Université Fédérale
Toulouse Midi-Pyrénées

THÈSE

En vue de l'obtention du

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par :

Université Toulouse - Jean Jaurès

Présentée et soutenue par :
David LEROY

le vendredi 15 décembre 2017

Titre :

Les vulnérabilités liées à l'eau dans les páramos colombiens et vénézuéliens

---

École doctorale et discipline ou spécialité :
ED TESC : Environnement et sociétés

Unité de recherche :
GEODE, UMR 5602, CNRS UTJ

Directeur/trice(s) de Thèse :

Jean-Marc Antoine - Maître de conférences, HDR, Université Toulouse Jean Jaurès
Alexandra Angéliaume-Descamps - Maître de conférences, Université Toulouse Jean Jaurès

Jury :
Anne Rivière-Honegger - Directrice de recherche, HDR, Université de Lyon (Présidente)
Olivia Aubriot - Chargée de recherche, Centre d'Etudes Himalayennes, Villejuif (Rapportrice)
Julien Rebotier - Chargé de recherche, UMR LISST-Cieu, Toulouse (Examinateur)
Luis Daniel Llambí - Professeur, Universidad de los Andes, Mérida (Examinateur)
Alvaro Gutiérrez - Professeur, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá (Examinateur)

Remerciements

Je tiens tout d'abord à manifester ma plus profonde reconnaissance aux habitants des *páramos* colombiens et vénézuéliens, sans lesquels cette étude n'aurait jamais pu être possible. Tout au long de mon travail, ils m'ont consacré leur temps, accueilli dans leurs maisons, ils ont partagé leur culture, et surtout donné leur amitié. Ce travail est donc aussi le leur.

Je souhaiterais aussi remercier l'ensemble des acteurs (institutionnels, associatifs, universitaires…) qui ont accepté de me recevoir et de se soumettre aux entretiens. Ils m'ont non seulement réservé un accueil chaleureux et bienveillant, mais m'ont aussi fait part de nombreux documents et contacts sans lesquels ce travail n'aurait pu aboutir.

Mes remerciements les plus sincères vont à mon directeur de thèse, Jean-Marc Antoine, et à ma co-directrice, Alexandra Angéliaume-Descamps, pour m'avoir encadré, encouragé et soutenu avec constance depuis le Master 2. Je remercie également les membres de mon comité de thèse pour leurs suggestions et leurs conseils : Frédérique Blot, Éric Maire et Julien Rebotier.

Je tiens aussi à remercier Jean-Christian Tulet, qui a permis à de nombreux chercheurs de s'engager dans des problématiques de recherche dans le monde rural latino-américain.

Un grand merci au laboratoire GEODE et à l'Université Toulouse Jean Jaurès qui a financé cette thèse doctorale. J'aimerais aussi signifier ma reconnaissance au programme ECOS Nord, qui m'a suivi et appuyé dans mon entreprise, notamment grâce à l'aide à la mobilité.

Je tiens à manifester ma plus profonde gratitude aux collègues, ami(e)s, partenaires, vénézuéliens et colombiens qui m'ont toujours chaleureusement accueilli et m'ont fait découvrir les terrains d'étude : Luis Daniel Llambí (ICAE, Universitad de los Andes de Mérida, Venezuela), Betsaida Hernandez (CIDIAT, Universitad de los Andes de Mérida, Venezuela), Aldano Dezzeo Angnes Teresa, Juan Carlos Velásquez et Jonny Santiago (Facultad de Geografía, Universitad de los Andes de Mérida), Alvaro-Martín Gutiérrez-Malaxechebarría (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombie), Jaime Forero Álvarez, Corrales Roa Elcy, Jairo Chaparro Valderrama (Facultadad de estudios Ambientales Y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombie).

Un grand merci au personnel du laboratoire GEODE. Je pense tout particulièrement à Anne, Sandrine et Émilie. Je n'oublie pas non plus mes coéquipiers du laboratoire : France, Fanny, Nicolas, Élodie, Nafissa, Ivaldo, David, Laure, Mathilde, Renaud, Zoe, Mélodie… Enfin, une pensée toute particulière à Hugues Barcet, toujours là pour écouter et venir en aide aux doctorants, en plus de transmettre sa bonne humeur.

Merci à Luz Marina chez qui j'ai résidé à Sogamoso, à Orpha et toute sa famille à Misintá, à Madonna et Argenis à Cabimbú et enfin à Hugo et Chirley à Mérida. Je souhaiterais aussi remercier Hubert Tyrode pour son accueil plus que chaleureux dans la ville de Mérida.

Je tiens à remercier très chaleureusement Efraín, sans qui je n'aurais pas pu réaliser toutes ces cartes, ainsi que Paola et Barbara pour leur aide dans la transcription des entretiens.

Je n'oublie pas les copains, et notamment Matthieu, Florent, Pablo, Gustavo, Marines, Liz. Merci également à Martin chez qui j'ai résidé à Margarita. Sualu et la Negrita je ne vous oublie pas non plus bien sûr ! Enfin, je tiens à remercier mes parents, mon frère, Celia et Emma !

J'oublie certainement des gens, qui, d'une manière ou d'une autre, ont participé à l'élaboration de ce long travail. Qu'ils m'en excusent et qu'ils soient remerciés du fond du cœur.

Liste des sigles et des abréviations

ABRAE : Áreas Bajo Régimen de Administración Especial

ACAR : Asociación de Coordinadores del Ambiente por los Agricultores del municipio Rangel

CAR : Corporación Autónoma Regional

CDH : Classification Descendante Hiérarchique

CONDESAN : Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina

CORPOANDES : CORPOración de los ANDES

COPEI : Comité de Organización Política Electoral Independiente

DANE : Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DDT : DichloroDiphénylTrichloroéthane

DNP: Departamento Nacional de Planeación

ECOS : Evaluation-orientation de la COopération Scientifique

FARC : Forces Armées Révolutionnaires de Colombie

FINAGRO : Fondo para el FINanciamiento del sector AGROpecuario

FMI : Fond Monétaire International

FONDAS : Fondo para el Desarrollo Agrario Socialista

GEODE : Geographie de l'Environnement

GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat

IAvH : Instituto Alexander von Humboldt

ICAE : Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas

IDEAM : Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

INCODER : Instituto Colombiano de Desarrollo Rural

INDER : Instituto Nacional de Desarrollo Rural

INDERENA : Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables y del Ambiente

INE : Insituto Nacional de Estadictica

INIA : Instituto National de Investigación Agropecuaria

INPARQUES : Instituto National de Parques Nacionales

INTI : Instituto Nacional de Tierras

IRAMUTEQ : Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires

MAC : Ministerio de Agricultura y Cría

MAT : Ministerio del Poder Popular de Agricultura y Tierra

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement économiques

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PICS : Projet International de Coopération Scientifique-CNRS

PNSN : Parque Nacional Sierra Nevada

PNSC : Parque Nacional Sierra la Culata

PORU : Planes de Ordenación y Reglamentos de Uso

POMCA : Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas

PPA : Proyecto Páramo Andino

PROINPA : Asociación de Productores Integrales del Páramo

PSUV : Partido Socialista Unido de Venezuela

RENUFA : Registro Nacional de Usuarios de las Fuentes de las Aguas

SINA : Sistema Nacional Ambiental

SISBE : Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales

ULA : Universidad de Los Andes

Sommaire

Remerciements ..... **i**

Liste des sigles et des abréviations ..... **iii**

Sommaire ..... **v**

Introduction générale **1**

Contexte scientifique 1

Problématique de la recherche 4

Objectifs 8

Hypothèses 11

Plan de la thèse 15

Première partie - Appréhender les vulnérabilités liées à l'eau en montagne tropicale **17**

Chapitre 1 - Cadre théorique de la recherche 21

1 - Mutations des agricultures de montagne tropicale et émergence des risques liés à l'eau 21

2 - Vulnérabilité et construction sociale des risques 36

3 - Appréhender la vulnérabilité aux risques liés à l'eau par la capacité d'adaptation 53

Chapitre 2 - Approches et méthodologie 72

1 - L'intérêt des approches systémiques et comparatives 72

2 - Une enquête qualitative mêlant entretiens et observation 77

3 - Une analyse des données croisant deux démarches complémentaires 86

Deuxième partie - Les *páramos* vénézuéliens et colombiens : terrains d'analyse **92**

Chapitre 3 - Choix des terrains d'étude 96

1 - Le *páramo*, terrain d'analyse des vulnérabilités liées à l'eau 96

2 - Haut Chama, Aquitania et Cabimbú : trois zones représentatives des relations eau/agriculture dans les *páramos* 124

3 - Quatre communautés agricoles privilégiées 143

4 - Bilan quantitatif des enquêtes de terrain 152

Chapitre 4 - Des systèmes de production étroitement dépendants de la ressource en eau 154

1 - Émergence de l'agriculture intensive..... 154

2 - Analyse des systèmes de production agricoles actuels 220

Troisième partie - Les vulnérabilités liées à l'eau dans les *páramos* colombiens et vénézuéliens 273

Chapitre 5 - S'adapter à une pénurie croissante en eau : un défi essentiellement collectif 277

1 - La gestion collective de l'eau : un construit social 277

2 - Des causes de pénurie multiples et interdépendantes 311

3 - Les capacités d'adaptation à la pénurie : déterminants et stratégies concrètes 364

Chapitre 6 - Une vulnérabilité liée à une pollution de l'eau négligée, voire oubliée 419

1 - Les logiques d'utilisation des intrants agricoles 419

2 - Quels regards sur les conséquences sanitaires et environnementales de l'utilisation des intrants ?..... 442

3 - La réduction des vulnérabilités liées à la pollution de l'eau : un défi impliquant une grande diversité d'acteurs..... 484

4 - Connaître les représentations sociales du *páramo* : un enjeu pour la gestion d'un espace multifonctionnel et unique..... 538

Conclusion générale 563

Bibliographie..... 575

Annexes..... 609

Table des illustrations 624

Table des matières 636

Introduction générale

Contexte scientifique

Nous assistons actuellement à l'échelle planétaire à un débat scientifique et social sans précédent concernant l'utilisation et la gestion de l'eau. Cette ressource cristallise en effet des enjeux multiples, qu'ils soient géopolitiques, économiques, sociaux, territoriaux ou environnementaux. Dans un contexte d'accroissement attendu des crises et des catastrophes environnementales liées à l'eau (inondation, glissement de terrain, pollution, pénurie d'eau…), le rôle direct ou indirect des activités anthropiques dans cette vulnérabilisation est aujourd'hui stigmatisé par la majeure partie de la communauté scientifique.

Il y a donc un enjeu à s'intéresser aux impacts des activités humaines sur l'émergence ou l'exacerbation des risques environnementaux liés à l'eau. Il est par ailleurs tout aussi important de travailler sur les conséquences sociales de ces risques. Finalement, c'est donc toute la question des vulnérabilités liées à l'eau que mobilise cette dialectique entre dynamiques environnementales et sociétés. La notion de vulnérabilité, largement explorée ces dernières années par la Géographie, et plus largement par les Sciences sociales, a permis de développer de nouvelles perspectives de recherche sur les risques environnementaux, plus centrées sur une approche sociale et humaniste permettant de mieux les comprendre, les évaluer et les gérer (Becerra et Peltier, 2009).

Dans le cadre de cette recherche, nous considérons le risque dans sa définition classique en sciences humaines et sociales (Dauphine, 2001). Le risque résulte de la combinaison d'un aléa – événement potentiellement dangereux – et d'une vulnérabilité.

« *La vulnérabilité renvoie ici à une capacité de réponse (protection, adaptation, anticipation…) et au type d'exposition d'une série d'enjeux. Par enjeu, on entend l'ensemble des personnes, des biens, du patrimoine (matériel ou immatériel) portant une certaine valeur sociale (ou intrinsèque, concernant les personnes)* » (Rebotier, 2008).

Dans de nombreuses régions du monde (Asie, Afrique, Amérique du Sud…), la question des vulnérabilités liées à l'eau prend une dimension particulière dans le contexte actuel d'intensification des activités agricoles, notamment à la suite de « révolutions vertes » qui ont transformé les systèmes de production par le recours à l'utilisation de semences améliorées, d'intrants de synthèse, et surtout, à la pratique de l'irrigation.

Souvent qualifiés de « productivistes », ces nouveaux systèmes agricoles ont permis à la plupart des régions concernées d'augmenter considérablement leurs rendements à l'hectare, réduisant alors de manière significative le nombre de personnes souffrant de sous-alimentation, notamment en Asie, et ce, en dépit d'une croissance démographique relativement rapide (20 % des terres cultivées et irriguées à l'échelle mondiale produisent 40 % des productions).

L'agriculture est aujourd'hui à l'origine de près de 70 % des prélèvements mondiaux en eau douce et de plus de 90 % de son utilisation non renouvelable. (WWAP, 2012 ; FAO, 2013 ; FAO Aquastat, 2016). Mais dans plusieurs zones du globe, en particulier en Asie et au Maghreb, la demande en eau est largement supérieure à l'offre. Les besoins grandissants, tant du secteur agricole que d'autres secteurs (industrie, domestique), suscitent une concurrence pour l'eau qui débouche sur de fortes tensions socio-économiques. Les prochaines décennies pourraient également se traduire par une vulnérabilité accrue du secteur agricole, notamment en raison des effets potentiels du changement climatique (modification du régime des précipitations, augmentation des phénomènes de sécheresse ; GIEC, 2014). Or, si la disponibilité de l'eau pour l'agriculture est un problème qui se pose avec une acuité croissante, la pollution de la ressource en eau cristallise de plus en plus les tensions sociales. Dans ce contexte, la prise en considération de la problématique de la pollution agricole et de la pénurie d'eau en tant que risque pour l'environnement et les sociétés devient un enjeu majeur.

Les vulnérabilités liées à l'eau dans les páramos

Bien qu'étant souvent sous-estimé, le développement de l'agriculture intensive dans les hautes terres tropicales est un phénomène que l'on peut considérer comme généralisé à l'ensemble de ces latitudes (Bart *et al*., 2001 ; CERMARC, 2003 ; COM, 2009 ; Tulet, 2009 ; Tulet, 2011, Angéliaume-Descamps *et al.*, 2014). C'est particulièrement vrai dans les Andes tropicales, au sein desquelles on retrouve une organisation agro-économique, reposant notamment sur la valorisation des potentialités offertes par l'abaissement des températures lié à l'altitude (Tulet, 2009). On retrouve ainsi, à chaque changement d'étage bioclimatique et thermique, une grande variété de cultures maraîchères, florales et fruitières qui ont été développées par les communautés rurales pour s'adapter et répondre à de nouvelles tendances alimentaires et sociétales, notamment urbaines. Si les différents étages écologiques qu'offrent les Andes tropicales ont été intensément transformés, les mutations les plus radicales et les plus diversifiées se trouvent à une altitude où le milieu naturel offre des conditions d'excellence à la mise en place d'une agriculture intensive irriguée (bonne disponibilité en eau, basses températures, fort ensoleillement) : le *páramo*.

L'articulation de ce travail de recherche autour du *páramo*, espace d'altitude (2 800 m-4 500 m) présentant une biodiversité riche et originale, a été privilégiée du fait de l'importance et de la reconnaissance mondiale de cet écosystème. Cette formation supra-forestière associée à l'étage andin, spécifique des Andes septentrionales (Colombie, Équateur, Venezuela et Nord du Pérou), présente une richesse floristique spécifique de plus de 5000 espèces, pour la plupart endémiques (Hofstede et *al.*, 2003). L'écosystème du *páramo* est reconnu pour sa biodiversité et les paysages exceptionnels qu'il génère, mais aussi pour son rôle stratégique dans la rétention et la régulation des ressources en eau. Il accueille de nombreux lacs et zones humides qui constituent en effet des réservoirs d'eau naturels d'une importance capitale pour les populations andines. De ce fait, l'alimentation en eau des plus grandes villes andines (Quito, Bogotá ou encore Mérida à une moindre échelle) ou centrales hydroélectriques, comme l'agriculture de ces régions montagnardes, dépendent fortement de la bonne santé de ce milieu, souvent assimilé à un « château d'eau » ou une « éponge ».

Or aujourd'hui, de nombreux projets de développement mettent en péril l'équilibre et le rôle écologique et hydrologique de cet écosystème, par ailleurs souvent transfrontalier : projets d'exploitation minière par exemple (mines d'or à Cajamarca et Tolima en Colombie ou à Quimsacocha et Azuay en Équateur), ou encore et surtout, intensification des activités agro-pastorales.

En effet, depuis quelques décennies, les *páramos*, et plus particulièrement les *páramos* vénézuéliens et colombiens, connaissent des mutations radicales de l'utilisation du sol et de l'exploitation des ressources, impulsée notamment par l'introduction de nouvelles cultures commerciales de légumes et fruits d'origine tempérée (ail, ciboule, carottes, fraises, pommes de terre à cycle court). S'appuyant sur une relative abondance de la ressource hydrique, alimentée par les ressources du *páramo*, l'irrigation est un facteur fondamental de production, allant souvent de pair avec l'injection massive d'intrants (engrais chimiques, produits phytosanitaires…). D'une manière générale, ce nouveau modèle productif, hautement intensif, a été dans un premier temps un succès dans les *páramos* : il a dynamisé tout le secteur économique, atténué la pauvreté rurale et limité l'exode massif des populations vers les villes. Bien que répondant à de nouvelles logiques productives et économiques, ce modèle reste néanmoins la plupart du temps basé sur un lien structurel entre les activités agricoles et la structure familiale. L'agriculture reste donc essentiellement familiale[1].

Pourtant depuis les années 1990, la généralisation des activités maraîchères et fruitières, principal moteur de l'économie et l'aménagement des hautes altitudes, semble montrer ses limites, notamment sur le plan environnemental et spatial. En effet, le développement d'une agriculture irriguée intensive, soutenue à la fois par l'augmentation continue de la demande urbaine en produits frais d'origine « tempérée » et par la recherche de meilleurs revenus de la part des agriculteurs, est à l'origine d'une pression croissante sur les écosystèmes des *páramos*.

Et si l'eau est devenue l'outil essentiel de ce développement agricole, elle constitue aujourd'hui un important facteur de risque. Un risque qui est avant tout sanitaire et environnemental, dans la mesure où l'usage d'intrants, associés aux pratiques agricoles intensives, entraîne une dégradation de la qualité de la ressource. Or, si l'agriculture pollue, elle est également à l'origine d'une pression sur l'eau est de plus en plus forte qui entraîne alors de nombreux problèmes liés à sa disponibilité, voire sa pénurie (conflits d'usage, pertes de récoltes, crises économiques…). Le risque devient alors socio-économique, car associé aux conditions d'accès et de disponibilité de la ressource. Face à ce constat, la prise en considération des risques liés à l'eau et de leurs conséquences sociales et environnementales dans les *páramos* devient un enjeu central.

[1] Dans le cadre de cette recherche, « *l'agriculture familiale (family farming) désigne une des formes d'organisation de la production agricole regroupant des exploitations caractérisées par des liens organiques entre la famille et l'unité de production, et par la mobilisation du travail familial excluant le salariat permanent. Ces liens se matérialisent par l'inclusion du capital productif dans le patrimoine familial et par la combinaison de logiques domestiques et d'exploitation, marchandes et non marchandes, dans les processus d'allocation du travail familial et de sa rémunération, ainsi que dans les choix de répartition des produits entre consommations finales, consommations intermédiaires, investissements et accumulation* » (Bélières *et al.*, 2013).

Problématique de la recherche

Comme nous l'avons déjà évoqué, le risque se situe à la croisée entre, d'une part, un ou plusieurs aléas, et, d'autre part, la vulnérabilité d'une société. Le risque résulte donc de la combinaison d'un ou de plusieurs événements potentiellement dommageables (pénurie et pollution de l'eau) avec une série d'enjeux (sociaux, économiques, environnementaux) ainsi qu'une capacité de réponse sociale.

Tandis que les recherches et analyses sur les risques se sont pendant longtemps concentrées quasi exclusivement sur l'aléa, les travaux sur la vulnérabilité sont restés les parents pauvres de ce champ académique (Theys et Fabianni, 1987). Cette focalisation sur l'aléa a notamment fait penser et agir à l'échelle de l'enjeu menacé, laissant croire que la solution technique suffirait pour éradiquer le risque (Beucher, 2004 ; Reghezza-Zitt, 2017.) Or, si l'aléa est évidemment une composante essentielle du risque, le fait d'accorder trop de poids à la protection et à l'endommagement réduit à « *des éléments passifs subissant des forces extérieures, tout ce qui se trouve confronté aux aléas et aux accidents* » (Gilbert, 2003). Il est donc essentiel de prendre en compte la dimension sociale et culturelle de la genèse des risques (Gilbert, 2006). C'est là que la notion de vulnérabilité prend tout son sens.

« *Il faudrait restituer l'étude des risques par rapport à la société et à sa vulnérabilité et admettre que, de plus en plus souvent, des risques importants résultent du croisement d'aléas de faible ampleur et de vulnérabilité fortes* » (Journal du CNRS, 2006, cité par Gilbert, 2009).

Notre travail propose donc d'approcher la problématique des vulnérabilités liées à l'eau dans les *páramos* colombiens et vénézuéliens afin de comprendre comment les sociétés construisent, perçoivent et gèrent les risques. Le choix de placer les communautés rurales[2] au centre de notre questionnement est justifié par deux caractéristiques qui nous semblent essentielles.

Tout d'abord, il est essentiel de souligner que l'agriculture est la principale activité économique des *páramos*. Ce sont donc ces communautés qui habitent ces espaces, les produisent, les gèrent et les organisent. Associées à un « *capitalisme rural* » (Forero, 2009), elles sont donc, directement et indirectement[3], à l'origine des transformations environnementales évoquées. Les communautés rurales font également partie des populations les plus exposées et les plus sensibles à ces nouveaux types de risques environnementaux. Car ce sont elles qui dépendent en premier lieu de l'eau d'irrigation nécessaire pour pouvoir pratiquer une agriculture essentielle à l'économie familiale, mais aussi d'une eau de bonne qualité pour leur consommation domestique. Les communautés rurales sont donc en partie

[2] Dans le cadre de notre recherche, la communauté rurale désigne un groupe humain dont les membres vivent à proximité et sont unis par un lien social (Vidal, 1996 ; Goueset et Hoffmann 2006 ; Dumora, 2006). Dans les Andes septentrionales, la communauté est également assimilée à une forme d'organisation sociale, d'appropriation de la terre et une valeur traditionnelle qui détermine la vie du *campesino* et de ses activités agricoles (Stadel, 2003).

[3] Le rôle de certains acteurs et notamment de l'État n'est évidemment pas omis.

responsables de l'émergence des risques liés à l'eau, mais également vulnérables à ces risques et donc potentiellement victimes.

La vulnérabilité est ici entendue comme une fragilité inhérente des communautés aux situations de pénurie et de contamination de l'eau, fragilité qui dépend des facteurs socioculturels, cognitifs, politiques, économiques, des décisions d'organisation, des choix et des stratégies d'adaptation… (Burton *et al*, 1987). La vulnérabilité, dans la manière dont nous l'appréhendons, est donc ancrée dans une approche constructiviste du risque qui permet d'aborder la dimension socio-culturelle, cognitive et politique du risque (Boudières, 2008 ; Kermish, 2011). Selon cette approche, le risque n'est pas seulement un danger objectif, indépendant des processus socioculturels. Il est au contraire le résultat de l'interaction entre le monde social et le monde physique. Ce monde social se fonde sur des aspects matériels et organisationnels comme l'économie et la politique, ainsi que sur des aspects symboliques et cognitifs comme les représentations du risque (Kermish, 2011). Partant de ce postulat, la vulnérabilité est donc envisagée comme un construit, historiquement, géographiquement et socialement situé. Elle est à la fois fonction de l'interaction entre le système social et l'environnement, mais surtout de la réponse sociale (anticipation, capacité d'adaptation…) des sociétés face aux risques (Becerra, 2012).

Il est donc intéressant de comprendre comment les communautés rurales du *páramo* anticipent, réduisent ou aggravent les risques liés à l'eau. Il est tout aussi important de cerner comment ces dernières mettent en commun toutes leurs ressources, leurs forces et leurs connaissances pour s'adapter à ces risques. Finalement, c'est toute la question de l'efficacité et de la durabilité de l'action collective qui est au cœur de notre problématique sur les vulnérabilités liées à l'eau.

Par action collective, on entend une action menée par un groupe en vue d'atteindre des objectifs communs (Meinzen-Dick et Di Gregorio, 2004). En l'occurrence, dans cette étude, elle peut être définie comme une série de mesures prises par un groupe d'agriculteurs, souvent en liaison avec d'autres personnes et entités, qui agissent de concert pour apporter des solutions aux problèmes de pénurie et de contamination de la ressource en eau (définition inspirée OCDE, 2013). Certains auteurs ont par exemple montré que l'action collective était indispensable aux bons fonctionnements des systèmes d'irrigations collectifs, permettant alors aux communautés rurales d'éviter les problèmes de surexploitation de la ressource en eau (Ostrom, 1990, 1992). Ainsi, dans son ouvrage, « *Crafting institutions for self-governing irrigation systems* » Elinor Ostrom (Ostrom 1992 ; Lavigne-Deville, 1997) démontre que les communautés d'irrigants peuvent collectivement gérer de manière efficace et durable une ressource commune, l'eau, en créant des institutions [4] à petite échelle particulièrement bien adaptées aux conditions locales (Ostrom, 1990).

[4] Une institution est considérée comme un ensemble de règles qui sont réellement mises en pratique par un groupe d'individus pour organiser des activités, et qui ont des effets sur ces individus et éventuellement sur d'autres (Ostrom, 1990). Ces règles reposent sur la coopération entre les acteurs qui est rendue possible par l'action collective.

Depuis une vingtaine d'années, les travaux d'Ostrom constituent une référence incontournable sur la question de l'action collective et de la gouvernance des biens communs[5]. Mettant en avant la réussite de systèmes autogérés par des communautés d'irrigants, ces recherches s'inscrivent dans la continuité de plusieurs auteurs anglo-saxons (Commons, 1950 ; Hunt, 1976), qui avaient déjà défendu l'idée de l'action collective pour gérer l'eau. Aujourd'hui, une abondante littérature grise s'intéresse à cette thématique. Les trois principales équipes de recherche/ réseaux de chercheurs dont les regards sur la « gestion participative de l'eau » ou « gestion sociale de l'eau » ont influencé notre étude sont les suivantes :

- l'Université de Cornell (États unis) dont les travaux portent sur l'irrigation en Asie (Coward, 1980 ; Uphoff, 1986 ; Meinzen-Dick et *al.*, 2002) ;
- la formation « Gestion Sociale de l'Eau » du CNEARC (Montpellier) dirigée par Ruf et Sabatier (1992), et plus particulièrement le réseau de chercheurs qui depuis Michel Marié (1984) en passant par Geneviève Bédoucha (1987), Chantal Aspe (1999)… ont conduit des travaux intégrant la dimension politique et sociale de la gestion de l'eau aussi bien dans la région méditerranéenne (Rivière-Honegger, 1990 ; Clarimont, 1999 ; Wateau, 2002 ; Riaux, 2006) qu'en Asie (Aubriot, 1997) ;
- enfin, *l'Irrigation and Water Engineering Group* de l'Université de Wageningen (Pays-Bas) à travers les écrits de Diemer et Slabbers (1992), Boelens et Davila (1998), Mollinga (2000), Boelens et Hoogendam (2002) (région des Andes).

Cette abondante littérature, dont les éléments précédents ne sont bien sûr pas exhaustifs, a offert ces dernières décennies une base pour le développement d'une théorie plaçant l'eau d'irrigation comme un des biens communs les plus propices à la réflexion sur la gouvernance des ressources naturelles, aux côtés des forêts, des ressources halieutiques et des espaces pastoraux (Ostrom, 1990 ; Ruf, 2011). Dans le cadre de notre recherche, elle constitue une base théorique essentielle pour étudier la question de l'action collective liée à l'irrigation à l'aune des vulnérabilités liée à l'eau.

En 2010, Ostrom avait également souligné que la gestion des problèmes de pollution de l'eau était un terrain riche pour l'étude de l'action collective environnementale (Ostrom, 2010). De fait, certains auteurs ont mis en exergue le rôle fondamental de l'effort collectif dans la réduction des externalités négatives associées à la pollution de la ressource (Lubell, 2004). Lubell *et al*. (2002) ont par exemple constaté, à partir d'un examen exhaustif des 958 partenariats de bassins versants aux États-Unis, que les mesures faisant appel à l'action

[5]Dans le cadre de cette recherche, bien commun et ressource commune sont considérés comme des notions équivalentes. Ainsi le terme de *« ressource commune désigne un système de ressource suffisamment important pour qu'il soit coûteux (mais pas impossible) d'exclure ses bénéficiaires potentiels de l'accès aux bénéfices liés à son utilisation* » (Ostrom, 1992). Selon cette définition, les biens communs correspondent donc à l'ensemble des ressources, matérielles ou non, qui sont rivales et non-exclusives.

concertée de groupes d'agriculteurs pour réduire les problèmes de pollution diffuse étaient plus susceptibles de fonctionner que celles mises en place individuellement.

Ce constat nous amène à la question suivante : **quel est le lien entre l'efficacité de l'action collective et la réduction des vulnérabilités liées à l'eau ?**

La problématique de notre recherche se fonde donc sur l'idée que la capacité d'une communauté rurale à anticiper, réduire, ou aggraver les risques liés à l'eau est étroitement liée à l' (in) efficacité de l'action collective. Par conséquent, nous posons le postulat que plus un groupe d'agriculteurs est capable d'agir collectivement pour réduire les risques de pénurie et de pollution de l'eau, moins il sera vulnérable, et *vice versa*.

La problématique de cette recherche justifie donc le choix d'une approche comparative portée vers la sélection de plusieurs communautés rurales, dans des contextes internationaux, nationaux et locaux différents. Nous supposons en effet que ces différents contextes (ainsi que leurs caractéristiques sociales, environnementales, économiques, institutionnelles, politiques et agronomiques particulières) peuvent être révélateurs de différences dans l'efficacité et la durabilité de l'action collective, et donc dans capacité d'adaptation des communautés rurales.

Une problématique centrale pour la géographie sociale et environnementale

En centrant l'analyse sur l'organisation des individus et des groupes, sur leurs pratiques et représentations dans et à propos de l'espace, cette recherche s'inscrit dans le champ d'une géographie sociale (Di Méo, 1998 ; Girard, 2012). Dans cette « *nouvelle approche de la géographie* » (Di Méo et Buleon, 2005), aussi qualifié de « *tournant géographique* » (Levy, 1999) « *le social et le spatial sont irréductiblement entrelacés* » (Girard, 2012). En effet, l'espace est avant tout un *« révélateur des modalités selon lesquelles les individus et les groupes sociaux investissent, s'approprient et transforment les lieux qu'ils occupent* » (Martinais *et al.*, 2005). L'espace est donc une production sociale et ne saurait être pensé de manière autonome (Aldhuy, 2005). Par conséquent, dans le cadre de cette recherche, nous considérons que l'espace constitue aussi bien une dimension essentielle des vulnérabilités liées à l'eau, mais aussi de l'action collective des agriculteurs.

« *En tant que produit d'un système social donné, le risque résulte toujours d'un travail spécifique d'individus et de groupes sociaux qui marquent tout autant l'espace de leurs représentations et de leurs actions qu'ils sont marqués par l'espace, ses configurations, ses limites et ses valorisations différentielles* » (Martinais *et al.*, 2005).

Par ailleurs, accordant une attention privilégiée aux interactions société/environnement, cette recherche participe particulièrement d'une géographie de l'environnement (G. Bertrand et Cl. Bertrand 2002). Dans cette approche de la géographie, « *l'environnement est un objet social qui intègre des données et des phénomènes sociaux associés à des éléments "naturels" dans un construit en quelques sorte "hybridé" pourvu d'une double dimension spatiale et temporelle* » (Veyret, 2007). L'espace et le temps constituent en effet deux dimensions essentielles de cette recherche. Le temps, car il est fondamental de cerner les dynamiques d'anthropisation dans les *páramos* afin de comprendre les enjeux présents et futurs. L'espace,

car ces changements environnementaux sont spécifiques à certains lieux. Notre approche géographique se distingue donc d'une géographie physique par le fait qu'elle ne s'intéresse pas à la pollution de l'eau et la pénurie eux-mêmes, mais à l'explication des relations qu'ils entretiennent avec les phénomènes sociaux et avec leur répartition spatiale.

Enfin, d'un point de vue géographique, il sera également essentiel de prendre en compte toutes les spécificités de notre cadre d'étude particulier, la montagne. En effet, cet « objet géographique » (Debardieux, 2001) présente une réalité physique, aussi bien hydrogéologique que topographique, qui peut avoir une influence sur les usages, l'aménagement et l'organisation des acteurs. La montagne s'accompagne également « *de tout un cortège de composantes socioculturelles* » (Bart, 2001) qui en fait un espace de représentation (Debardieux, 2001). Aussi, dans ce cadre de cette recherche, nous accorderons une importance particulière aussi bien à la réalité physique qu'aux représentations des logiques hydrologiques amont/aval de la montagne, « *qui sont plus directes que dans d'autres espaces, tant spatialement que temporellement (forte réactivité des territoires de montagne aux modifications de son environnement)* » (Charnay, 2010).

Objectifs

Cette thèse, qui propose de mettre en évidence la relation entre les vulnérabilités liées à l'eau et l'(in) efficacité de l'action collective, présente la particularité d'étudier une thématique encore peu investie par la recherche. En effet, bien que de nombreux travaux aient été réalisés ces dernières années sur la question des risques, et plus particulièrement sur la question des vulnérabilités, peu s'intéressent au rôle de l'action collective. Cette question a par exemple été étudiée par Adger (2003) qui a mis en évidence que la capacité d'adaptation d'une société était en grande partie liée à son aptitude à agir collectivement. En ce qui concerne la question de la gestion collective de l'eau, et plus particulièrement de l'eau d'irrigation, très peu de recherches ont traité la question des risques liés à la pratique de l'irrigation dans sa dimension sociale. Citons par exemple le programme de recherche intitulé CRIQUE « *Risques et inégalités face à la gestion de la ressource hydraulique en Méditerranée* » (Billaud *et al.*, 2006 ; Billaud et Gana, 2010 ; Billaud et Temple Boyer, 2013) qui a mobilisé de nombreux chercheurs français et étrangers.

Par ailleurs, bien que les recherches sur les vulnérabilités fleurissent depuis une vingtaine d'années, les analyses s'intéressent surtout aux catastrophes naturelles telles que les inondations, les glissements de terrain, les séismes ou encore les éruptions volcaniques. Or, dans un contexte actuel d'exacerbation des risques d'origines anthropiques, notamment depuis la révolution industrielle, les risques tels que la pénurie ou la pollution de l'eau restent peu étudiés. Et quand bien même des études s'intéressent à ces risques, elles ne s'intéressent qu'au volet aléa du risque, dans une analyse dite « *aléa-centrée* » (Gorbel *et al.*, 2009). C'est par exemple le cas des études sur les risques de pollution de l'eau qui sont le plus souvent des études d'impact dont la finalité est l'évaluation de l'état du milieu, sans prendre en compte la situation spécifique des populations.

L'approche multi-risques liés à l'eau constitue également l'originalité de cette étude sur les vulnérabilités sociales. Plusieurs études ont par exemple adopté cette approche, en particulier en milieu urbain (Thouret et d'Ercole, 1996 ; E. Beck, 2006 ; Rebotier, 2008). Mais le fait que dans notre étude les risques soient liés à un élément essentiel universel, l'eau, représente un intérêt supplémentaire. En ce sens, nos objectifs sont similaires à ceux de Texier (2009) dont les travaux portaient sur les vulnérabilités et les réductions des risques liés à l'eau (inondation, manque d'eau potable, pollution de l'eau) dans les quartiers informels de Jakarta.

Au-delà des approches utilisées, le terrain représente également une originalité. En effet, les *páramos*, milieux fondamentaux dans le cycle de l'eau des Andes septentrionales et espaces stratégiques pour la gestion de l'eau, sont encore très peu investis par la recherche sur les risques, en particulier dans une dimension géographique et sociale.

S'inscrivant dans une conception des risques pensés comme étant « *des phénomènes sociaux, pensés, construits et gérés collectivement* » (Glatron, 2009) notre approche de la vulnérabilité, nous amène donc à nous interroger sur les modalités de construction sociale des risques liés à l'eau dans les *páramos* vénézuéliens et colombiens. Il s'agira plus particulièrement de montrer comment les communautés rurales construisent, à travers leurs pratiques et leurs représentations, les différentes situations de pénurie et de contamination de la ressource en eau.

Mais finalement la pénurie est-elle seulement une construction sociale liée à l'émergence de nouvelles logiques économiques et productives, ou un phénomène physique lié à un déficit de la ressource ? Ses causes sont-elles également de nature organisationnelle, liée à un manque de coordination et de planification des communautés rurales ou encore institutionnelles, liée à une dégradation des infrastructures d'irrigation ? En somme, en quoi les causes de pénurie d'eau sont multiples et interdépendantes ?

Dans le cadre du problème de pollution de l'eau, comment les agriculteurs perçoivent-ils et évaluent-ils la qualité de la ressource ? Font-ils un lien entre leurs pratiques agricoles, leur comportement quotidien et l'émergence de risques sanitaires et environnementaux ?

L'objectif étant de monter comment la dimension sociale s'inscrit dans l'espace, nous porterons une attention particulière aux individus et groupe agissant, à leur comportement, à leurs croyances, normes et valeurs dans des contextes géographiques et des échelles d'espace et de temps différents. Il s'agira donc de montrer que la construction sociale des risques est consubstantielle à l'espace, qu'elle s'inscrit toujours dans des lieux et dans une histoire (Martinais *et al.*, 2005).

Dans le cadre de cette recherche, l'échelle locale, de la communauté, sera privilégiée, car elle seule « *permet d'appréhender la fabrique du risque dans toute sa complexité, en particulier dans sa dimension spatiale* » (Martinais *et al.*, 2005). Il est en effet particulièrement difficile appréhender conjointement les pratiques socio-spatiales des individus et des groupes, les représentations, les valeurs ainsi que les pouvoirs qui les sous-tendent, sans être « *immerger dans la particularité d'une réalité empirique, localisée et historiquement datée* ». Toutefois, le fait de privilégie l'échelle de la communauté ne doit pas non plus voiler les autres échelles

(régionales, nationales) susceptibles d'informer les situations étudiées. « *Ce qui se joue à l'échelle locale est bien en lien avec des processus plus globaux, qui marquent aussi de leur empreinte les acteurs, leurs interprétations et modalités d'action* » (Martinais *et al.*, 2005).

Cette première étape, dont l'objectif est de s'interroger sur les modalités de construction sociale du risque est essentiel à notre analyse. Elle permet de comprendre comment les communautés rurales des *páramos* vénézuéliens et colombiens interprètent un danger en fonction de leurs normes, leurs croyances, leurs valeurs et leurs cultures, et ainsi de cerner les processus qui augmentent leurs vulnérabilités. Mais au-delà d'une simple compréhension des processus de construction des risques, elle nous amène à nous interroger sur la capacité de réponse des sociétés. En effet, comprendre comment les communautés rurales des hautes terres tropicales, les sociétés ou les institutions de ces espaces mobilisent toutes leurs forces, leurs connaissances et leurs ressources pour s'adapter au risque nous permet d'évaluer leur vulnérabilité.

Dans cette perspective, il s'agit d'appréhender la vulnérabilité des communautés rurales aux risques liés à l'eau par l'évaluation de leur capacité d'adaptation. La capacité d'adaptation est ici entendue comme les conditions préalables qui permettent des actions et des ajustements en réponse à des conditions environnementales changeantes (augmentation de la pénurie, contamination de l'eau, changement climatique…). Elle comprend la capacité à anticiper, composer, apprendre et mettre en œuvre des stratégies pour réduire les risques liés à l'eau.

On s'interrogera alors sur les conditions et les éléments déterminants de la capacité d'adaptation des individus, des groupes et des communautés rurales. Ces éléments peuvent être liés aux ressources naturelles, à l'accès aux capitaux externes, à la richesse économique, aux institutions, au capital social, aux facteurs cognitifs… (Fankhauser *et al*., 1999 ; Yohe et Tol, 2001 ; Wisner *et al*., 2004 ; Eakin et Lemos, 2006 ; Smit et Wandel, 2006, van Gameren, 2014). Il s'agira plus particulièrement de cerner le rôle de ces différents éléments ainsi que leurs interactions aux différentes échelles spatiales. Certains ont essentiellement un caractère local (communauté) tandis que d'autres reflètent des systèmes socio-économiques et politiques plus généraux (région, pays) (Smit and Wandel, 2006). Toutefois, dans un contexte où la communauté rurale est au centre de notre recherche, nous accorderons un intérêt privilégié aux rôles des institutions locales dans l'élaboration de la capacité d'adaptation.

Dans le cadre de cette recherche, les institutions sont entendues comme des ensembles de règles, valeurs et croyances qui rendent possible la coopération, c'est à dire, l'action collective (Ostrom, 1992 ; North, 1994 ; Aoki, 2006 ; Grief, 2006). Un nombre important d'études spécifiques portant sur des thèmes tels que la conservation de l'eau, le développement agricole, des moyens de subsistance en milieu rural, la gouvernance forestière (Tompkins et Adger 2004 ; Young et Lipton 2006 ; Agrawal, 2008 ; Engle et Lemos, 2009 ; Gupta *et al*., 2010 ; Upton, 2012) ont tous identifié les institutions locales comme étant la clé de l'adaptation. L'objectif sera alors de monter comment les institutions locales, notamment les institutions d'irrigation, permettent de s'adapter aux risques de pénurie. Il s'agira également de s'interroger sur les conditions (sociales, économiques, environnementales…)

qui permettent à des collectifs d'agriculteurs de s'adapter efficacement aux situations de pénurie.

En ce qui concerne le problème complexe de pollution de l'eau, nous supposons que l'adaptation révèle avant tout d'interaction entre les individus et institutions de niveaux hiérarchiques différents (État, associations…). L'analyse des modes de gouvernances de la ressource en eau sera donc fondamentale. Il s'agira plus particulièrement de s'interroger sur le rôle des différents acteurs ainsi que leur lien avec les communautés rurales. Ces dernières années le concept de gouvernance est devenu essentiel pour appréhender les interactions société/environnement (Ostrom, 1992, 2010). Dans, le cadre des ressources naturelles, la gouvernance se réfère à un processus de coordination d'acteurs, de groupes sociaux et d'institutions, qui rendent possible l'action collective (Ostrom, 1992 ; Le Galès+, 2006).

Enfin, au-delà et à travers l'étude des modes de gouvernances et des institutions, une importance particulière sera accordée à l'analyse des comportements individuels. Car « *les décisions et les actions des possesseurs de ressource communes […] sont celles d'individus approximativement rationnels qui se trouvent dans des situations complexes et incertaines* » (Ostrom, 1990). En effet, l'action collective repose avant tout sur une articulation des actions individuelles autour d'un objectif commun. S'intéresser au rôle du collectif, c'est donc également prendre en compte toutes les particularités de situations individuelles, avec leur logique et leur intérêt respectif.

Dans quelle mesure les stratégies d'adaptation individuelle sont-elles alors efficaces ? De quels facteurs dépendent-elles ? Ces stratégies peuvent-elles être compromettre l'efficacité de l'action collective, et par conséquent représenter un facteur de vulnérabilité ?

C'est donc toute la question de la relation entre les logiques individuelles, les institutions locales, l'action collective, les modes de gouvernance et la capacité d'adaptation, eux même fonction des représentations, qui est au centre de notre questionnement sur les vulnérabilités liées à l'eau. Plusieurs échelles d'analyse spatiale sont donc mobilisées.

« *La vulnérabilité s'appréhende donc selon une approche croisée, autant sociale, économique que spatiale, et l'approche géographique se trouve alors dans l'une des positions les plus adéquates pour l'aborder* » (Bonnet, 2002).

Hypothèses

Notre travail sera fondé sur des hypothèses issues de cette réflexion théorique. Au cours du déroulement de notre analyse, nous tenterons de confirmer ou d'infirmer ces hypothèses.

1- Les agriculteurs sont plus sensibles aux risques de pénurie (risques socio-économiques) qu'aux risques de pollution de l'eau (risques sanitaires et environnementaux).

Cette hypothèse s'appuie sur le fait que la pollution de l'eau, en particulier diffuse, est un risque invisible, inodore et peu facile à circonscrire dans l'espace et dans le temps, donc difficilement perceptible (Soulard, 1999 ; Becerra et Roussary, 2008). *A contrario,* la pénurie d'eau est une construction sociale fortement ancrée, fruit de normes liées à une représentation commune de l'eau comme ressource économique.

Permettant de produire des cultures à fortes valeurs marchandes, l'accès à l'eau est en effet associé à une amélioration des conditions de vie de la population rurale, mais surtout à un enrichissement considérable du capital. Les agriculteurs ont donc une aversion importante aux risques de pénurie, qui se matérialisent en risques socio-économiques lorsque ces derniers perdent leurs récoltes. Cette aversion aux risque économiques est également à l'origine d'une utilisation intensive d'intrants agricoles afin d'empêcher toute perte des récoltes.

S'appuyant sur le fait qu'il existe un « engendrement mutuel » entre représentations et pratiques des individus (Abric, 1994), nous supposons que les stratégies d'adaptation aux risques de pollution de l'eau seront délaissées face à celles convergeant avec une meilleure rentabilité des systèmes de production. Par conséquent, nous supposons que les agriculteurs tenteront davantage de réduire leur vulnérabilité liée à la pénurie que celle liée à la pollution de l'eau.

2- La capacité d'un groupe à anticiper, composer, apprendre et mettre en œuvre des stratégies pour réduire les risques liés à l'eau est avant tout liée l'efficacité et la durabilité des institutions locales.

Par exemple, plus une institution d'irrigation est viable et performante, plus elle structure le risque et la sensibilité à la pénurie, en facilitant les réponses individuelles, mais surtout collectives. C'est essentiellement cette première hypothèse qui justifie le choix d'une approche comparative porté vers la sélection de plusieurs systèmes d'irrigation collectifs, dans des contextes internationaux, nationaux et locaux différents.

Nous supposons en effet que ces différents contextes peuvent être révélateurs de différences dans l'efficacité des institutions locales, et donc dans la capacité à s'adapter des communautés rurales. Il s'agira plus particulièrement de montrer comment l'ensemble des règles effectives de distribution et d'utilisation de l'eau, mais aussi l'ensemble des valeurs et des croyances au sein d'une communauté, permettant de réduire les risques de pénurie.

Poser l'hypothèse d'un lien entre l'efficacité des institutions locales et la réduction des risques liés à l'eau, c'est également s'intéresser au rôle des normes, règles, valeurs et croyances qui permettent aux agriculteurs, et aux communautés d'une manière plus générale de s'adapter aux risques de pollution de la ressource en eau.

Nous supposons donc qu'il existe un lien important entre l'efficacité des institutions locales, notamment d'irrigation, la réussite de l'action collective, et la diminution des vulnérabilités liées à l'eau.

3- Le rôle des acteurs externes – pouvoirs publics et acteurs non gouvernementaux – est essentiel au développement et aux renfoncements des capacités d'adaptation des individus et des groupes.

Les acteurs externes peuvent en effet apporter des compétences et mettre en relation les individus, en les faisant profiter de leurs connaissances. Les aides peuvent être financières ou techniques. Nous supposons en effet que certains agriculteurs ne disposent pas des connaissances techniques suffisantes sur la manière de gérer la ressource en eau. Les conseils fournis par les acteurs externes sont donc fondamentaux, notamment en ce qui concerne le problème complexe de la pollution de l'eau. Plusieurs auteurs ont par exemple montré que l'aide gouvernementale, qu'elle soit humaine, technique ou financière pouvait favoriser une action collective pour résoudre les problèmes environnementaux (Koontz et al., 2004 ; Gardner et Stern, 1996 ; Lubell, 2004a ; Lubell 2004b). D'autres ont également mis en avant le rôle essentiel des associations et des organisations locales dans ce processus (Dietz et Stern, 2008).

Nous proposons en figure 1 un schéma présentant notre bilan conceptuel ainsi que les hypothèses de recherches pour appréhender la question des vulnérabilités liées à l'eau.

Figure 1 - Schéma simplifié de la problématique de recherche.

Plan de la thèse

Cette thèse s'articule autour de trois parties :

La première partie de cette thèse pose le cadre théorique et la méthodologie pour analyser les vulnérabilités liées à l'eau en montagne tropicale.

Le chapitre 1 sera l'occasion de contextualiser la recherche en faisant un état des lieux des mutations des agricultures en montagnes tropicales et de l'émergence des risques liés à l'eau. Il s'agira également de montrer comment notre conception de la vulnérabilité est ancrée dans une approche constructiviste des risques. Enfin, nous justifierons pourquoi il est pertinent d'appréhender la question des vulnérabilités liées à l'eau par la capacité d'adaptation des communautés rurales.

Le chapitre 2 présentera la méthodologie et les outils utilisés pour répondre aux hypothèses soulevées par notre problématique de recherche. Nous reviendrons sur l'intérêt des approches systémiques et comparatives pour évaluer les vulnérabilités liées à l'eau. Nous montrerons comment l'enquête qualitative, méthodologie qui s'appuie essentiellement sur la technique de l'entretien et de l'observation participante, constitue un élément clé de notre positionnement théorique. Enfin, nous expliquerons l'intérêt de croiser deux démarches complémentaire (analyse de contenu et analyse textuelle) pour appréhender les données recueillies.

La deuxième partie présentera les terrains d'étude : les *páramos* vénézuéliens et colombiens.

Le chapitre 3 permettra d'expliciter le choix de ces espaces d'altitudes comme terrains d'analyses des vulnérabilités liées à l'eau. Nous reviendrons alors sur la définition et la caractérisation des *páramos*, et tenterons de faire un état des lieux des différents *páramos* éligibles pour cette étude. Enfin, nous montrerons pourquoi la vallée du Haut Chama, celle de Cabimbú (Venezuela) et d'Aquitania (Colombie) constituent trois terrains représentatifs des relations eau/agriculture dans les *páramos*.

Le chapitre 4 traitera quant à lui de la description des systèmes de production dans les terrains d'étude sélectionnés, en tentant de mettre en avant le rôle déterminant de l'accès à l'eau dans l'émergence d'une agriculture intensive. Cette partie sera l'occasion d'initier l'analyse des résultats proprement dits, à travers une comparaison des systèmes de production.

La troisième partie associera présentation des résultats et discussions sur la question des vulnérabilités liées à la pénurie et à la contamination de la ressource en eau.

Le chapitre 5 nous permettra de démontrer que l'adaptation aux situations de pénurie est étroitement liée à l'efficacité et la durabilité de l'action collective. Ce chapitre sera

l'occasion de comparer les différentes formes de gestion collective de l'eau, et par conséquent les différents types d'institutions d'irrigation. Il s'agira également de montrer comment les communautés rurales contribuent à construire, à travers leurs pratiques et leurs représentations, les situations de pénurie. Enfin, nous examinerons les stratégies d'adaptation des communautés rurales à la pénurie, stratégies souvent liées aux représentations.

Le chapitre 6 traitera du problème complexe de la vulnérabilité liée à la pollution de l'eau dans les *páramos*. Nous reviendrons dans un premier temps sur les logiques d'utilisation contemporaines des intrants agricoles dans ces espaces. Il s'agira plus spécifiquement de comprendre comment les agriculteurs perçoivent et évaluent la qualité de l'eau et ainsi cerner la justification de leurs pratiques agricoles. Enfin, nous montrerons pourquoi la gouvernance de l'eau est souvent inefficace pour réduire ces risques.

La conclusion sera finalement l'occasion de discuter les résultats obtenus. Il s'agira essentiellement de faire un retour sur les hypothèses soulevées par notre problématique.

Première partie

Appréhender les vulnérabilités liées à l'eau en montagne tropicale

Introduction à la première partie

La problématique des vulnérabilités sociales et sociétales est aujourd'hui une thématique largement étudiée sur plan national et international. Dépassant les clivages disciplinaires, et investissant aussi bien le domaine des sciences exactes que celui des sciences sociales (Antoine, 2012), cette approche est devenue centrale dans l'appréhension des relations société/environnement à différentes échelles spatiales et temporelles (Becerra, 2012).

La question des vulnérabilités liées à l'eau dans les *páramos* colombiens et vénézuéliens s'inscrit dans le contexte contemporain d'une société marquée par le développement technologique et industriel et où les risques d'origine anthropique sont toujours plus importants (Beck, 1990). De fait c'est aussi de façon relativement récente que la recherche sur les risques et les catastrophes s'est développée. Le choix d'adopter une approche par les vulnérabilités pour traiter de cette question à l'interface des sociétés et de leur environnement s'appuie notamment sur le postulat qu'elles ne sont pas passives face aux risques de pollution et de pénurie en eau, mais au contraire qu'elles « *contribuent à leurs propres risques, tout simplement parce qu'elles cherchent à le gérer* » (Pigeon, 2005).

Dans cette première partie, nous proposons un tour d'horizon bibliographique de la notion de vulnérabilité et de l'approche constructiviste des risques. Il s'agira également de montrer que la vulnérabilité n'est pas seulement le produit de l'interaction binaire entre le système social et l'environnement (Becerra, 2012), mais surtout de la capacité d'adaptation des communautés, capacité elle-même fonction de certains déterminants sociaux tels que l'action collective, les institutions locales ou les modes de gouvernance.

Après avoir caractérisé l'approche théorique mobilisée pour analyser les vulnérabilités liées à l'eau en montagnes tropicales, nous exposerons le cheminement méthodologique de cette recherche, la grille d'analyse élaborée, ainsi que les différents outils et matériaux utilisés.

Mais en amont de cette analyse théorique et méthodologique, il est fondamental de montrer que la problématique des vulnérabilités liées à l'eau n'est pas seulement spécifique aux *páramos* colombiens et vénézuéliens, mais aux montagnes tropicales dans leur ensemble.

Chapitre 1 - Cadre théorique de la recherche

Toute recherche scientifique nait d'une interrogation, d'un questionnement, d'une prise de conscience d'un problème qui se transforme vite en nécessité de comprendre et de savoir (Texier, 2009). Cette thèse n'échappe bien sûr pas à cette règle. Elle part d'un constat général de transformation des espaces de montagne tropicale et de l'émergence de risques liés à l'eau. L'objectif de ce chapitre est donc double. Il a pour vocation, d'une part, d'exposer les enjeux liés à ce constat, et, d'autre part, de faire un cadre théorique de notre sujet de thèse.

1 Mutations des agricultures de montagne tropicale et émergence des risques liés à l'eau

L'image la plus valorisante que revêtent les montagnes tropicales est sans conteste celle de « *châteaux d'eau* » (Antoine et Milian, 2011). De par leurs dimensions et leurs volumes, elles interceptent les masses d'airs qui circulent autour du globe. Obligé de monter, l'air se refroidit, ce qui déclenche des précipitations, et d'autant plus que l'on s'élève en altitude, au moins jusqu'à un certain point. Les principaux fleuves du monde, de l'Amazone au Gange, ont leur source en montagne. En conséquence, plus de la moitié des habitants de la planète dépendent de l'eau de ces hautes terres, notamment pour pouvoir pratiquer l'agriculture.

1.1 La mise à profit de l'altitude dans les montagnes tropicales

La montagne[6] « *c'est l'étage bioclimatique où le froid, où la fraicheur commencent à se faire sentir et où leurs effets se traduisent par des changements dans l'organisation de l'espace* » (G. Viers, 1968).

Effectivement, l'une des dimensions essentielles du fait montagnard réside dans la diminution des températures en fonction de l'altitude, selon un gradient moyen de 0,5 °C tous les 100 mètres dans les zones tempérées et 0,6 °C dans la zone tropicale (Morlon, 1992). Sous les hautes latitudes (montagnes européennes, nord-américaines, néo-zélandaises…), cet abaissement des températures est considéré comme un facteur limitant, notamment à cause d'une prédominance du froid, qui empêche la pratique de l'agriculture à partir de 1 000 mètres. Les montagnes sont alors sont souvent représentées comme un espace marginal où de rudes contraintes s'imposent à l'homme.

[6] Les remarques de François Bart (2001) sur l'objet « montagne » sont, à ce titre, pertinentes *: « Les contours de cet objet géographique posent aussi problème. Le terme « montagne » côtoie fréquemment des circonlocutions dont on ne sait pas toujours si elles expriment d'approximatives similitudes ou le simple souci stylistique de diversifier les mots : hautes terre, terres d'altitude, hauts plateaux, voire « altiplano », tendent à gommer, voire à contredire, la dimension de pente pour ne garde que celle d'altitude. Concédons néanmoins que celle-ci est porteuse de ce qui fait la principale différence montagnarde, surtout dans la zone chaude, la baisse de la température et toutes ses conséquences* » (Bart, 2001).

Dans le monde tropical, la situation est tout à fait différente. L'irruption en altitude de conditions bioclimatiques tempérées, voire froides, offre des conditions de vie incomparablement meilleures à celles des plaines environnantes (Bart, 2001). À 2 500 mètres d'altitude, les températures moyennes annuelles sont d'environ 18 °C ; et à 3 800 mètres, elles sont encore proches de la dizaine de degrés, ce qui permet à l'homme d'y vivre confortablement. De plus, les conditions sanitaires sont beaucoup plus clémentes que dans les terres chaudes insalubres, limitant le nombre et la vigueur des pathologies tropicales (Bart, 2001 ; Tulet, 2005 ; Charley *et al*., 2009). Il n'est alors pas étonnant de retrouver sur ces hautes terres des concentrations démographiques relativement élevées (Rieutort, 2004). Il n'est qu'à évoquer par exemple les villes de Bogotá (photo 1), en Colombie, qui se situe à plus de 2 500 mètres d'altitude (8 millions d'habitants), ou encore La Paz, en Bolivie, qui s'étend à plus de 3 600 mètres (plus de 10 millions d'habitants).

Photo 1 - La ville de Bogotá (mai 2015).

Par ailleurs, le phénomène d'abaissement de la température constitue un facteur d'attraction sans équivalent pour les activités agricoles, permettant de pratiquer des cultures inadaptées aux climats nettement plus chauds et humides des basses terres (Bart *et al*., 2001 ; Bart, 2006 ; Tulet, 2005 ; Charley *et al*., 2009). L'exemple du café Arabica, qui développe en moyenne montagne, est probablement le plus connu (Tulet, 2005).

Enfin, autre avantage, l'étagement facilite la mise en place de complémentarités culturales au sein d'une même communauté, ou encore des échanges entre les groupes situés à des étages écologiques différents (Murra, 1992 ; Stadel, 2003 ; Tulet, 2005). La mise à profit des différents étages écologiques par les populations préhispaniques andines en est un fabuleux exemple (Murra, 1992). Bien que cette organisation spécifique de l'espace n'ait pas résisté à la conquête espagnole, elle est tout de même à l'origine de l'installation du blé sur les plus hautes terres andines (Tulet, 2005). Cet exemple n'est pas unique, puisque des formes semblables de mises à profit de l'étagement pendant l'époque coloniale ont aussi été rencontrées en Afrique et en Inde avec les cultures du coton, du thé, et du sisal (COM, 2009).

La mise à profit des conditions climatiques spécifiques des montagnes tropicales n'est donc pas nouvelle. Elle existe déjà depuis des siècles dans la plupart de ces terres d'exceptions. Toutefois, dans un contexte actuel d'ouverture des marchés, de libéralisation de l'économie, de croissance démographique, de changements des habitudes alimentaires, l'exploitation de ces espaces d'altitude est en train d'évoluer de manière radicale (Bart *et al*, 2001, CERMARC, 2003 ; COM, 2009 ; Tulet, 2009 ; Tulet, 2011, Angéliaume-Descamps *et al*., 2014).

1.2 L'intensification agricole dans les hautes terres tropicales

Les territoires de montagnes tropicales sont aujourd'hui investis par de nouvelles activités agricoles intensives telles que le maraîchage ou encore la floriculture, qui s'appuient la plupart du temps sur le développement de petits systèmes d'irrigation collectifs et l'usage de paquets technologiques (semences améliorées, intrants de synthèse) (COM, 2009 ; Angéliaume-Descamps *et al*., 2014). Nous reviendrons sur ces deux éléments majeurs dans la partie suivante.

Ces cultures spécialisées ont avant tout été mises en place pour pouvoir répondre à une demande exponentielle de produits frais, en général d'origine tempérée. La plupart du temps, elles répondent aux tendances qui se font jour sur le marché agroalimentaire régional et national (Bart *et al*., 2001 ; COM, 2009 ; Forero, 2009 ; Tulet, 2009 ; Tulet, 2011). Toutefois, certaines de ces productions peuvent aussi être destinées aux marchés internationaux. C'est par exemple le cas des fleurs équatoriennes (Gasselin, 2000) ou des produits maraîchers du *Bajío* mexicain (Pimentel, 2002) qui sont essentiellement exportés vers les États-Unis.

Si cette nouvelle dynamique agricole répond à des logiques économiques et productives contemporaines, les formes de production qui la caractérise reposent la plupart du temps sur un lien structurel entre les activités agricoles et la structure familiale. On parle alors d'agriculture familiale. Tous les espaces montagnards tropicaux semblent concernés par cette dynamique même si les dates de mise en place diffèrent selon les contextes économiques et sociaux de chaque région (Bart *et al*., 2001 ; COM, 2009 ; Tulet, 2009, Angéliaume-Descamps *et al*., 2014).

Ainsi, l'intensification des activités agricoles ne semble en être qu'à ses prémisses en Chine méridionale, dans la vallée de Ganzhou (Tulet, 2009), ou encore au Viêtnam, dans la province de Lao, où les hautes terres (*Hmong*), encore délaissées il y a quelques années, se couvrent de cultures maraîchères intensives (Bruneau, 2006). Des situations similaires sont rencontrées dans les montagnes thaïlandaises, notamment dans le massif de Doi Inthanon, où la floriculture est en pleine expansion, favorisée par des politiques de crédit et un appui à la commercialisation de l'état (Le meur, 2000). La plupart du temps, le développement de la floriculture va de pair avec la pratique du maraîchage, se substituant alors aux cultures d'opium (Bruneau, 2006).

La transformation des systèmes de production agricoles est déjà plus généralisée en Afrique de l'Est, où l'essor du maraîchage a été directement conditionné par l'accélération de la croissance des villes moyennes (Charlery *et al*., 2009). Pommes de terre, tomates, oignons,

carottes, choux fleur… descendent chaque jour du Mont Egon (volcan situé à la frontière ougando-kenyane, à 100 km au nord du lac Victoria), ou encore du Kilimandjaro et approvisionnent les marchés des capitales (Charlery *et al*., 2009). Parfois, les régions montagneuses se spécialisent dans certaines cultures, comme le souligne Bart (2006) dans son étude « *La montagne au cœur de l'Afrique Orientale* ». C'est par exemple le cas avec la production de tomates qui s'est fortement développée dans les hautes collines de Machakos pour l'approvisionnement de la population de Nairobi, ou encore la culture de choux et pommes de terre qui s'est entendue sur les versants des Virunga et de la Crête Congo-Nil pour les marchés de Kigali et Bujumbura (Bart, 2006).

Si ces nouvelles cultures sont en grande partie destinées à l'approvisionnement des populations croissantes des bourgs et villes de ces régions d'Afrique, la diversification de l'agriculture exportatrice s'affirme de plus en plus. C'est notamment le cas de la théiculture sur les hautes terres du Rwanda, du Burundi, du Kenya, de la Tanzanie et de l'horticulture/floriculture, en particulier dans le nord de la Tanzanie et au Kenya en raison de conditions économiques et agronomiques favorables, et de la proximité d'aéroports internationaux (Nairobi et Kilimandjaro) reliés quotidiennement à Amsterdam (Bart, 2006).

En Afrique de l'Ouest, l'essor du maraîchage et de l'arboriculture fruitière prend une ampleur encore plus importante et s'avère désormais indispensable au développement régional. Sur le massif du Fouta-Djalon, en Guinée, Bonnassieux et Diallo (2009) soulignent que les nouvelles cultures se sont avant tout installées sur les espaces traditionnellement marginalisés (pentes, sommets et bas-fonds), marquant la fin d'une extraversion économique et d'une dépendance marquée vis-à-vis des aléas du marché mondial (Ibid.).

Au Cameroun, les monts Bamboutos, massif volcanique culminant à 2 740 mètres sont également, depuis les années 1990, le théâtre de profondes mutations dans les pratiques agricoles avec la conjonction d'une crise caféière, foncière et économique (Ngoufo *et al*., 2001, Kaffo, 2005). Et si la mise en culture de produits maraîchers a dans un premier temps été destinée à l'autoconsommation, cette activité connaît depuis une dizaine d'années une expansion fulgurante, devenant alors un secteur vital pour les jeunes chômeurs (Kaffo, 2005).

L'Inde est aussi concernée par cette nouvelle dynamique agricole, notamment au Mont Nilgiri où Quitté (2002) et Hinnewinkel *et al*. (2009) évoquent une phase d'expansion, à partir des années 1980, des cultures maraîchères et de la théiculture, particulièrement dans la région d'Ooty. Là encore, la mutation des activités agricoles a offert non seulement de nombreux emplois pour les communautés rurales, mais aussi une production agricole à forte valeur marchande (Hinnewinkel *et al*., 2009). Dans certains cas, comme au Népal, le développement du maraîchage n'est pas seulement destiné à la population locale. L'extension des cultures maraîchères peut en effet également être stimulée par une demande importante du secteur touristique (Aubriot et Bruslé, 2012).

En Amérique latine, les exemples sont également très nombreux et diversifiés. Sur les hauts plateaux du Mexique, à San Juan Tetla (hautes vallées de Puebla, 2 400 mètres), Ramírez Juárez (2014) montre comment l'introduction de la rose aux dépens de la culture du maïs, des

haricots, des fèves et du blé a permis d'améliorer les conditions de vie paysanne et l'économie rurale locale. Même au Brésil, qui n'accueille pourtant pas de très hauts massifs, les montagnes humides au cœur du nordestes ont vu se développer des cultures maraîchères et une riche horticulture, se substituant alors la culture de la canne à sucre (Bétard, 2007 ; Bétard, 2008).

Les Andes tropicales, quant à elles, ne sont pas épargnées par ces transformations. Au contraire, l'intensification des activités agricoles y est facilitée par une mise à profit ancestrale des différents étages bioclimatiques par les populations andines (Murra, 1992). Dans les Andes sèches péruviennes (haute vallée du Río Castrovierreyna), par exemple, se développe ces dernières années une « quasi-spécialisation » laitière vers le marché intérieur (Aubron, 2005 ; Hubert Cochet *et al*., 2009). Dans la Cordillère de Cochabamba, en Bolivie, Hubert Cochet *et al*. (2009) remarquent également une intensification spectaculaire de la production de pommes de terre sur les hautes terres d'Altamac. Bien que ces mutations n'en soient qu'à leurs prémisses, elles annoncent dans cette partie centrale des Andes une évolution fondamentale des systèmes de production dans les années à venir.

Dans les Andes septentrionales d'Équateur, ces changements de l'occupation de l'espace sont plus précoces, avec le développement de la production de fleurs fraîches destinées à l'exportation au milieu des années 1980 (Gasselin, 2000). Une dizaine d'années plus tard, apparaît également la « *fièvre du brocoli »,* dans la périphérie de Quito, dont l'essentiel de la production (98 %) est destiné à l'exportation (Le Gall, 2005). Dans certaines régions, comme le souligne Girard (2005a, 2005b), ces mutations sont encore plus prématurées avec la mise en place d'activités maraîchères et fruitières dans la Vallée de Ambato, conséquence directe des deux réformes agraires en 1964 et 1973.

Des mutations agricoles majeures dans les Andes colombiennes et vénézuéliennes

Enfin, évoquons le cas des Andes colombiennes et vénézuéliennes, caractérisées par les mutations les plus radicales et les plus diversifiées des hautes terres tropicales, et cela, en raison d'une mise en place plus précoce de ces nouvelles activités, sous l'impulsion d'une nouvelle demande urbaine dans les années 1960-1970 (Tulet, 2009 ; Tulet, 2011).

Dans les Andes colombiennes, sur les hautes terres des anciennes haciendas, Forero *et al*. (2002, 2009) montrent que de nouvelles formes d'appropriation sociale et économique de l'espace rural sont apparues à partir des années 1970. Impulsées par l'expression d'un « *capitalisme rural* », l'auteur montre que ces hautes terres andines ont mis « *à profit une partie de leurs potentialités productives en développant des activités agricoles parmi les plus importantes du pays : un élevage laitier intensif, du maraîchage, des cultures de pomme de terre et de fleurs* ». Si bien qu'aujourd'hui, la Colombie est le second exportateur mondial de fleurs (avec 14 % du marché mondial) et le plus grand exportateur d'œillets (Forero, 2009). Mais, d'une manière générale, les nouvelles productions agricoles de l'espace andin colombien sont destinées à un marché intérieur particulièrement dynamique. C'est notamment le cas à Fómeque, où, depuis le début des années 1980, se développent les cultures de tomates, poivrons et haricots verts sous serres (photo 2) (Angéliaume-Descamps et Gutiérrez-Malaxechabarría, 2014). Plus haut, sur les hautes terres froides (3 300 m), la culture de la

pomme de terre s'intensifie pour répondre à une demande des zones urbaines en pleine expansion (Forero, 2009).

Photo 2 - Le village de foméque (a) ; des serres de tomates (b) (décembre 2014).

Dans la région de Boyacá, dans *le Municipio* d'Aquitania, la monoculture de la ciboule est venue se substituer aux cultures de pommes de terre, fèves ou encore haricots (Raymond, 1990). Répondant à une demande croissante de la part des Colombiens, la mise en place de cette culture aux abords du lac de Tota, plus grand lac d'altitude (3 015 m) de Colombie, a été rendue possible par des conditions climatiques et morphologiques d'excellence. Si bien qu'aujourd'hui, le *Municipio* d'Aquitania produit plus de 56 % de la production nationale de cette culture (Minagricultura, 2014).

Le système agricole des Andes vénézuéliennes, lui, a commencé à changer de manière radicale avec l'arrivée du maraîchage irrigué, dans les années 1960. Impulsé par deux programmes de développement, « *Subsidio Conservationista* » (1962-1974) et « *Valles*

Photo 3 - Intensification des activités agricoles dans la région de Bailadores (Venezuela) (janvier 2014).

Altos » (1974-1988), ce nouveau modèle productif s'est essentiellement appuyé sur l'aménagement de systèmes d'irrigation collectifs, dont l'objectif principal est de dynamiser l'espace rural (Tulet, 1987). Outre le développement de l'irrigation, c'est l'introduction de toute une série d'intrants caractéristique de la Révolution Verte (semences améliorées, fertilisants de synthèse, produits phytosanitaires) qui a permis aux communautés rurales d'exploiter des différents étages écologiques de ces hautes terres froides (14 °C de température moyenne annuelle à 3 000 m d'altitude) en cultivant différentes cultures maraîchères (ail, oignons, carottes, tomates…) (Tulet, 1987). Dans les trois états vénézuéliens andins concernés par ces programmes de développement (Trujillo, Mérida, Táchira,) le système agricole a donc radicalement changé de fonction : on est passé d'une agriculture traditionnelle dont l'objectif était essentiellement de subvenir aux besoins alimentaires des communautés rurales, à une agriculture irriguée intensive dont la production s'oriente vers les nouvelles demandes urbaines de produits maraîchers issus des milieux tempérés. Les grandes vallées du Haut Chama (État de Mérida), de Tuñame (Trujillo) ou de Bailadores (Táchira) (photo 3) sont probablement les espaces où ces mutations ont été les plus significatives (Tulet, 1987 ; Tulet et Douzant, 1999 ; Tulet 2002 ; Angéliaume-Descamps et Oballos, 2009b).

1.3 Le rôle essentiel de l'irrigation

Outre les conditions économiques, sociales et bioclimatiques à l'origine du développement de l'agriculture intensive, un autre élément, parfois négligé, occupe une place centrale. Il s'agit de la maîtrise de l'eau. En effet, le maraîchage, la floriculture, voire l'alimentation pour l'élevage (Aubron, 2005) s'appuient la plupart du temps sur le développement de petits réseaux d'irrigation (COM, 2009).

L'irrigation peut être définie comme la pratique d'adduction artificielle de l'eau sur des terres cultivées. L'eau d'irrigation est prélevée dans des rivières, des lacs ou des nappes aquifères et conduite jusqu'aux cultures grâce à une infrastructure de transport appropriée. Le recours à l'irrigation s'est avant tout développé par la volonté de pallier le manque ou la faiblesse des précipitations, notamment dans certaines régions sèches du globe, tel l'Altiplano bolivien. L'objectif était également de s'affranchir d'une pluviosité capricieuse et donc de diminuer la variabilité des rendements. C'est toujours le cas dans de nombreuses zones agricoles du monde. Toutefois, dans le cadre des transformations que subissent les hautes terres tropicales, les objectifs de l'irrigation se sont avant tout orientés vers une augmentation significative des rendements et l'adoption de nouvelles cultures pour répondre aux demandes émergentes des marchés régionaux, nationaux, voire internationaux (Bart *et al*., 2001, COM, 2009).

Or, la richesse en eau constitue le principal atout des montagnes tropicales, de tout temps valorisé par la population que ce soit pour l'alimentation en eau potable des grandes cités (Incas, Maya), puis des agglomérations urbaines (Bogotá, Quito, Nairobi…), que pour la pratique de l'irrigation. Le plus bel exemple est sans aucun doute celui des civilisations précolombiennes qui ont conquis de nombreuses terres agricoles, en s'appuyant sur une politique d'équipement hydraulique des hautes terres des Andes.

L'usage des canaux d'irrigation n'est donc pas toujours forcement récent. Il peut d'ailleurs être ancien et revalorisé par la pratique du maraîchage comme l'évoquent Charlery *et al*. (2009) dans les Cherangani hills du Kenya ou encore Girard (2005b) sur le bassin versant du fleuve Ambato, en Équateur. Toutefois, dans la majorité des situations, c'est bien la dynamique agricole actuelle qui en est à l'origine. C'est par exemple le cas dans les hautes terres de Fómeque en Colombie (Forero *et al*., 2002 ; Forero 2009 ; Gutiérrez-Malaxechabarría, 2014) ou encore dans la vallée du Haut Chama au Venezuela (Tulet, 1987 ; Velásquez, 2001 ; Angéliaume-Descamps et Oballos, 2009a, 2009b).

Dans le monde tropical, il semble donc que le développement des systèmes d'irrigation soit une condition *sine qua non* de l'émergence des activités maraîchères, fruitières ou florales intensives. En effet, l'accès à l'eau représente le principal avantage comparatif des espaces d'altitudes, qui, lié à l'abaissement de température et aux conditions d'ensoleillement qu'offrent les latitudes tropicales, permet plusieurs récoltes dans l'année.

Au Cameroun, sur le Mont Bamboutou, par exemple, Ngoufo *et al*., (2001) montrent que l'irrigation est désormais pratiquée à l'aide de canalisations édifiées sur les versants disséqués où coulent de nombreux torrents, afin de soutenir une production maraîchère en pleine extension. Sur le Mont Nilgiri, en Inde, se côtoient des réseaux anciens mis en place pendant l'époque coloniale et des réseaux récents développés à la fin des 1990, associés à des cultures maraîchères venues supplanter ou compléter la culture du thé (Hinnewinkel *et al*, 2009).

En Équateur, l'irrigation a également permis l'introduction de cultures maraîchères et florales, ainsi qu'un deuxième cycle de culture estival entraînant l'intensification de l'usage du sol (Gasselin, 2000 ; Le Gall, 2009). Girard (2005a) montre, à ce titre, que la construction et la maintenance des infrastructures d'irrigation sont coûteuses et requièrent la collaboration de l'ensemble des usagers de l'eau, même lorsque leurs intérêts divergent.

Dans les Andes sèches péruviennes (haute vallée du río Castrovierreyna), Hubert Cochet *et al.* (2009) remarquent que l'eau d'irrigation constitue la seconde ressource clé pour produire du lait à Sinto. Sa répartition est alors organisée par des comités d'irrigation plus ou moins formalisés qui attribuent des tours d'eau aux usagers. À Puebla, au Mexique, Prime (2012) et Ramirez (2014) mettent également en exergue le rôle déterminant de la maîtrise collective de l'eau, avec le forage de puits et la construction de petits systèmes d'irrigation, dans le but d'augmenter la productivité du travail et les revenus agricoles, notamment pour les cultures de fleurs.

1.3.1 Des systèmes d'irrigation récents dans les Andes vénézuéliennes et colombiennes

Dans les Andes septentrionales, les systèmes irrigués vénézuéliens et colombiens sont également contemporains, bien que leur développement soit plus précoce que la plupart des cas énoncés. Ces derniers ont en effet émergé dans les années 1960-1970 pour répondre à une nouvelle demande urbaine de produits maraîchers. Bien qu'étant géographiquement assez proches, ces systèmes d'irrigation présentent néanmoins de nombreuses disparités (Angéliaume-Descamps et Gutiérrez-Malaxechabarría, 2014).

Dans les Andes colombiennes, notamment dans le *Municipio* de Fómeque, l'horticulture utilise des systèmes d'irrigation autoconstruits ou informels depuis environ une cinquantaine d'années (Forero *et al*., 2002 ; Forero, 2009, Gutiérrez-Malaxechabarría, 2014). L'eau provient des *quebradas*, petits cours d'eau de montagnes, situés à plusieurs kilomètres de l'exploitation, ou encore de sources privées exploitées par les agriculteurs (Angéliaume-Descamps et Gutiérrez-Malaxechabarría, 2014). Dans des cas exceptionnels, l'infrastructure d'irrigation a été mise en place grâce à des fonds de l'État, mais la plupart du temps, on a affaire à des « réseaux de tuyaux » construits de façon empirique et artisanale, qui amènent l'eau directement par gravité jusqu'aux cultures, où elle est diffusée par des asperseurs. Dans cette configuration, il n'existe pratiquement pas d'irrigation communautaire au sein des hautes terres colombiennes, dont le développement a pourtant été fortement conditionné par l'accès à la ressource. La gestion de l'eau s'organise alors davantage autour d'arrangements entre les voisins (Forero *et al*., 2002 ; Angéliaume-Descamps et Gutiérrez-Malaxechabarría, 2014).

Dans la zone d'Aquitania, la maîtrise de l'eau a également été une condition essentielle au développement de la monoculture de la ciboule, culture particulièrement exigeante en eau, et cela tout au long de l'année. Si en périphérie du lac de Tota, la ressource est abondante, il faut des investissements considérables de la part des producteurs pour pomper et transporter l'eau à travers les réseaux d'irrigation. Dans les zones plus éloignées, là où l'eau du lac ne peut plus être acheminée, les communautés doivent s'organiser pour aller chercher la ressource dans les *quebradas* (Raymond, 1990). Malgré la faible présence de l'État dans cette région andine, certaines associations d'usagers voient le jour, comme l'a montré Chaparro (2013) dans sa récente étude.

Contrairement au cas des Andes colombiennes, la grande majorité des systèmes d'irrigation des hautes vallées andines vénézuéliennes a été impulsée financièrement par des programmes de développement locaux afin de redynamiser ces espaces ruraux en crise (Tulet, 2002). L'eau, abondante dans ces montagnes, est captée à partir des torrents ou sources de montagne, et transportées par des tuyaux fournis par l'État. Concrètement, la planification et la conception des infrastructures d'irrigation ont été prises en charge par des techniciens et ingénieurs du Ministère de l'Agriculture, et la main d'œuvre essentiellement par les petits paysans. Ces derniers se sont ensuite constitués en *Comité de riego*, une association d'usagers pourvue d'un système normatif permettant de gérer collectivement la ressource (Angéliaume-Descamps, 2010, 2012).

À l'origine d'une véritable « *révolution du maraîchage* » (Tulet, 2002) l'accès à l'eau est devenu en très peu d'années une des premières préoccupations sociales dans les Andes vénézuéliennes (Angéliaume-Descamps et al., 2013c). Permettant de produire des cultures à forte valeur marchande, l'irrigation est en effet associée à une amélioration des conditions de vie de la population rurale, mais surtout à un enrichissement important du capital (Tulet, 1987 ; Tulet, 2002). Parallèlement, la maîtrise de l'eau permet de conquérir des terres auparavant délaissées (fonds de vallée, cônes de déjection et bas versants), sur lesquelles l'ensoleillement élevé autorise deux à quatre récoltes par an selon la succession culturale (Angéliaume-Descamps et Oballos, 2009b). Les marchés urbains, principaux consommateurs de ces produits, peuvent ainsi être approvisionnés toute l'année (Tulet, 2002).

1.3.2 Une pratique de l'irrigation la plupart du temps collective

Au regard de ces différents exemples, l'irrigation occupe donc une place centrale dans le développement des nouvelles activités agricoles précédemment évoquées. Si cette pratique se réalise parfois de manière individuelle et informelle (ex : Fómeque en Colombie), elle implique dans la majorité des cas (Équateur, Kenya, Pérou, Venezuela…) plusieurs usagers regroupés le plus souvent par des ouvrages hydrauliques communs et la gestion collective de l'eau correspondante. On parle alors d'association d'irrigants. Les associations d'irrigants gèrent l'eau selon des modalités extrêmement variées dans le monde, en termes de droits, de règles communes et de flexibilité des règles (Gilot et Ruf, 1998). Aussi, de nombreuses études empiriques, de l'Himalaya aux Andes, se sont intéressées au rôle de ces associations dans la gestion de l'eau. Évoquons par exemple les travaux d'Aubriot au Népal (2004), d'Aubron (2005) au Pérou, ou encore de Ruf (1999) et de Boelens et Davila (1998) en Équateur.

Dans la plupart de ces études, on observe que les associations d'irrigants sont composées par les membres d'une même communauté villageoise. C'est notamment le cas dans les Andes où le principe de la communauté[7] (*comunidad*) constitue un fondement du lien social qui détermine la vie des petits paysans (Stadel, 2003). Toutefois, certaines associations d'irrigants

[7] En Amérique latine, le terme de communauté fait partie du langage courant, mais aussi du langage politique et académique, notamment pour faire référence dans le milieu rural à « *l'entité géographique, spatiale et sociale des hameaux qui composent des municipes* » (Dumora, 2006). Ce concept désigne alors un groupe humain dont les membres vivent à proximité : un hameau, un village, un voisinage voire un quartier (en particulier populaire) lorsqu'on s'intéresse au cas des grandes villes (Vidal, 1996). Si l'aspect de regroupement d'habitation est souvent souligné, l'existence d'importants liens sociaux est aussi essentielle (Goueset et Hoffmann 2006).

réunissent également des membres de plusieurs communautés, de la même manière qu'un village peut être divisé en plusieurs associations d'irrigants (Riaux, 2006). Malgré cette diversité, l'introduction de l'irrigation constitue souvent un facteur de cohésion sociale (Boelens, 2000), mais surtout territoriale. En effet, la gestion collective de l'eau est le résultat d'arrangements, de compromis et du lien qu'entretiennent les communautés avec leurs territoires et l'eau (Riaux, 2006). Si l'eau représente désormais une ressource économique dans les hautes terres tropicales, elle peut donc également être force organisatrice, un lien social entre les agriculteurs d'un même territoire.

1.4 Le rôle des intrants agricoles

D'autres facteurs, tout aussi décisifs, permettent ou facilitent les mutations de l'espace agricole en montagnes tropicales. L'application d'intrants chimiques est souvent évoquée comme un de ces éléments. Dans la plupart des cas, cette pratique va de pair avec l'irrigation. On la retrouve un peu partout sous ces latitudes, suivant ainsi les mêmes chemins empruntés par l'agriculture intensive (Bart *et al*., 2001 ; COM, 2009). Généralement, ces nouvelles techniques et technologies agricoles sont promues par des programmes gouvernementaux et par les maisons commerciales, comme dans les Andes vénézuéliennes avec le paquet technologique (Angéliaume-Descamps et Oballos, 2009b), les Andes colombiennes (Gutiérrez-Malaxechabarría, 2014) ou encore sur les hautes terres de Guinée (Bonnasieux *et al*, 2009). La diffusion d'intrants est d'ailleurs souvent associée à celle de semences améliorées.

Or, l'introduction de ces semences est, dans la majorité des cas, liée à l'arrivée de nouveaux germes pathogènes qui n'existaient pas jusque-là sur ces hautes terres (Tulet, 2009). Les producteurs sont donc obligés de procéder à une application généralisée de traitements phytosanitaires (Angéliaume-Descamps et Oballos, 2009b).

Un produit phytosanitaire est une substance chimique utilisée pour prévenir, contrôler ou éliminer des organismes vivants jugés indésirables ou nuisibles pour les cultures (parasites, animaux, végétaux, champignons ou bactéries). Les produits phytosanitaires comprennent aujourd'hui trois groupes principaux de substances : les herbicides, les insecticides et les fongicides, classés selon les organismes qu'ils ciblent.

Les herbicides permettent d'éliminer les mauvaises herbes ou les plantes adventices des cultures (désherbants totaux, sélectifs, débroussaillants, défanants et anti germinatifs). Dans les Andes vénézuéliennes et colombiennes, la Gramoxone est probablement l'herbicide le plus utilisé en raison de son efficacité dans les champs de pommes de terre (COM, 2009). Le rôle des insecticides est de protéger les plantes contre les insectes. Mais en raison de l'apparition et la propagation dans le sol d'agents pathogènes et de bactéries résistantes aux insecticides et herbicides introduits, les petits paysans sont obligés d'appliquer des doses toujours plus élevées de pesticides, et parfois certains produits particulièrement toxiques,

voire prohibés tel que le DDT[8]. Finalement, les fongicides servent à lutter contre les maladies des plantes provoquées par des champignons, des bactéries ou des virus.

La fertilité des sols, quant à elle, est assurée par une généralisation de l'application d'engrais. Les engrais sont des substances destinées à apporter aux plantes des compléments d'éléments nutritifs pour améliorer leur croissance. Ils peuvent être minéraux, naturels ou de synthèse, ou encore organique, comme le *gallizano*, déjections de volaille utilisées dans une bonne partie des Andes colombiennes et vénézuéliennes (COM, 2009). Dans le cas des engrais de synthèse, produits par l'industrie chimique, on retrouve généralement les éléments de base azote (N), potassium (K), phosphore (P), et les éléments secondaires, tels le calcium (Ca), le soufre (S), le magnésium (Mg) et des oligo-éléments.

Aujourd'hui, l'application massive d'intrants agricoles fait partie du quotidien des agriculteurs des hautes vallées tropicales, en particulier dans les Andes septentrionales (Angéliaume-Descamps et Oballos, 2009a ; Forero, 2009). Et si l'introduction de semences améliorées a été à l'origine de la diffusion de nouveaux germes pathogènes, et donc d'une utilisation accrue des produits phytosanitaires, la multiplication des cycles culturaux annuels a également entraîné une répétition des applications de ces mêmes produits et des engrais tout au long de l'année (Angéliaume-Descamps et Oballos, 2009b). Si bien qu'aujourd'hui, les agents pathogènes et les bactéries sont de plus en plus résistants à l'action des produits, et les sols toujours plus dépendants des apports minéraux (COM, 2009). Ce qui place les agriculteurs dans une sorte de cercle vicieux. On peut donc affirmer que la « Révolution verte » s'est appliquée de façon particulièrement forte dans les hautes terres tropicales.

1.5 L'émergence des risques liés à l'eau dans les montagnes tropicales

Depuis les années 1990, l'expansion des activités maraîchères, fruitières ou encore florales, principal moteur de l'économie et de l'aménagement des hautes vallées tropicales, semble montrer ses limites. En effet, l'intensification des activités agricoles s'accompagne en général de « *tensions au niveau de l'utilisation des ressources (terres disponibles, eau) et l'émergence ou l'amplification de problèmes environnementaux* » (Tulet, 2009). Et si l'eau constitue l'élément essentiel de ces mutations agricoles, elle devient également, dans ce contexte productif, un important facteur de risques.

1.5.1 Les risques liés à la pénurie d'eau

Le risque est avant tout socio-économique, car lié aux conditions d'accès et de disponibilité de la ressource. En effet, dans le contexte actuel d'intensification des activités agricoles, la pression sur l'eau est de plus en plus forte et entraîne de nombreux problèmes liés à sa raréfaction. Par exemple, sur les hauts plateaux mexicains, Prime (2012) souligne que « *le manque d'eau devient un des facteurs qui affecte le plus sérieusement les systèmes paysans, ne modifiant pas seulement leur fonctionnement, mais pouvant aller jusqu'à remettre en cause leur existence* ». La situation est assez similaire au Cameroun, sur le Mont Bamboutou, où la forte demande en eau liée au développement du maraîchage a progressivement fini par

[8] Dichlorodiphényltrichloroéthane.

assécher les nappes phréatiques et les cours d'eau autrefois permanents (Kaffo, 2005 ; Kaffo et Fongang, 2009). L'accès à l'eau potable des populations des piémonts est alors compromis. La plupart du temps, ces situations de manque d'eau se cristallisent par des conflits, comme le montrent les auteurs, mais aussi Charlery *et al*. (2009) sur le Mont Rungwe, en Tanzanie.

Les nouvelles logiques économiques et productives qui caractérisent les hautes terres tropicales peuvent donc être à l'origine d'une insuffisance quantitative de la ressource hydrique disponible par rapport à la demande, créant ce qui est plus communément appelé la « pénurie ». Selon Buchs (2012), les causes de la pénurie d'eau sont multiples et interdépendantes. Elles peuvent être de nature physique, liées à un déficit de ressources (diminution des précipitations, baisses des eaux souterraines), de nature économique, liées à l'insuffisance des infrastructures hydrauliques, ou encore organisationnelle, limitées par le manque de coordination de la planification (Turton et Olhsonn, 1999). La pénurie d'eau peut donc se produire à tous les niveaux de l'approvisionnement et de la demande. C'est un phénomène à la fois relatif et dynamique, mais également une construction sociale (Buchs, 2012 ; FAO, 2012) : ses causes sont avant tout liées aux interventions des sociétés dans le cycle naturel de l'eau. Nous y reviendrons par la suite.

Les Andes septentrionales, bien que disposant de fortes potentialités hydrologiques et hydriques, n'échappent pas à ce problème. En Équateur, Girard (2005b) montre que le déséquilibre entre les besoins en eau et l'offre hydrique du versant Santa Rosa-Pilahuin ne cesse d'augmenter, provoquant de nombreux conflits et mettant en péril la production agricole dans certains cas. Si l'auteure considère que cette pénurie est liée à une gestion de l'irrigation défaillante de la part des organisations des usagers, elle souligne également que l'origine des problèmes se trouve dans des confrontations ethniques entre métis et Indiens.

Sur les hautes terres de Fómeque, en Colombie, l'augmentation de la consommation d'eau suite à la mise en place de cultures de tomate sous serre, a également été à l'origine de problèmes de pénurie (Forero *et al*., 2002 ; Gutiérrez-Malaxechabarría, 2014 ; Drouilleau, 2014). En raison d'une absence de régulation, les conflits autour de l'eau sont particulièrement intenses pendant les saisons sèches, en particulier lors de la sécheresse exceptionnelle de 2009-2010 (Gutiérrez-Malaxechabarría, 2014). Dans la zone d'Aquitania, Raymond (1990) soulignait déjà, dans les années 1990, les problèmes de pénurie en eau sur les versants éloignés du lac de Tota, où il était impossible d'irriguer les parcelles de ciboule pendant la saison sèche[9]. En 2013, la situation ne semble s'être guère améliorée. Au contraire, en 2013 Chaparro souligne que 76 % des producteurs se considèrent en situation de pénurie d'eau pendant la saison sèche.

Dans les Andes vénézuéliennes, Tulet (2002), Angéliaume-Descamps et Oballos (2009b) tirent les mêmes conclusions : avec l'arrivée du maraîchage irrigué, la pression sur la ressource en eau est de plus en plus forte. Et les causes sont multiples : la baisse de la disponibilité de la ressource est notamment due à un vieillissement et une dégradation rapide des conduits utilisés pour le transport de l'eau, mais aussi à la dégradation des sources

[9] Sous les latitudes tropicales, le climat est généralement caractérisé par une saison humide, pluvieuse, et une saison sèche.

d'altitude par le bétail (Angéliaume-Descamps *et al*., 2014). Par ailleurs, le processus d'intensification agricole s'est accompagné d'une intense division de la propriété foncière et de l'installation de très nombreuses familles sur les exploitations (Tulet, 2002). Ce processus, qui s'opère dans la majorité des cas par héritage, accentue encore plus la pression sur l'eau. S'ajoutant à ce déséquilibre entre la disponibilité et la consommation actuelle de la ressource, une nouvelle pression s'exerce sur l'eau avec la généralisation des réservoirs et des prises d'eau qui ne sont pas gérés par les *Comités de riego*, entraînant alors de nombreux conflits au sein des communautés rurales (Tulet, 2002 ; Angéliaume-Descamps et Oballos, 2009b).

1.5.2 Les risques liés à la pollution de l'eau

Il faut également insister sur les risques sanitaires et environnementaux liés aux processus d'intensification de l'agriculture en montagnes tropicales. En effet, l'utilisation massive d'intrants agricoles est à l'origine d'une grande inquiétude ces dernières années par rapport aux répercussions que ces substances peuvent avoir sur l'ensemble de ces montagnes fragiles et leurs habitants (Tulet, 2009). L'eau semble particulièrement vulnérable à ce processus de contamination[10], car elle intègre un facteur de risques diffus liés à sa qualité. Cette contamination de l'eau d'origine agricole est générée fondamentalement par l'excès de nutriments dans les engrais (principalement les nitrates et les phosphates) et les produits phytosanitaires utilisés pour le contrôle des agents pathogènes et des maladies. La contamination de l'eau peut aussi être liée à des particules solides en suspension présentes dans les cours d'eau, et issues du ressuyage des parcelles cultivées. Elles représentent une forme supplémentaire de pollution directe et indirecte par le transport de phosphore ou de produits phytosanitaires associés (formes solubles d'un côté et fixées sur sédiment de l'autre).

Dans son étude « *Soutenabilité de l'agriculture maraîchère dans les hautes vallées de Puebla (Mexique)* », Simon Prime (2012) a montré que les risques de contamination des ressources hydriques par les nitrates et les substances organochlorées sont une préoccupation environnementale et sanitaire majeure au Mexique. En Équateur, Gasselin (2000) dénonce également un impact environnemental très important de la floriculture sur les nappes phréatiques, problème souvent négligé par les autorités.

En Colombie, Forero *et al*. (2002), Drouilleau (2014) et Gutiérrez-Malaxechabarría (2014) soulignent que l'introduction d'une agriculture intensive sous serre ne peut être sans conséquence sur la soutenabilité des ressources en eau de la commune de Fómeque. À Boyacá, la contamination du lac de Tota par les intrants massivement appliqués à la culture de la ciboule est un problème qui se pose avec une acuité croissante (Chaparro, 2013). Ce risque cristallise d'ailleurs les tensions entre, d'une part, les associations environnementales, et, d'autre part, les producteurs de ciboule.

[10] Il existe deux types de pollution qui affectent grandement la qualité des eaux et les écosystèmes. La première est la pollution ponctuelle. Elle provient d'un point unique et identifiable, par exemple, la vidange d'un fond de cuve dans une rivière. Par opposition à cette pollution ponctuelle, la pollution diffuse est une pollution due à de multiples rejets de polluants dans le temps et dans l'espace.

Au Venezuela, Angéliaume-Descamps et J. Oballos (2009a) ont tenté d'évaluer plus clairement les conséquences des pratiques agricoles intensives sur l'environnement. Dans la région de Mucuchíes, elles ont retrouvé, lors de mesures test, de l'atrazine, du lindane, de l'aldrine ou encore de l'endosulfan. Elles ont également mis en évidence dans les sols de Pueblo Llano la présence d'importants résidus de produits phytosanitaires ou de produits de décomposition, produits interdits ou règlementés, cancérigènes, tels que le 4,4 DDT (0,52 ppb), 4,4 DDD (0,13 ppb). Les résultats des travaux d'Uzcategui *et al*. (2011) confirme la présence de ces substances interdites dans les sols de Pueblo Llano. Évoquons également le documentaire vénézuélien « *El silencio de las moscas* », d'Eliezer Arias, qui aborde le sujet très sensible des suicides par ingestion des pesticides dans la vallée de Pueblo Llano.

Si la plupart de ces auteurs insistent sur ces risques de contamination de l'eau dans les hautes terres tropicales, les outils pour en prendre réellement la mesure ne sont que très rarement disponibles (Tulet, 2009). Pourtant, la pollution de l'eau, qu'elle soit diffuse ou ponctuelle, constitue un risque sanitaire réel, surtout lorsqu'elle atteint les zones de captage pour l'alimentation en eau potable. Cette eau peut concerner les très grands réseaux urbains, desservant plusieurs millions d'habitants, comme les villes de Bogotá, Quito ou encore Mérida, comme les réseaux d'adduction des très petites communautés, alimentant en eau des populations peu nombreuses, comme dans la vallée du Haut Chama au Venezuela. Certaines populations sont également alimentées en eau par des sources domestiques telles que des puits privés. L'eau du robinet se distingue donc des autres formes de contamination environnementale, du fait de la dépendance des individus à une même source d'approvisionnement et de la variabilité géographique et temporelle de la contamination de cette source.

Les principales préoccupations sont aujourd'hui liées à l'impact à long terme des pesticides sur la santé, y compris à de faibles doses d'exposition. Selon une étude synthétisant les données épidémiologiques issues de nombreux pays (États-Unis, Canada, Australie, Finlande, Danemark, etc.), les pesticides sont impliqués dans un grand nombre de pathologies lourdes – cancers (système urogénital, thyroïde, cerveau, leucémie, pancréas), maladies du sang, troubles neurologiques, malformations, troubles cardiaques, etc. – dont l'incidence tend à augmenter dans le monde (Baldi *et al*., 2013). Les risques pour la santé sont particulièrement accrus pour les populations dites sensibles (femmes enceintes, nourrissons, jeunes enfants), en particulier lorsque l'exposition a lieu *in utero*. Les pathologies les plus étudiées sont les maladies neurodégénératives, les atteintes de la fertilité masculine, l'augmentation significative du risque de morts fœtales (fausses-couches) ainsi que l'augmentation du risque de malformations congénitales, les altérations du développement et les cancers.

Ingérés en très grande quantité *via* les eaux de consommation, les nitrates ont également des effets toxiques sur la santé humaine. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) fixe la concentration maximale en nitrates dans l'eau potable à 50 mg/l. Une étude réalisée en Slovaquie (Gulis *et al*. 2002) montre, à ce titre, un lien significatif entre les niveaux de nitrate « élevés » (20-50 mg/l) dans l'eau potable et les cancers digestifs et urinaires dans un district de Slovaquie de 237 000 habitants. Enfin, les milieux aquatiques ne sont pas épargnés par ce problème. Les poissons et autres organismes des chaînes trophiques (algues, les crustacés,

mollusques…) sont particulièrement affectés par la contamination de l'eau par les produits phytosanitaires (Köhler et Triebskorn, 2013). Par ailleurs, les nitrates contribuent avec les phosphates (autre élément nutritif indispensable à la croissance des plantes) aux problèmes d'eutrophisation qui bouleversent l'équilibre biologique des milieux.

Au regard de ce sous-chapitre, la prise en considération de la problématique de la pollution et de la pénurie d'eau en tant que risque pour l'environnement et les sociétés des montagnes tropicales devient un enjeu crucial. Ces espaces, où les concentrations démographiques sont relativement élevées (Rieutort, 2004) dépendent en effet directement de l'eau provenant des plus hautes terres pour leur alimentation en eau potable, mais aussi pour la pratique de l'agriculture. Au-delà des questions relatives à l'émergence et l'exacerbation des risques liés à l'eau, l'enjeu est de savoir comment les sociétés construisent socialement ces risques, les gèrent et les organisent. C'est à ce niveau que l'approche par les vulnérabilités devient essentielle.

2 Vulnérabilité et construction sociale des risques

2.1 L'approche de la vulnérabilité : une nouvelle perspective dans l'étude des risques

Comme nous l'avons expliqué dans l'introduction de ce travail, nous considérons le risque dans sa définition classique en sciences humaines et sociales (Dauphine, 2001). Le risque résulte sur un espace donné à un moment donné de la combinaison d'un aléa – événement potentiellement dangereux (dans notre cas la pollution et la pénurie d'eau) – et d'une vulnérabilité.

« *La vulnérabilité renvoie ici à une capacité de réponse (protection, adaptation, anticipation…) et au type d'exposition d'une série d'enjeux. Par enjeu, on entend l'ensemble des personnes, des biens, du patrimoine (matériel ou immatériel) portant une certaine valeur sociale (ou intrinsèque, concernant les personnes)* » (Rebotier, 2008).

Évaluer la vulnérabilité, c'est donc s'intéresser à la fragilité des enjeux menacés, dans notre cas, tout ce qui touche les populations des montagnes tropicales et en particulier, la santé humaine, le développement des activités agricoles irriguées, ou encore à la stabilité sociale.

2.1.1 L'émergence du concept de vulnérabilité

Inondations, tsunamis, ouragans, tremblements de terre, accidents technologiques… La société contemporaine se caractérise par une omniprésence des risques de tous ordres (Becerra et Peltier, 2009). En dépit d'un développement exponentiel des connaissances scientifiques et techniques, les pertes humaines, tout comme les dommages matériels et environnementaux, sont toujours plus importants et renforcent l'idée déjà ancienne d'une « société vulnérable » (Fabiani et Theys, 1987).

Face à une demande sécuritaire croissante de la population (U. Beck, 1986), la perception et la gestion des risques ont évolué dans la deuxième partie du XXe siècle. « *Il est en effet admis*

que, si l'on ne peut prévoir ou maîtriser les risques naturels et environnementaux, on peut toutefois agir pour réduire les dommages ou les pertes directes ou indirectes liées à leur occurrence, autrement dit agir sur la vulnérabilité » (Becerra, 2012). La vulnérabilité est ainsi devenue peu à peu un concept central de l'analyse des risques, notamment en géographie (Reghezza, 2006b). Notion polysémique, multiscalaire et multidimensionnelle, elle permet de dépasser la vision « aléas-centrée » de l'étude des risques, réductrice, en accordant une place de plus en plus importante à l'exposition des enjeux et la sensibilité des sociétés, quels que soient les aléas impliqués (Léone et Vinet, 2006 ; Reghezza, 2006a ; Becerra, 2012).

Toutefois, comme le souligne Reghezza (2006b,) la polysémie du terme n'est pas sans poser un grand nombre de questions. En effet, déjà en 1987, Fabiani et Theys notaient que « *le mot souffre d'un trop-plein sémantique puisqu'il évoque aussi bien la dépendance ou la fragilité, la centralité, l'absence de régulation efficace, le gigantisme ou la faible résilience* ». La vulnérabilité reste donc un concept ambigu, reflet de l'éclatement des sciences et des multiples transferts interdisciplinaires dont elle fait l'objet (Reghezza, 2006a). Selon les champs scientifiques, les auteurs ou encore les écoles de pensée, elle peut être physique, technique, fonctionnelle, environnementale… Malgré cette pluralité d'approches de la vulnérabilité, Reghezza (2006b) distingue deux approches dominantes :

(1) la vulnérabilité « physique », qui correspond à la fois à l'endommagement et au degré d'exposition des éléments exposés et (2) la vulnérabilité « sociale » qui recouvre la capacité à faire face et la résilience des sociétés (Reghezza, 2006b).

2.1.2 La vulnérabilité physique : une approche limitée

Le concept de vulnérabilité physique sert une approche quantitative axée sur l'évaluation des dégâts, des pertes et des dommages potentiels (Boudières, 2008). Elle est physique dans le sens où elle dépend uniquement de l'impact de l'aléa et de la valeur des enjeux exposés. La vulnérabilité renvoie donc au degré d'endommagement potentiel des enjeux suite à la réalisation d'un aléa (Reghezza, 2006b). Cette définition de la vulnérabilité est utilisée dans le cadre du paradigme technocentriste. La vulnérabilité y est définie autour de la notion d'endommagement potentiel qui « *est la valeur ou le pourcentage de la population et des biens exposés aux pertes* » (Thouret et d'Ercole, 1996). Elle est issue d'une approche fondée sur l'évaluation des risques et leurs impacts, dans lesquels le rôle des sociétés dans l'occurrence des événements dangereux est minimisé ou négligé (Brooks, 2003). Comme le souligne Reghezza (2006b), il s'agit de la vulnérabilité la plus facile à quantifier, car elle ne prend en compte que des éléments matériels objectifs tels que les bâtiments, les réseaux des infrastructures…

Les choix de gestion s'orientent sur l'atténuation de l'aléa en mobilisant des solutions techniques, parfois très coûteuses (Boudières, 2008). Les actions peuvent également se concentrer sur la réglementation et la planification de l'occupation de l'espace, la définition de nouvelles normes de construction ainsi que sur la mise au point de nouveaux matériaux beaucoup plus résistants. Toutefois, cette approche de la vulnérabilité présente certaines

limites, car la société y est considérée comme passive, victime de la défaillance des infrastructures et du bâti (Thouret et d'Ercole, 1996).

2.1.3 La vulnérabilité sociale : une approche essentiellement centrée sur la société

Dans les années 1960-1970, les sciences sociales, notamment en Amérique du Nord, mettent en évidence l'importance des facteurs sociaux et montrent qu'il existe une vulnérabilité sociale. Sous l'égide de G. F. White (White, 1975), les géographes de l'Université de Chicago posent le principe suivant : les aléas naturels ne conduisent pas forcément à des catastrophes. Il y a catastrophe lorsque la réponse des sociétés est insuffisante, lorsque la société ne peut pas faire face (Hewitt et Burton, 1971 ; Burton *et al*, 1978). La vulnérabilité est alors appréhendée comme une fragilité inhérente de la société qui dépend de facteurs socioculturels, politiques, économiques, de décisions d'organisation, de choix et de stratégies d'adaptation… (Burton *et al*, 1987).

L'idée de « réponse sociale » ou de « capacité à faire face » marque pour Reghezza (2006b) « *un pas décisif vers la notion de vulnérabilité* ». En effet, la vulnérabilité y prend une assertion « active » et permet de considérer les dimensions sociales et politiques du risque (Boudières, 2008). La vulnérabilité devient ainsi « *une propriété intrinsèque de la société, un facteur interne du risque indépendant de l'aléa au sens où il préexiste à ce dernier* » (Reghezza, 2006a).

Depuis le début des années 1990, de nombreux auteurs ont adopté cet angle d'analyse, considérant la vulnérabilité comme une production sociale qui s'enracine dans le fonctionnement de la société elle-même. Ainsi, en 1994 paraît un ouvrage qui aura une influence considérable sur le concept de vulnérabilité (Revet, 2011) : « *At Risk : Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters* ». Dans cet ouvrage, les auteurs (B. Wisner, P. Blaikie, T. Cannon et I. Davis) présentent un modèle dynamique pour analyser la vulnérabilité des sociétés : le modèle « *Pressure and Release* » (PAR), qui prend en compte les causes fondamentales liées aux racines historiques, les pressions dynamiques et les conditions d'insécurité auxquelles sont soumises les sociétés (Revet, 2006). Cette école constructiviste s'attache à déterminer les facteurs sociaux influant sur la vulnérabilité : l'âge, le sexe, l'ethnie, la religion, la pauvreté (Wisner *et al.*, 1994).

À partir de 1992, les chercheurs sud-américains de la RED (*RED de estudios sociales para la prevención de desastres en América Latina*) s'emploient également à mettre l'accent sur la dimension sociale de la vulnérabilité (Maskrey, 1993). Leur apport dans la construction du concept de vulnérabilité s'appuie sur l'affirmation que les *« risques ne sont pas naturels »*, mais que ce sont les systèmes sociaux, politiques et économiques qui créent les conditions dans lesquels les menaces ont un impact différentiel sur la société (Maskrey, 1993). *« La vulnérabilité est ainsi pensée comme venant de la société et non comme étant extérieure à elle »* (Reghezza, 2006b).

C'est dans la ligné des travaux de la RED et des auteurs anglo-saxons (Wisner, Blaikie, Cannon et Davis, 1994) que les recherches interrogeant les capacités sociales à faire face

(coping capacities) des sociétés se développent (Becerra, 2012). La vulnérabilité est alors considérée comme la capacité d'une personne ou d'un groupe à anticiper, à composer, à résister et à se rétablir de l'impact d'une catastrophe (Wisner *et al*., 1994). L'attention n'est alors plus portée sur les faiblesses, mais sur les capacités (Robert, 2012). Car les sociétés disposent de certaines ressources qu'elles peuvent mobiliser pour réduire leur niveau de risque ou les effets potentiels d'un aléa (D'Ercole, 1991 ; Wisner *et al*., 1994, Becerra, 2012).

En France, c'est à partir des années 1990 que les sciences sociales, et plus particulièrement les géographes, introduisent le concept de vulnérabilité sociale. Thouret et D'Ercole (1996) insistent sur cette idée de « *réponse sociale* ». Selon les auteurs, elle correspond aux comportements individuels et collectifs qui peuvent diminuer ou exacerber les vulnérabilités pendant une crise. « *Ces réponses s'expriment par des modes de comportement contrastés, variables dans l'espace, dans le temps, entre les sociétés et en leur sein* ».

L'approche du risque de Thouret et D'Ercole est beaucoup plus sociale que celle suivie jusque-là par les géographes. Elle s'appuie sur l'analyse des perceptions, la connaissance des moyens de protection et des comportements des individus. En ce qui concerne la population, on cherche à réduire la vulnérabilité en instaurant une culture du risque et en modifiant les comportements pendant la crise. Il s'agit également d'améliorer les politiques de gestion des crises, des systèmes d'alerte et de prévention (Reghezza, 2006a). Pour ce faire, les auteurs identifient plusieurs facteurs de vulnérabilité. Les facteurs socio-économiques (âge, démographie sexe, ethnie, structures sociales, etc.) ; les facteurs cognitifs et perceptifs (connaissance du risque, représentation du risque, mémoire du risque, etc.) ; les facteurs politiques et institutionnels (structures administratives et politiques chargées de la prévention et de la protection, stabilité de l'État, existence de mécanismes d'indemnisation, assurances, etc.). Dans les sciences sociales françaises, les travaux de D'Ercole (1991, 1994) ont marqué un tournant dans l'approche de la vulnérabilité en soulignant le rôle déterminant des dimensions sociales, cognitives et politiques du risque. La preuve en est que les thèses qui ont contribué à diffuser cette nouvelle approche du risque se multiplient (November, 2002 ; Peltier, 2005 ; Bonnet, 2002 ; Reghezza, 2006 ; Revet 2006 ; Rebotier 2008 ; Boudières, 2008; Robert, 2012 ; Daupras, 2015).

Dans le cadre de cette recherche, nous partons du postulat qu'il existe une vulnérabilité liée à l'eau dans les Andes vénézuéliennes et colombiennes, c'est-à-dire une fragilité des enjeux menacés (santé de la population locale, développement des activités agricoles irriguées, stabilité sociale), fragilité qui dépend justement de facteurs cognitifs, socio-économiques, politiques, institutionnels, culturels… La vulnérabilité est alors définie par l'incapacité à répondre (anticipation, adaptation…) des sociétés, notamment rurales, aux situations potentiellement dommageables de pénurie et de contamination de l'eau.

La vulnérabilité, dans la manière dont elle est appréhendée dans cette recherche, s'inscrit donc dans une approche constructiviste qui permet de prendre en considération la dimension socio-culturelle, cognitive et politique du risque (Boudières, 2008 ; Kermish, 2011). À travers cette approche, il s'agit alors de monter comment les représentations, les pratiques des individus et les facteurs socio-économiques construisent les contextes de fragilité qui s'associent et

augmentent la vulnérabilité (Oliver-Smith, 2002). Cette démarche conduit alors à s'interroger sur les modalités de construction sociale du risque des communautés rurales andines vénézuéliennes et colombiennes et, par la suite, sur la capacité de réponse des sociétés.

2.2 L'approche constructiviste des risques

Dans le champ des sciences sociales, deux courants de pensée s'apposent quant à l'appréhension du risque. D'un côté, l'approche réaliste considère les risques seulement comme le produit d'une probabilité d'occurrence d'un événement dommageable (Brunet, 2007). C'est-à-dire que le risque existe en soi, indépendamment des processus socioculturels (Pieret, 2012). Dans cette conception, le risque est envisagé comme « *une conséquence ontologique tout à fait objective de la manière dont les choses existent dans le monde réel* » (Rescher, 1993, cité par Kermish, 2012). Le risque est alors indépendant du sujet percevant et de son contexte, puisqu'il est envisagé comme un danger objectif (Kermish, 2011). Cette manière réaliste de concevoir le risque joue un rôle fondamental dans sa gestion. Le risque est en effet évalué par la mise en œuvre d'une démarche mathématique adéquate procédant par mesures et calculs statistiques de la survenance de l'aléa (Brunet, 2007).

La seconde manière d'appréhender le risque consiste à l'envisager comme un construit, historiquement et socialement situé (Martinais *et al*., 2005). Il s'agit de la conception constructiviste qui met en exergue les dimensions sociales et culturelles précédant l'identification et la compréhension des risques (Brunet, 2007). Le risque « *est alors considéré comme un artefact construit par le sujet et non plus comme une propriété physique donnée* » (Kermish, 2012). L'analyse se centre sur l'étude des représentations du risque, considérées comme le résultat de l'entendement humain et non le reflet exact de la réalité. Cette approche du risque vise à « *démystifier le réalisme « dur » des perspectives techno-scientifiques qui appréhendent le risque comme un hasard, une menace ou un danger objectifs qui existe et qui peut être mesuré indépendamment de processus sociaux et culturels* » (Chantraine et Cauchie, 2006).

Les premiers travaux à avoir mis en avant cette dimension subjective des risques sont ceux de Chauncey Starr (Starr, 1969). Dans son étude *« Social benefit versus technological risk* » (1969), l'auteur montre que le public tend à accepter des risques volontaires environ mille fois plus grands que les risques subis, et met alors en avant que les degrés d'acceptation d'un risque ne sont pas seulement liés à des composantes « techniques », mais aussi à des facteurs subjectifs (Starr, 1969). Dans la lancée de cette approche, Slovic *et al*., (1979, 1992, 2000) s'intéressent à la connaissance des relations complexes entre les innovations scientifiques et la perception par le public des risques liés. Les premières études sur la perception du risque voient alors le jour, parallèlement au paradigme psychométrique (Fischhoff *et al*., 1978) défini comme « *un cadre théorique qui suppose que le risque est défini subjectivement par des individus qui peuvent être influencés par un large éventail de facteurs psychologiques, sociaux, institutionnels et culturels. Le paradigme psychométrique pose comme hypothèse que l'on peut quantifier et modéliser un grand nombre de ces facteurs et de leurs interrelations à l'aide des instruments d'enquête appropriés, afin d'éclairer les réponses des individus et des sociétés aux aléas auxquels ils sont confrontés* » (Slovic, 2000, cité par Glatron, 2009).

Depuis plus de 40 ans, l'approche psychométrique a permis de fournir un cadre d'étude pour évaluer les perceptions des individus et groupes sociaux sur toute sorte de risques « *qu'ils soient diffus ou « intensifs », individuels ou collectifs, à cinétique rapide ou effets différés* » (Glatron, 2009). Cette approche s'appuie notamment sur un ensemble de variables socio-démographiques traditionnelles telles que l'âge, le sexe, la religion, l'origine « ethnique », le niveau d'étude ou l'appartenance socio-professionnelle, qui permettant de quantifier la perception du risque. Toutefois, cette approche a été l'objet de certaines critiques liées à l'utilisation des moyennes des réponses individuelles dans la classification des risques (ibid.).

Parallèlement aux travaux de Slovic *et al*. (1979, 1992, 2000), une autre approche montre que les différences de perception entre les individus sont contrôlées par leurs différentes réactions face à un risque. Il s'agit de théorie culturelle des risques de Mary Douglas (Douglas et Wildavsky, 1982). Cette approche constitue une référence incontournable en anthropologie du risque et comme une alternative aux interprétations de la sociologie étasunienne sur le thème associé au structuralo-fonctionnalisme (Acosta, 2005). Elle est radicalement différente de celle de Slovic *et al*. (1979, 1992, 2000) puisqu'il s'agit, en premier lieu, non pas de partir des caractéristiques des risques, mais de la manière dont les individus envisagent les dangers et les incertitudes (Glatron, 2009).

Dans leur ouvrage, *Risk and Culture*, Douglas et Wildavsky (1982) décrivent la perception du risque comme un phénomène socioculturel, affecté par une organisation et des valeurs sociales qui guident le comportement et affectent les jugements sur ce qui doit être considéré comme « dangereux ». Douglas et Wildavsky, adoptent une perspective résolument durkheimienne, en démontrant que toute société définit, construit et sélectionne les risques en fonction de sa culture et de ses valeurs. La perception du risque est alors considérée comme une construction sociale. Elle permet de relier la prise en compte des incertitudes et des dangers aux styles de pensée qui gouvernent l'action sociale des individus (Calvez, 2006).

Depuis la parution de cet ouvrage en 1982, de nombreux auteurs se sont inspirés des travaux de Douglas et Wildavsky (1982). Patrick Peretti-Watel (2000) souligne par exemple, combien la théorie culturelle de Douglas et Wildavsky donne sens aux surestimations du risque : « *cette théorie s'inscrit dans une perspective compréhensive, qui vise à dépasser le simple constat de l'irrationalité apparente des individus face aux risques* » (Peretti-Watel, 2000). Plus récemment, Garcia Acosta (2005) analyse l'œuvre de Mary Douglas et aborde deux approches majeures qui traitent des risques et de leur construction sociale. La première approche, qui résulte d'une vision culturaliste, s'attache à comprendre la construction sociale des perceptions du risque. La seconde approche porte sur l'analyse de la genèse de processus qui ont conduit certains groupes d'une société à pâtir de conditions spécifiques de vulnérabilités (García Acosta, 2005). Elle associe ainsi la construction sociale du risque aux conditions de vulnérabilité et d'inégalité (Hermesse, 2010).

Dans le champ de l'anthropologie des catastrophes, Oliver-Smith (2002) montre comment les catastrophes sont socialement construites et donc vécues différemment selon les groupes ou les individus. Pour comprendre et définir une catastrophe, explique l'auteur, « *l'attention devrait être placée sur l'intersection entre société et environnement dans les termes d'une*

adaptation sociétale à l'environnement total, incluant les contextes et les processus naturels, modifiés et construits, dans lesquels la société prend part » (Oliver-Smith, 1999). D'autres chercheurs américains et français (Bankoff 2001 ; Revet, 2006 ; Rebotier, 2008) partagent cette approche en soulignant le rôle déterminant des dimensions symboliques, culturelles et discursives dans l'analyse du risque. Les discours sur les risques peuvent ainsi « *faire exister des choses, entraîner des pratiques, susciter des représentations* » (Rebotier, 2008).

C'est cette conception particulière du risque que nous avons décidé d'adopter pour analyser les vulnérabilités liées à l'eau dans les montagnes tropicales. La construction sociale du risque permet alors de cerner comment une société interprète et répond à un danger réel qui existe objectivement, même si la connaissance que l'on en a est nécessairement socio-culturellement déterminée (Douglas et Wildavsky, 1982, cité par Kermish, 2011). Dans cette optique, la construction sociale du risque constitue un processus qui permet d'analyser la susceptibilité d'une société à subir des dommages. Autrement dit, l'approche constructiviste permet de cerner la genèse des processus de vulnérabilité.

Toutefois, si le risque est le résultat de l'interaction entre le monde social et physique, comment déterminer le rôle des différents facteurs (économiques, politiques, environnementaux, cognitifs…) dans l'émergence des situations de vulnérabilité ?

Pour Rebotier (2010), la compréhension des processus de construction sociale des risques passe avant tout par un diagnostic des conditions objectives de risque. Il s'agit en d'autres termes d'identifier les « *facteurs structurants de vulnérabilité* ». Dans le cadre de notre recherche, ces conditions objectives peuvent, par exemple, être relatives à l'application de produits phytosanitaires près des points de captation en eau potable, ce qui constitue un risque sanitaire réel pour les populations locales. Il peut également s'agir d'un manque d'investissement de l'État dans les associations d'irrigation, ce qui entraîne un manque de coordination entre les agriculteurs et une dégradation des infrastructures.

Enfin, il est utile de souligner que dans le cadre de cette conception constructiviste, nous préférons parler de représentations du risque, plutôt que de perception du risque, car « *nous ne nous contentons pas de percevoir les risques, qui d'ailleurs échappent bien souvent à nos sens, nous les construisons, nous en élaborons des représentations, en nous situant par rapport à eux, en y investissant une part de nous-même, de ce que nous sommes comme de ce que nous voulons devenir, de sorte qu'il y a autant de représentations d'un risque que de positions et de trajectoires sociales* » (Peretti-Watel, 2010).

2.2.1 Les représentations sociales : des « schémas pertinents du réel »

En réalité, la notion de représentation sociale puise son origine dans les écrits d'Émile Durkheim (1898) – père de la sociologie – qui utilisa le terme de « *représentations collectives* » (Michel-Guillou, 2006). L'auteur avance l'hypothèse de l'existence d'une instance organisatrice de la vie sociale qui suscite des « *représentations collectives* » sur les objets sociaux (Navarro, 2009). Il élabore ainsi une comparaison entre les représentations individuelles, liées au substrat neuronal, et les représentations collectives, liées au substrat social (Durkheim, 1996).

Cette notion de « *représentation collective* » est ensuite « oubliée » pendant plus d'un demi-siècle avant d'être reprise et développée par la psychologie sociale et les travaux de Serge Moscovici à partir de 1961 (Gliemman, 2011). Dans son ouvrage « *La psychanalyse, son image et son public* », il s'attache à montrer *« comment une nouvelle théorie scientifique ou politique est diffusée dans une culture donnée, comment elle est transformée au cours de ce processus et comment elle change à son tour la vision que les gens ont d'eux-mêmes et du monde dans lequel ils vivent* » (Moscovici, 1961).

Moscovici insiste sur la spécificité des phénomènes représentatifs dans les sociétés contemporaines que caractérisent le développement de la science, l'intensité des échanges et de communications, la pluralité et la mobilité sociale. Il propose ainsi la notion de « *représentations sociales* » qu'il différencie de la notion de « *représentations collectives* ». Car « *les représentations collectives obéissent à des contextes sociaux larges, alors que les représentations sociales sont plus restreintes, propres à des groupes sociaux ou des catégories sociales* » (Navarro, 2009). Moscovici définit la représentation sociale comme « *des ensembles dynamiques, des théories ou de sciences collectives destinées à l'interprétation et au façonnement du réel. Elles déterminent des champs de communications possibles, des valeurs, des idées présentes dans les visions partagées par les groupes et règlent par la suite des conduites désirables ou admises* » (Moscovici, 1976, cité par Moliner, 2002).

Depuis, différentes études ont permis de faire progresser les connaissances théoriques dans le domaine des représentations sociales (Jodelet 1989 ; Flament, 1989, 1994 ; Abric, 1994, 2003 ; Moliner, 1995 ; Rouquette et Rateau, 1998 ; Rateau, 2000). Pour Jodelet la représentation est « *une forme de connaissance, socialement élaborée et partagée ayant une visée pratique et concourant à la construction d'une réalité commune à un ensemble social* ». Elle est à la fois « *le produit et le processus d'une activité mentale par laquelle un individu ou un groupe reconstitue le réel auquel il est confronté et lui attribue une signification spécifique* » (Abric, 1994). Les représentations sociales sont ainsi des formes de pensée partagées par un groupe social déterminé, permettant de comprendre leur réalité sociale et physique. Cette réalité n'est pas objective, mais socialement reconstruite par les individus et les groupes sociaux en fonction de leurs croyances et systèmes de valeurs, d'opinions, d'idéologies (Jodelet, 1989 ; Abric, 1994). Les représentations sociales permettent ainsi à l'individu d'interpréter et d'expliquer le monde ainsi que de se situer dans un environnement (Jodelet, 1989).

Il est par ailleurs utile de souligner que les représentations se construisent dans la différence existant à l'intérieur d'une société sur « *des objets investis par les individus d'une utilité ou d'une valeur sociale* » (Moliner *et al.*, 2002). Ainsi « *une représentation sera sociale lorsque l'objet aura suffisamment d'importance pour concerner et mobiliser les individus du groupe, pour les conduire à porter des jugements, à formuler des opinions à son propos, à la rendre concrète, à le domestiquer. En d'autres termes, l'objet de la représentation doit constituer un enjeu pour le groupe, qui développera alors autour de lui un discours cohérent et « consensuel »* (Guimelli, 1998). C'est dans ce cadre que nous considérons que les risques liés à l'eau peuvent effectivement être un objet de représentations sociales.

2.2.2 Influence mutuelle entre pratiques et représentations

Dans le cas de cette analyse des représentations, nous n'entrerons pas dans le débat relativement vif qui a opposé les partisans des représentations comme guides de l'action d'un côté, à ceux qui défendent une conception plus radicale dans laquelle les pratiques déterminent les représentations (Abric, 1994). Nous adopterons ici la conception qui est défendue par la quasi-totalité des chercheurs en psychologie sociale et qui fait désormais consensus : il existe un « engendrement mutuel » des pratiques et des représentations (Abric, 1994).

« *On ne peut pas dissocier la représentation, le discours et la pratique. Ils forment un tout. Il serait tout à fait vain de chercher si c'est la pratique qui produit la représentation ou l'inverse. C'est un système. La représentation accompagne la stratégie, tantôt elle la précède et l'informe, elle la met en forme ; tantôt elle la justifie et la rationalise : elle la légitime* » (Autes, 1985, cité par Abric, 1994).

Ainsi, la représentation apparaît comme une « préparation à l'action » qui guide les comportements des individus, établissant la finalité et le bien-fondé d'une pratique sociale. Elles sont évolutives dans le temps et l'espace, elles modifient l'interprétation de l'objet qui occasionne à son tour un changement des comportements et des pratiques (Lheureux *et al*., 2011). L'étude des représentations sociales permet de saisir les pratiques qui s'y rattachent, car on est alors en mesure de comprendre ce qui entraîne leur mise en place (Abric, 1994).

Diverses fonctions peuvent ainsi être attribuées aux représentations sociales. Elles permettent de donner un sens à la conduite des individus et des groupes et ainsi de comprendre leur réalité dans leur propre environnement. Leur contenu nous informe ainsi des attitudes, des opinions, des croyances, des normes, en bref des connaissances partagées par un ensemble d'individus par rapport à un objet donné.

La conception des représentations comme « guides pour l'action » est fondamentale dans notre approche, car elle permet d'expliquer comment les représentations des risques liées à l'eau peuvent occasionner différentes stratégies d'adaptation des individus et des sociétés. C'est pourquoi il est important d'expliquer pourquoi le risque, tout comme l'eau, peuvent être un objet de représentations sociales.

2.2.3 Les représentations sociales des risques liées à l'eau

Ces dernières années, de nombreuses études, notamment issues de la psychologie (psychologie sociale et environnementale), ont investi « *le champ des risques et des nuisances comme étant des phénomènes sociaux, pensés, construits et gérés collectivement* » (Glatron, 2009). Les géographes s'intéressent depuis longtemps aux perceptions des risques, mais ce n'est que récemment qu'ils se sont ouverts à leurs perspectives socio- psychologiques et cognitivistes. À ce titre, les travaux de Sandrine Glatron (2009) sur les représentations cognitives et spatiales des risques et des nuisances des citadins marquent une avancée pour notre discipline.

En ce qui concerne la question des risques liés à l'eau, de nombreux travaux ont également adopté une approche constructiviste (Ratiu, 1999 ; de Vanssay, 2003 ; Moser *et al*., 2005 ; Blot, 2005 ; Michel-Guillou, 2006, 2010 ; Moser *et al*., 2010 ; Michel-Guillou, 2011 ; Rivière-Honegger et *al.*, 2014). La plupart mettent en avant l'existence de différents types de rapports et de représentations à la source en fonction de cadres sociétaux et environnementaux. Ce nouveau type d'approche se différencie de ceux utilisés par la psychologie sociale en se situant dans une logique plus vaste et plus globale, « *en étudiant les interrelations de l'individu avec l'environnement dans ses dimensions sociales et physiques* » (Moser, 2003, 2009).

« *Les représentations individuelles et sociales constituent, en tant que filtre interprétatif de la réalité et comme moyen normatif d'orientation des comportements individuels et collectifs, l'élément clé de l'articulation homme/environnement. Dès lors, on comprend l'intérêt d'étudier cette forme de connaissance aussi bien dans sa dynamique, en tant que processus, que sous la forme des résultats relativement stables de ce processus (le contenu et la structure des représentations)* » (Ratiu, 1999).

De ce fait, lorsqu'on considère les recherches dans le domaine de l'eau et des représentations sociales, c'est l'extrême diversité d'approche qui frappe. L'eau peut être aussi représentée comme un facteur de risque diffus en lien avec l'évaluation de sa qualité, ou comme un risque majeur concernant des événements tels que les catastrophes naturelles (inondation, cyclone…), les accidents technologiques, ou les deux en même temps (centrale nucléaire de Fukushima). L'eau est également appréhendée comme une ressource limitée au travers du paradigme de la « *tragédie des biens communs* » (Hardin, 1968) qui met en évidence deux manières différentes de gérer la ressource dans un contexte de raréfaction (Ratiu, 1999).

L'aspect relationnel et affectif représente une autre perspective du rapport à l'eau. De par sa valeur environnementale, source de vie, elle est alors perçue comme un élément naturel qu'il faut valoriser (Ratiu, 2003). Parallèlement aux valeurs affectives, la mise en œuvre de nouveaux comportements de préservation dépendrait aussi de la prise de conscience du problème de dégradation de la quantité et de la qualité de la ressource (Michel-Guillou, 2004, 2009). Mais cette prise de conscience serait directement dépendante des représentations sociales du problème, elles-mêmes influencées par les croyances, les connaissances et des opinions qui sont produites et partagées par les individus d'un même groupe (Moser 2003 ; Ratiu, 2003). Ainsi, l'adoption de nouvelles conduites pro-environnementales ne dépendrait plus d'une évaluation objective de la dégradation de la ressource, mais serait liée à la représentation que les individus en ont (Michel-Guillou, 2009). L'étude des représentations sociales de l'eau et des milieux aquatiques peut donc apporter des clés de compréhension nécessaires à l'élaboration de projets tenant compte de l'ensemble des enjeux (Rivière-Honegger *et al.*, 2014).

« *Les études de perceptions et de représentations constituent l'une des facettes de l'évaluation environnementale des projets de gestion. Les gestionnaires ont, comme les autres acteurs de l'eau (riverains, promeneurs, etc.), des perceptions et des représentations à l'égard des milieux aquatiques. Elles guident en partie l'élaboration et la mise en œuvre des actions de*

gestion et nécessitent d'être régulièrement questionnées au regard des enjeux environnementaux et socio-économiques auxquels ces actions entendent répondre » (Rivière-Honegger et *al.*, 2014).

La plupart de ces travaux sont d'accord sur le fait que les représentations de l'eau sont fondées sur deux conceptions : l'eau est soit pensée comme ressource vitale, soit comme un risque (Blot, 2005). Toutefois, bien que la plupart de ces recherches appréhendent la question des risques liés à l'eau, elles ne questionnent pas le sujet sur l'objet « risque », mais sur l'objet « eau ». Dans le cadre de notre recherche, nous considérons que pour pouvoir cerner la complexité des représentations des risques liés à l'eau, il est fondamental de tenir compte des relations sociales à l'eau. Ainsi, nous défendons la conception selon laquelle les représentations sociales des risques liés à l'eau s'appréhendent non seulement en questionnant le sujet sur l'objet « risque » (pénurie, risques diffus), mais également sur l'objet « eau » (ressource, risque).

2.3 La construction sociale de la pénurie

Ces dernières décennies, face à une augmentation importante des problèmes de disponibilité de l'eau à l'échelle mondiale, le concept de pénurie est devenu central, notamment dans le secteur de l'agriculture où ce phénomène à une incidence considérable. Toutefois, selon les courants de pensée, ce concept est souvent utilisé pour décrire des réalités totalement différentes (Roch, 2008). La pénurie est par exemple utilisée pour décrire et expliquer des problèmes d'accès à l'eau, un épuisement des ressources, une surexploitation, un manque d'organisation… De ce fait, deux numéros de la revue Géocarrefour publiés en 2005 et 2006 proposent une riche discussion autour la notion de pénurie « *qui est loin de constituer une évidence et encore moins de faire l'unanimité* » (Rivière-Honegger et Bravard 2006). Il est donc fondamental de préciser les contours sémantiques de la pénurie. Dans ce cadre de ce travail, nous avons identifié trois approches dominantes.

Le premier type d'approche arbore la pénurie comme « *un phénomène physique lié à un déficit de ressources confrontées à une demande exogène* » (approche quantitative de la pénurie) (Buchs, 2012). Ce concept de pénurie d'eau est souvent défini par des indicateurs quantitatifs qui, en établissant un seuil de pénurie, permettent d'appréhender rapidement la pression exercée sur les ressources en eau, en mettant en lien la quantité d'eau douce disponible et le nombre habitants. L'indicateur le plus couramment utilisé est celui de Falkenmark (1974). Le second type d'approche conçoit la pénurie comme un problème technique et économique. Selon cette approche, la pénurie s'apparente davantage à l'insuffisance des infrastructures hydrauliques, ou encore organisationnelle, limitée par le manque de coordination de la planification (Turton et Olhsonn, 1999). Enfin, la dernière approche analyse la pénurie à travers de facteurs socio-politiques, institutionnels, économiques et culturels. La pénurie y est alors présentée comme « *un phénomène socialement construit, géographiquement et historiquement situé* ». L'approche compréhensive est donc privilégiée (Buchs, 2012).

2.3.1 Approche physique de la pénurie

Les travaux de Falkenmark (1974) constituent le point de départ des réflexions sur la pénurie en eau à l'échelle internationale. Son approche de la rareté est fondée sur l'élaboration d'indicateurs quantitatifs permettant de mesurer les différents états passés et actuels des ressources hydriques allant de la rareté à l'abondance. La présence remarquable dans la littérature de cet indicateur est due principalement à la facilité à interpréter et à comprendre les résultats obtenus (Rijsberman, 2006).

L'auteure détermine des seuils en calculant le nombre d'habitants se partageant une unité de un million de mètres cubes d'eau par an. Le passage d'un seuil à l'autre est entraîné par l'augmentation du nombre d'habitants (en l'occurrence l'indicateur de Falkenmark indique le début d'un stress hydrique lorsque la quantité d'eau disponible est inférieure à 1700 m3 par habitant et par année, et ce stress deviendrait grave lorsque cette quantité est inférieure à 1000 m3) (Falkenmark et Widstrand, 1992). Ces seuils de pauvreté hydrique ont permis à l'auteure de comparer les niveaux de pénurie des différents pays de l'Afrique subsaharienne et du Proche Orient et aussi d'établir des scénarios pour le futur. Mais en raison d'une approche centrée sur l'augmentation de la population, Falkenmark, ainsi que de nombreux auteurs inspirés par ces recherches Gleick (1993), Villiers (2001), ont souvent été qualifiés de néo-malthusiens.

Dans la même perspective quantitative d'appréhension de la pénurie, d'autres indicateurs ont vu le jour, à savoir l'indice de Raskin *et al*. (1997). Cet indice détermine un ratio qui exprime le pourcentage de l'eau des nappes et des cours d'eau qui est prélevée pour des usages humains. Par exemple, un pays dont plus 40 % des ressources sont prélevées sera considéré en situation de stress de pénurie sévère (Raskin *et al*. 1997). Alcamo *et al*. (2000) reprennent ensuite le seuil de 40 % comme étant la limite supérieure du « stress hydrique » et décident d'affiner ce ratio à l'échelle des bassins hydrologiques (Buchs, 2012).

Bien que ces indicateurs (dont la liste n'est pas exhaustive) aient été sollicités en raison de leur simplicité et de leur approche immédiate des situations de pénurie, ils présentent de nombreuses limites. La critique principale s'adresse à la non-prise en compte de certaines données socio-économiques. En effet, comme le souligne Kaya (2012), « *les indicateurs quantitatifs centrés sur la quantité d'eau disponible et la variable démographique ne permettent pas d'appréhender la pénurie dans sa globalité* ». De plus, ils ne peuvent comparer valablement que des pays ou régions à conditions climatiques, hydrologiques et socio-économiques similaires. À titre d'exemple, les « *seuils de Falkenmark* » n'ont été élaborés que pour comparer des pays où l'alimentation en eau est fortement liée à la production agricole (Margat, 2005). Ces dernières années, certains auteurs (Sullivan, 2001) ont cherché à améliorer l'approche de la pénurie en intégrant des variables socio-économiques, comme c'est le cas de l'indice de pauvreté en eau de Sullivan.

Parallèlement, en réponse aux limites posées par l'utilisation des indicateurs physiques, de nouvelles approches prenant en compte les ramifications multiples de la pénurie voient le jour (Buchs, 2012). Molle et Mollinga (2003), par exemple, identifient cinq types de pénurie qui

peuvent se combiner : la pénurie physique, la pénurie économique, la pénurie de gestion, la pénurie institutionnelle et la pénurie politique. Ce nouveau type d'approche, multidimensionnelle, montre que la pénurie est non seulement « *un phénomène relatif exprimé en fonction d'une demande humaine et/ou environnementale* », mais aussi un phénomène qui dépend des caractéristiques d'une population donnée (Buchs, 2012).

2.3.2 La pénurie comme un phénomène technique et économique

Contrairement aux travaux qui s'inscrivent dans une approche néo-malthusienne, un courant de pensée, plus optimiste, conçoit la pénurie comme un problème technique et économique. Selon cette approche, la pénurie s'apparente davantage à une défaillance des règles et des mécanismes encadrant son usage. Elle peut être le résultat d'un manque d'infrastructure, la conséquence d'une faille institutionnelle ou encore un symptôme de pauvreté (Roch, 2008 ; Buchs, 2012). Selon ce courant de pensée qualifié « d'optimiste », la pénurie peut toutefois être contrecarrée par l'innovation, la substitution et la fixation d'un prix adéquat pour l'eau (Roch, 2008).

L'ouvrage d'Anderson et Snyder (1997), « *Water Markets. Priming the Invisible Pump* » développe à ce titre tout un argumentaire afin de recommander la mise en place de marchés pour allouer les ressources en eau. Dans cette approche, l'offre en eau peut être augmentée grâce au développement technologique et la demande peut être réduite par des mesures d'efficacité et une structuration de l'économie. L'eau n'est donc plus perçue comme une limite au développement (Petit, 2004 ; Roch, 2008). Winpenny (1997) adopte également cette perspective, en considérant la pénurie comme un déséquilibre entre l'offre et la demande dans le cadre des dispositions institutionnelles et/ou des prix en vigueur.

C'est dans une telle conception des pénuries d'eau que s'inscrivent des institutions comme la Banque Mondiale ou la FAO. Mais comme le souligne Petit (2004) de nombreuses études ont montré aux États-Unis, mais également au Chili (Bauer, 2004) et aux îles Canaries (Aguilera-Klink et Sanchez Padron, 2002), que les marchés de l'eau sont loin de ressembler à l'idéal imaginé par ces auteurs. En effet, la plupart du temps, le manque de transparence et d'efficience, « *les dérives monopolistiques* » ou encore les coûts de transaction empêchent de parvenir à une allocation efficace des ressources en eau (Petit, 2004).

Partageant le même type d'approche technico-économique de la pénurie, Turton et Ohlsson (1999) adoptent une perspective historique et choisissent d'analyser la pénurie en eau comme un processus. Pour les auteurs, les aspects culturels influencent les besoins humains, ce qui confère un caractère relatif à la rareté, dans la mesure où ces besoins sont évolutifs au cours du temps. Turton et Ohlsson (1999) distinguent deux « ordres » de rareté de la ressource : la « pénurie de premier ordre » (« *first order scarcity »)* fait référence à la pénurie physique en eau. Elle est mesurée à l'aide d'indicateurs de disponibilité par tête classiques (Falkenmark, Gleick, etc.). La « pénurie de second ordre » (« *second order scarcity* ») exprime pour sa part la capacité sociale d'adaptation » (« *social adaptive capacity* ») d'une population à une situation de « rareté de l'eau » (pénurie en eau de premier ordre). La pénurie de second ordre renvoie donc à une incapacité sociale à réaliser des changements institutionnels (règles) et

structurels (l'infrastructure, ses équipements et installations…) pour s'adapter à la rareté de la ressource.

2.3.3 La pénurie : une construction sociale

Pour de nombreux auteurs, l'approche technico-économique de la pénurie, présentée comme une défaillance des règles encadrant l'usage de l'eau, ne permet pas d'appréhender la dimension anthropique du phénomène dans sa totalité. La problématique de l'eau à l'échelle humaine est en effet étroitement liée aux aspects socio-culturels. Mehta (2003) utilise par exemple le terme de « *pénurie anthropogénique* », pour faire référence à l'utilisation de l'eau pour l'agriculture, dénonçant la surexploitation des nappes phréatiques à des fins d'irrigation en Inde.

De la même manière, François (2006) démontre que la pénurie d'eau en Espagne résulte du développement de type productiviste privilégié dans les cinquante dernières années. Sans pour autant ignorer le caractère physique de pénurie, l'auteure montre que la surexploitation et l'extraction illégale d'eau, les cultures non adaptées au milieu, l'urbanisation frénétique, les terrains de golf en milieu semi-aride… sont autant de facteurs d'accroissement de la demande en eau et exacerbent la rareté de la ressource. Toujours avec l'exemple de l'Espagne, Aguilera-Klink (2000) montre que les retombées économiques liées l'appropriation privative de la ressource par de grands agriculteurs irrigants engendre une intensité des prélèvements de l'eau souterraine qui ne laisse qu'une quantité dramatiquement réduite pour la population. Kauffer (2006) partage le même constat dans son étude sur la pénurie au Mexique, où les trois quarts de l'eau des plus importants barrages sont destinés à l'agriculture.

Sans vouloir prétendre à l'exhaustivité, ces études montrent que la pénurie n'est pas uniquement un problème technique et économique, mais aussi une construction sociale. Cette construction peut traduire l'idée, d'une part, que la pénurie est un phénomène social lié aux usages de l'eau, eux-mêmes façonnés par les représentations sociales de la ressource (Buchs, 2012). Dans son étude « *Observer, caractériser et comprendre la pénurie en eau. Une approche institutionnaliste de l'évolution du mode d'usage de l'eau en Espagne et au Maroc* », Buchs (2012) dénomme cette approche « *construction lato sensu* ». Pour d'autres auteurs, la pénurie se construit socialement en étant mobilisée comme un argument, un discours dont le but est de légitimer les ouvrages hydrauliques souvent onéreux. Il s'agit de la « *construction stricto sensu* » (Buchs, 2012).

Dans son étude sur le projet d'aménagement du fleuve Narmada en Inde, Mehta (2001, 2003, 2007) montre, par exemple, que la pénurie peut être fabriquée (*manufactured scarcity*) par des facteurs socio-politiques et institutionnels. Selon l'auteur, la crise de l'eau résulte de politiques de répartition et de l'appropriation de la ressource par des acteurs puissants (chefs d'entreprises bénéficiaires du projet, grands agriculteurs irrigants, etc.). Les conclusions d'Aubriot (2005) dans la région du Tamil Nadu, en Inde du Sud, sont assez similaires. L'auteure montre en effet que la politique agricole indienne a favorisé des cultures gourmandes en eau et donc l'irrigation par pompage. Toutefois, la généralisation de ces pratiques tend à surexploiter les nappes d'eau souterraine au détriment de l'agriculture

pluviale et de l'irrigation par lacs collinaires (les « tanks »). En Espagne, le thème de la pénurie est également utilisé comme arme de propagande pour que la population s'unisse afin de soutenir la demande d'eau et que soit légitimée la construction de grandes infrastructures hydrauliques (François, 2009). L'eau est donc un enjeu de pouvoir instrumentalisé dans des discours politiques servant à « *fabriquer* » la pénurie (Swyngedouw, 2004).

Dans son étude « *Social Power and the Urbanization of Water* », Swyngedouw (2004) montre que les problèmes d'approvisionnement en eau dans la ville de Guayaquil ne résultent pas d'une pénurie physique, mais au contraire d'une pénurie construite politiquement et économiquement. Pour l'auteur, l'idéologie du sous-développement est souvent utilisée pour justifier l'exclusion des plus pauvres de l'accès à l'eau ; alors que les moyennes et hautes classes détiennent un contrôle exclusif sur la ressource (Swyngedouw, 2004). De la même manière, Maria Kaika (2003) montre que l'épisode de sécheresse à Athènes dans les années 1990 a servi essentiellement les intérêts politiques et économiques. Les discours présentant la pénurie comme une « *crise naturelle* » ont permis à l'État de prendre un certain nombre de « *mesures d'urgence »* légitimant les infrastructures de grande hydraulique ainsi que la privatisation des services d'approvisionnement en eau de la ville. Pour l'auteure, « *l'inéluctabilité d'un phénomène naturel (la sécheresse)* » s'est alors traduite par une « *inéluctabilité auto-explicative d'un phénomène socialement construit* » (la pénurie en eau) (Kaika, 2003, cité par Buchs, 2012).

Parallèlement au discours politique, la pénurie peut également être construite par les médias. Ces derniers constituent un important relais des intérêts de l'État et du marché (François, 2006 ; Mehta, 2007 ; François, 2009 ; Buchs, 2012 ; Kaya, 2013). Le message véhiculé est celui de la construction de grands projets hydrauliques, considérés comme la seule solution à la pénurie, afin d'obtenir le soutien de la population. Toharia Cortes (2001, cité dans François, 2006) dénonce à ce titre une « sécheresse médiatique », « *celle qui a été produite et transmise par les médias et qui induit dans la société une espèce de sécheresse psychologico-sociale* ».

Au-delà de l'approche considérant la pénurie comme construction politico-économique liée au discours, certains auteurs appréhendent la rareté de l'eau comme une construction des usages des ressources liées aux représentations sociales. Les recherches d'Aguilera Klink *et al*. (2000) montrent que la représentation de la rareté à Tenerife (îles Canaries) repose sur l'idée que l'eau est considérée comme un « actif immobilisé » (*capital asset*) et une marchandise, et non pas comme un « actif ecosocial » (*ecosocial asset)* ou une propriété commune (ou encore un patrimoine commun) (Aguilera Klink *et al.*, 2000, cité par Buchs, 2012). C'est donc la représentation de l'eau comme outil de production qui a justifié une logique de surexploitation (réalisation de grandes infrastructures hydrauliques) et d'appropriation privative de la ressource. Les auteurs mettent ainsi en avant le rôle des droits de propriété dans la création des pénuries locales, et postulent que ce phénomène est socialement construit.

Utilisant le même type d'approche, Buchs (2012) montre, à travers l'analyse de l'évolution historique du mode d'usage de l'eau au Maroc et en Espagne, que la pénurie est un phénomène social, fruit de normes liées « *à une représentation de l'eau comme ressource*

d'allocation inépuisable qu'il suffit de mobiliser au travers d'ouvrages hydrauliques ». De la même manière, Noemdoe *et al*. (2006), montrent que la perception de la pénurie en tant que « phénomène naturel » est en fait renforcée par le manque d'infrastructure (*infrastructural induced scarcity*), et les inégalités d'accès qui défavorisent les populations les plus pauvres (*political induced scarcity*) en Afrique du Sud. En analysant la question de la pénurie en eau par le prisme des représentations, ces différentes études portent un éclairage particulier sur les dimensions anthropogéniques de la pénurie. La pénurie est donc relative et subjective : elle est une construction sociale (Buchs, 2012).

C'est cette approche de la pénurie que nous privilégierons dans la cadre de cette recherche. Nous nous interrogerons ainsi sur les modalités de construction sociale de la pénurie d'eau par les communautés rurales des Andes vénézuéliennes et colombiennes. Il s'agira plus particulièrement de cerner comment les agriculteurs identifient, évaluent et interprètent les causes de pénuries. Toutefois, au-delà de cette dimension subjective, il sera également essentiel de prendre en compte les causes réelles de ce phénomène.

Un volet important de cette partie consistera donc à déterminer si la pénurie est seulement une construction sociale liée à l'émergence de nouvelles logiques économiques et productives ou un phénomène physique lié à un déficit de la ressource. Nous tenterons également d'évaluer dans quelles mesures les causes de pénurie peuvent être de nature organisationnelle, liées à un manque de coordination et de planification des communautés rurales ou encore économique et institutionnelle, liées à une dégradation des infrastructures d'irrigation. Finalement, l'objectif sera de comprendre si les causes de pénurie d'eau sont multiples et interdépendantes.

2.4 La construction sociale de la pollution diffuse

Nous l'avons vu, il existe deux types de pollution à l'origine de la contamination des eaux par les intrants agricole : les pollutions ponctuelles, qui proviennent d'un site identifié, et les pollutions diffuses, dont les sources géographiques sont dispersées dans le paysage. Si la pollution de l'eau constitue un risque important pour les sociétés des hautes terres tropicales, la détermination de ce risque est d'abord un travail d'expert. La surveillance de la qualité de l'eau nécessite une grande diversité de méthodes, des équipements et des exigences en matière d'exactitude que les communautés rurales n'ont pas à leur portée. Or, comme nous l'avons explicité dans les parties précédentes, le travail d'objectivation des risques effectué grâce au recours à l'expertise technique et scientifique ne recoupe pas, voire s'oppose souvent, à la représentation que les sociétés peuvent avoir de ces risques (Gilbert, 2003).

C'est notamment le cas de la pollution diffuse. Invisible, silencieuse, inodore et peu facile à circonscrire dans l'espace et dans le temps (Soulard, 1999 ; Becerra et Roussary, 2008) cette forme de pollution échappe la plupart du temps à la perception des individus, bien plus familiers de risques visibles, tels que les inondations, les ouragans, ou les tremblements de terre. Même la connaissance scientifique semble avoir des difficultés à saisir la complexité des phénomènes en jeu (Bourblanc et Brives 2007). Sa source incontrôlable et la méconnaissance de son cheminement dans le sol et le réseau hydrographique la rendent en effet particulièrement difficile à appréhender, y compris pour les experts techniques (Launay

et Hubert-Moy, 1995). La pollution agricole des eaux constitue donc un problème insaisissable pour les sociétés « *dans la mesure où il paraît précisément irréductible à ce caractère instable et fuyant, se dérobant constamment aux savoirs – quels qu'ils soient – cherchant à l'apprivoiser* » (Bourblanc et Brives, 2007).

Selon Peretti Watel *et al*., (2013), cette invisibilité du risque « diffus » constitue un facteur déterminant de sa prolifération : « *elle favorise aussi les controverses scientifiques, ainsi que la volatilité des perceptions profanes : ces risques peuvent être niés, oubliés, ou au contraire dramatisés ; nous nous les "représentons" plus que nous ne les percevons, puisqu'ils échappent à nos sens, sachant que les représentations que nous en forgeons sont souvent éminemment sociales, dans la mesure où elles font intervenir nos préférences, nos valeurs, nos craintes, nos opinions à l'égard de la science, ou encore nos conceptions de la nature ou du corps humain, etc.* ». Dans cette perspective, et à l'image des travaux de Peretti Watel et Hammer (2006) ; Peretti Watel *et al*. (2013) et Bourblanc et Brives (2008) nous envisageons les pollutions diffuses comme un objet « construit ». Elles sont tout autant un objet social et politique qu'un phénomène physique (Bourblanc et Brives 2008). Parce qu'elles sont invisibles, il devient impossible d'imputer des responsabilités : qui est responsable de la pollution de l'eau par les intrants ? Les exploitants qui les utilisent, les industriels qui les produisent ou les politiques qui les autorisent ? (Peretti-Watel *et al*., 2013). Ulrich Beck (1986), qui s'est intéressé aux risques technologiques majeurs échappant au contrôle de l'individu, montre que le caractère invisible de ces nouveaux risques favorise leur prolifération dans une société qui valorise la production de richesse matérielle, visible (Peretti-Watel, 2000).

« *La course entre les richesses perceptibles et les risques imperceptibles est jouée d'avance : un mal invisible ne peut rivaliser avec un bien visible. Paradoxalement, c'est justement pour cette raison que les risques finissent par l'emporter. […] l'occultation des risques, de toute façon invisibles, qui trouve toujours sa justification dans la satisfaction matérielle […] constitue le terreau culturel et politique sur lequel les risques croissent, éclosent et prospèrent. […] le caractère tangible des besoins supprime la perception des risques, mais pas leur réalité, ni leur effets, de sorte que les risques niés sont ceux qui prolifèrent le plus vite* » (Beck, 1992, cité par Peretti-Watel, 2000).

Ainsi, comme le souligne Beck, parce qu'ils échappent à nos sens, la science devient l'instrument incontournable d'évaluation et de détermination des risques. « *Mais, pour accepter un risque donné, encore faudrait-il que les connaissances minimales nécessaires à la compréhension des situations à risques et des alternatives envisageables soient acquises par les individus* » (Bouzon, 2013).

De la même manière que pour le risque de pénurie, nous privilégierons donc une approche de la pollution comme un objet socialement construit. Il s'agira alors de comprendre comment les agriculteurs perçoivent et évaluent la qualité de la ressource et ainsi cerner la justification de leurs pratiques agricoles. Toutefois, au-delà de cette dimension subjective de la pollution, l'identification des conditions réelles de ce phénomène est un essentiel pour comprendre « *les facteurs structurants de vulnérabilité* » (Rebotier, 2008). Or, dans un contexte où les outils

pour prendre réellement la mesure de cette pollution ne sont que très rarement disponibles, surtout dans les pays du Sud, comment appréhender ce risque objectif ?

Un diagnostic de certaines pratiques agricoles, telles que la quantité de doses de produits phytosanitaires appliquée par unité de surface, le nombre de matières actives utilisées, la fréquence des traitements, le respect des conditions du milieu, les conditions d'épandage, la proximité avec les points de captage d'eau potable… peuvent nous permettre de réponde en partie à cette question et ainsi de cerner les facteurs structurants de vulnérabilité liée à la pollution de l'eau. Les agriculteurs prennent-ils alors en considération ces différents facteurs dans leur construction sociale des risques de pollution ?

En conclusion, dans le cadre de cette étude sur les vulnérabilités liées à l'eau, nous accordons une place centrale à la construction sociale du risque. Cette approche peut nous permettre de comprendre comment les communautés rurales des Andes vénézuéliennes et colombiennes se représentent les risques en fonction de leurs croyances, leurs valeurs, leurs normes et leurs cultures, et ainsi de cerner les processus qui augmentent leurs vulnérabilités. Si la dimension cognitive est essentielle à cette posture constructiviste, nous estimons que le risque s'appréhende également à travers l'analyse sociale, liée aux dynamiques économiques et politiques, et également à travers l'analyse physique, liée au contexte environnemental**.** Nous l'avons vu, la pénurie et la pollution de l'eau sont avant tout des risques réels, qui existent objectivement. Mais ils sont également socialement construits par les sociétés, à travers leurs représentations de la réalité. Défendant la conception d'un « engendrement mutuel » entre pratiques et représentations (Abric, 1994), nous nous interrogeons donc sur la réponse des sociétés, et en particulier celle des communautés rurales, aux risques de pénurie et de pollution de l'eau en fonction des représentations qui y sont associées.

3 Appréhender la vulnérabilité aux risques liés à l'eau par la capacité d'adaptation

3.1 Le concept de capacité d'adaptation

Depuis le début des années 1990, les recherches en sciences sociales se rejoignent sur l'idée que la vulnérabilité est fonction de l'interaction entre le système social et l'environnement, mais surtout de la « réponse sociale » des communautés face au risque, réponse elle-même fonction de certains déterminants sociaux comme le niveau de développement (Becerra, 2012).

Pendant plus de trente ans, l'approche par « les capacités à faire face » a été privilégiée pour analyser les réponses sociales au stress et chocs divers et variés. De nombreux auteurs, travaillant dans le champ des catastrophes naturelles (White et Haas, 1975), de la sécurité alimentaire (Sen, 1981), l'écologie humaine (Uphoff, 1993) ou encore la théorie des jeux (Leach *et al.*, 1997) ont ainsi proposé des modèles pour analyser la capacité à faire face des ménages et des sociétés (Engle, 2011).

Mais ces dernières années une grande partie des chercheurs, notamment en sciences de l'environnement, s'est orientée vers le concept de capacité d'adaptation. Le concept de capacité d'adaptation est principalement issu de la biologie. Il se réfère à la capacité d'un organisme à s'adapter à son environnement (Engle, 2011) afin de survivre lorsqu'il est soumis à des changements environnementaux (Smit et Wandel, 2006). Le concept, d'abord appliqué aux systèmes écologiques (Holling, 1986), est devenu central dans l'analyse des systèmes sociaux (la psychologie, la géographie, l'anthropologie et la sociologie) (Simonet, 2009 ; Antoine, 2011). Il connaît depuis quelques décennies un grand succès dans la littérature sur le changement climatique (GIEC, 2001 ; Adger 2000, Smit et Pilifosova., 2001 ; Burton *et al*., 2002 ; Adger *et al*, 2003 ; Brooks et Adger, 2004, Nelson *et al*, 2007 ; Smit et Pilifosova, 2003 ; Brooks, 2003 ; Füssel 2007 ; Adger, 2006 ; Gallopin, 2006).

En sciences sociales, la multiplicité des approches adoptées ces dernières années traduit un intérêt émergent de la communauté scientifique. La capacité d'adaptation est par exemple analysée à l'aune des relations de pouvoir, des utilisations des ressources et des économies mondiales (Blaikie et Brookfield, 1987 ; Walker, 2005). Certains travaux s'intéressent à la capacité d'adaptation des ménages (Paavola, 2008), des collectivités locales (Smit et Wandel, 2006 ; Pelling et High, 2005 ; Agrawal et Perrin, 2008), des nations (Tol et Yohe, 2006) ou des institutions (Gupta, 2010 ; Berman *et al*., 2011). Beaucoup d'études se focalisent exclusivement sur la compréhension du concept (Reghezza, 2007 ; Engle, 2011) ; tandis que d'autres proposent une trame de recherche pour mobiliser le concept en lien avec celui de résilience (Walker, Holling *et al* 2004 ; Nelson *et al*., 2007 ; Folke *et al*, 2005) et de vulnérabilité (Gallopin, 2006, Adger *et al*., 2004), la plupart du temps dans un contexte de changement climatique.

Concept polysémique et multi-scalaire, la capacité d'adaptation comporte donc des considérations pertinentes pour appréhender les relations systémiques entre sociétés humaines et environnement. Toutefois, la « *volatilité terminologique* » de ce concept (Antoine, 2011), son manque de clarté (Burton, 2002), nous amène logiquement à préciser ses contours sémantiques, et par là même, à clarifier notre conception de la capacité d'adaptation.

3.1.1 Adaptation et capacité d'adaptation

Les premiers travaux orientés vers l'analyse de l'adaptation des sociétés aux catastrophes naturelles ont été réalisés dans les années 1920, sous l'égide de l'école de Chicago. À cette époque, les géographes utilisaient le terme d'ajustement pour mettre en avant une réponse aux contraintes du milieu (Simonet, 2009 ; Antoine, 2011). À la fin des années 1970, Burton (1978) adopte une perspective nouvelle en plaçant le concept d'adaptation au centre de la problématique des vulnérabilités aux risques naturels. L'accent est alors mis sur l'analyse de l'influence des facteurs perceptifs, la capacité à faire face, et la gestion politique des risques (Burton, 1978). Mais le véritable tournant dans la mobilisation de ce concept s'est opéré ces dernières décennies avec la problématique du changement climatique. « *Le besoin d'apprendre des adaptations passées et présentes, d'en comprendre les processus et d'en saisir le fonctionnement est alors devenu un enjeu majeur* » (Adger *et al*., 2003, cité par Simonet, 2011).

Cette préoccupation des environnementalistes a donné lieu une grande diversité de définitions. Toutefois, la plupart des auteurs s'accordent généralement sur le fait qu'il s'agit d'un « *ajustement des systèmes écologiques, sociaux et économiques en réponse aux effets néfastes actuels et attendus de la variabilité et du changement climatique*. » (GIEC, 2001 ; Smit et Pilifosova 2003 ; Adger *et al*., 2004 ; Klein *et al*, 2005). Chez les individus et les communautés, cette réponse fait référence aux changements dans les processus, les pratiques et les structures afin d'atténuer les dommages potentiels et de pouvoir bénéficier des opportunités associées au changement climatique (GIEC, 2001). L'adaptation correspond donc à une capacité (collective) à gérer les transitions afin d'adapter le comportement ou le fonctionnement d'un système à une situation nouvelle (Quenault *et al*., 2011). Autrement dit, l'adaptation est la transformation de la capacité d'adaptation en action (Tompkins *et al*., 2010). La capacité d'adaptation peut donc se définir comme les « *conditions préalables qui permettent des actions et des ajustements en réponse aux changements actuels et futurs* » (Nelson *et al*., 2007).

3.1.2 La capacité d'adaptation : pendant de la vulnérabilité

Dans la littérature anglo-saxonne, un consensus minimal s'est dégagé pour définir le concept de vulnérabilité par une combinaison de 3 composantes : (i) l'exposition à un stress social ou environnemental, c'est-à-dire la contrainte à laquelle un système est exposé ; (ii) la sensibilité liée à l'exposition et (iii) la capacité d'adaptation. L'exposition est la mesure par laquelle une personne, un groupe, un système sont exposés à une perturbation. Ces caractéristiques comprennent l'ampleur de la contrainte, sa fréquence, sa durée et son extension spatiale (Kasperson *et al*., 2005 ; Adger, 2006 ; Brooks, 2003). La sensibilité est le degré de gravité avec lequel ce système humain-environnement est affecté, soit négativement soit positivement, en cas d'exposition (Kasperson *et al*., 2005 ; Gallopin, 2006,). Pour Adger (2006), « *elle est la mesure par laquelle un système humain ou naturel peut absorber les chocs sans subir des dommages* ».

Enfin, la capacité d'adaptation est la capacité à absorber les chocs et à réduire les pertes résultant de dangers potentiels, qui comprend la capacité à planifier, préparer, faciliter, apprendre et à mettre en œuvre des stratégies connexes pour réduire la vulnérabilité (Klein *et al*., 2003). En d'autres termes, la capacité d'adaptation affecte la vulnérabilité en modérant l'exposition et la sensibilité (Adger *et al*., 2007, Engle, 2011).

Cette relation étroite entre la vulnérabilité et la capacité d'adaptation est essentielle à la définition de notre approche. Car « *l'essence même de l'analyse de la vulnérabilité d'un système est de comprendre comment ce dernier fonctionne (quels risques ? Quels enjeux ? Quelles régulations sont nécessaires ?), pour ensuite envisager des scénarios d'avenir et proposer des réponses pragmatiques* » (Downing *et al*., 2003, cité par Magnan, 2009).

Comprendre alors comment les communautés rurales des Andes colombiennes et vénézuéliennes mobilisent tous leurs savoirs et leurs ressources pour s'adapter aux risques liés à l'eau peut nous permettre d'évaluer leur vulnérabilité. En effet, l'adaptation et la vulnérabilité se côtoient intimement et sont inversement proportionnelles puisque plus la

capacité d'adaptation est grande, plus la vulnérabilité se trouve réduite et vice-versa (Füssel et Klein, 2006). À l'image de nombreux auteurs, nous défendons donc ici l'idée que l'efficacité des choix d'adaptation constitue un miroir de la détermination de la vulnérabilité.

Or, s'il est généralement admis que la vulnérabilité est une fonction de la capacité d'adaptation, des courants de pensée divergent quant à la relation entre les deux concepts (Magnan, 2010). Par exemple, dans leur étude « *Adaptive capacity deficits and adaptive capacity of economic systeme in climate change vulnerability assessment* » Williamson *et al*. (2012) soulignent que la détermination de la vulnérabilité d'un système n'est pas toujours corrélée avec la capacité d'adaptation. Selon les auteurs, un système social peut en effet posséder les capacités pour s'adapter aux aléas externes, mais ne pas être en mesure de mobiliser ces capacités et d'atteindre son plein potentiel d'adaptation le moment venu.

Les conclusions du rapport du GIEC (2001) sont relativement similaires : une forte capacité d'adaptation ne se traduit pas nécessairement par l'évitement des impacts (Yamazaki *et al*., 2012). La relation entre la capacité d'adaptation et la vulnérabilité dépend donc de façon cruciale des délais et des risques (Brooks *et al*., 2005). Autrement dit, la capacité à se mobiliser efficacement en temps opportun fait ainsi partie intégrante de la capacité d'adaptation (Yamazaki *et al*., 2012). Williamson *et al*. (2012) parlent ainsi de « lacune » en matière de capacité d'adaptation. Ils identifient plusieurs éléments (politiques, économiques, sociaux et institutionnels,) qui peuvent entraver un système pourvu d'une bonne capacité d'adaptation de diminuer sa vulnérabilité.

3.1.3 Capacité d'adaptation ou capacité à faire face ?

Aujourd'hui il existe une proximité théorique entre les notions de « capacité à faire face » et « capacité d'adaptation » qu'il convient de clarifier. En effet, d'une manière générale, les aléas climatiques tels que les inondations et les glissements de terrain ont traditionnellement été analysés par le prisme de la capacité à « faire face », alors que les effets du changement climatique, tels qu'une hausse du niveau des mers ou des températures relève du domaine de l'adaptation (Agrawal, 2008). Autrement dit, « l'adaptation » implique des ajustements face à l'évolution des conditions ou à un environnement changeant, tandis que « faire face » implique des réactions, prises de décision et de traiter des conséquences des dangers. « *Cela ne signifie pas nécessairement un ajustement* » (Birkmann *et al*., 2009).

Malgré cette distinction, la capacité d'adaptation apparaît trop souvent comme une façon simple de rebaptiser la capacité à faire face. Certains auteurs basculent d'ailleurs d'une notion à l'autre sans aucune justification (Birkmann *et al*., 2009). Même des institutions clés semblent utiliser les deux termes indifféremment, sans prêter suffisamment attention à leurs différentes qualités et caractéristiques (ONU 2004 ; PNUE, 2002 ; GIEC, 2001, cité par Birkmann *et al*., 2009). Les différentes définitions sont par ailleurs souvent liées au sein de la littérature sur les risques : l'adaptation doit permettre aux sociétés de mieux faire face au stress. Il convient donc de clarifier la distinction entre ces deux notions très proches.

Les premiers travaux qui ont mis en avant une distinction entre la capacité à faire face et la capacité d'adaptation sont ceux de Davies (1993) sur la sécurité alimentaire. Dans cette étude,

les stratégies pour faire face sont considérées comme des mécanismes de repli pour faire face à une insuffisance de nourriture sur le court terme. Les stratégies d'adaptation sont, quant à elles, relatives à des changements permanents ou sur le long terme dans la façon dont les ménages et les individus vont se doter de nourriture ou d'un revenu suffisant.

Dans cette perspective, Vogel et O'Brien (2004) et Birkmann *et al*. (2009) soulignent également l'importance de la dimension temporelle dans la distinction des deux notions. Pour les auteurs la capacité à faire face se réalise sur un court terme. Elle se manifeste lorsque une société à l'habileté de subsister et survivre aux conséquences d'un événement dangereux ou extrême. Les stratégies d'adaptation par contre, ont pour objectif de maintenir le « niveau de vie » et nécessitent donc une action planifiée avec une perspective à long terme. En plus de la dimension temporelle, cette approche met donc l'accent sur les changements institutionnels. L'adaptation se matérialise alors à travers la transformation de la structure, du fonctionnement et de l'organisation du système, tandis que « faire face » s'exécute dans les contraintes structurelles existantes (Kelly et Adger, 2000). Lemos et Tompkins (2008) adoptent le même type d'approche en insistant sur la dimension de soudaineté et d'impact de la catastrophe. « Faire face » est alors envisagé comme la réduction des pires effets d'un choc (glissement de terrain, inondation…) et « l'adaptation » comme un changement sur le long terme des institutions et des facteurs sous-jacents de vulnérabilité.

À la lumière de ces différentes approches, nous considérons que « faire face » implique une réaction spontanée et improvisée de la société face à l'apparition rapide d'une catastrophe. L'adaptation suppose un ajustement à moyen et long terme face à une perturbation lente et progressive. Elle se matérialise à travers une évolution des institutions et des pratiques qui président aux situations de risque et de vulnérabilité. Après avoir clarifié la distinction entre la capacité d'adaptation et la capacité à faire face, il convient également d'expliciter les relations de proximité entre les notions d'adaptation, de résilience et de vulnérabilité.

3.1.4 Résilience, vulnérabilité et capacité d'adaptation

D'abord utilisée en physique, la notion de résilience est reprise à partir des années 1970 par l'écologie, en particulier dans l'analyse des écosystèmes et des changements auxquels ils sont confrontés (Holling, 1973). Pour les écologues, elle permet de « *mesurer la capacité d'un écosystème à maintenir son intégrité et à conserver son état d'équilibre lorsqu'il est soumis une perturbation* » (Holling, 1973). Dans cette perceptive, le concept de résilience s'inscrit dans un paradigme de mono équilibre, où chaque système (ex : la forêt tropicale) possède un seul état d'équilibre dont il s'éloigne plus (dégradation) ou moins (état constant) (Dauphiné et Provitolo, 2007). Cette conception de la résilience comme « état d'équilibre » a profondément structuré les réflexions en écologie concernant la dynamique adaptative des écosystèmes (Holling, 1973 ; Adger, 2000 ; Walker *et al.*, 2004 ; Folke, 2006, pour ne citer que les principaux auteurs).

Par la suite, de nombreux auteurs, d'horizons disciplinaires variés (psychologie, économie, géographie…) ont mobilisé ce concept afin d'analyser la dynamique des systèmes sociaux, culturels et environnementaux. En quelques années, la résilience s'est alors imposée comme

une notion incontournable pour traiter de projets d'analyse et de gestion des risques. À partir des années 1980, et suite aux premiers travaux de Timmerman (1981), de nombreux auteurs anglo-saxons ont fait de la résilience une condition majeure de l'adaptation de systèmes socio-écologiques[11] au changement climatique (Adger, 2000, 2006 ; Carpenter *et al*., 2001). Dans cette perspective, Adger (2000) la définit comme « *la capacité des communautés humaines à supporter les chocs ou les perturbations externes qui affectent leur infrastructure, tels que la variabilité environnementale ou sociale, les bouleversements économiques ou politiques, et de se relever de telles perturbations* ».

Mais, face à une utilisation excessive de la part du monde académique et politique, la résilience s'est rapidement convertie comme une notion valise (Rufat, 2012). Selon les approches, elle peut par exemple être considérée comme une capacité à faire face, un retour à l'équilibre, une absorption du choc (système), la reconstruction (bâtiments, politique, sociale), une capacité d'adaptation… Victime de son succès, la résilience est devenue une notion floue. Par ailleurs, la résilience souffre aujourd'hui de sa proximité théorique avec les notions de vulnérabilité et d'adaptation. Et il est souvent difficile de s'y retrouver tant les approches sont contradictoires. En effet, pour certains, la résilience est considérée comme une composante de la vulnérabilité (Burton *et al.*, 1978). Pour d'autres, elle est définie comme une capacité d'adaptation (Holland, 1995), alors qu'un courant de pensée la traite comme « l'envers de la médaille » de la vulnérabilité (Cutter, 2012).

Cette dernière approche, qui considère la résilience comme le pendant opposé de la vulnérabilité (Folke *et al*., 2002), attribue à la résilience une connotation positive (Klein *et al*., 2003). Alors que la vulnérabilité renvoie à une fragilité, la résilience est érigée en une propriété souhaitée d'un système vers laquelle la gestion des risques doit tendre (Quenault, 2010). Toutefois, comme le souligne Quenault (2010), cette interprétation binaire du couple résilience-vulnérabilité présente le risque d'aboutir à un raisonnement circulaire. En d'autres termes, un système est vulnérable parce qu'il n'est pas résilient, il n'est pas résilient parce qu'il est vulnérable. Certaines études remettent en question l'intérêt de cette approche (Adger *et al*. 2008, Quenault, 2010). Adger *et al*. (2008) démontrent par exemple que l'approche en matière de vulnérabilité cherche à protéger les individus ou les parties du système les plus vulnérables, ce qui peut se faire au détriment de la résilience du système ou du groupe tout entier.

Dans cette interprétation de la résilience comme antonyme de la vulnérabilité, le concept de « résilience » est très proche de celui de « capacité d'adaptation ». Toutefois, comme le soulignent Birkmann *et al*. (2011), le concept de résilience renvoie à l'idée de retourner à l'état initial avant la perturbation, tandis que le terme de capacité d'adaptation implique non pas seulement de faire face aux impacts négatifs d'un changement, mais également d'en saisir les opportunités.

[11] « *Les SES correspondent à des systèmes intégrés couplant les sociétés et la nature (Liu et al., 2007), ce qui vise finalement à redéfinir les écosystèmes en considérant explicitement l'ensemble des acteurs, en intégrant donc l'homme comme une composante active du système* » (Lagadeuc et Chenorkian, 2009).

Mais tous les auteurs ne sont pas d'accord sur cette différence, et l'utilisation du concept de résilience suscite de nombreux débats, notamment du fait que les sociétés sont dynamiques et évoluent continuellement sous l'effet des perturbations, ce qui remet en cause l'idée d'un retour possible à un état originel (Larrère et Larrère, 1997, cité par Texier 2009). C'est pour cette raison que les chercheurs de *Resilience Alliance* définissent la résilience comme la capacité des systèmes à conserver leurs structures fondamentales en cas de perturbation, en insistant également sur le fait que la résilience peut contribuer involontairement à préparer de futurs désastres (Folke, 2005).

Plutôt qu'un retour à un état initial, la résilience suppose donc une auto-organisation, un apprentissage, une adaptation (Folke *et al*., 2002). Mais la différence et la proximité entre les concepts de résilience et d'adaptation restent encore très floues. En effet, certains considèrent la résilience comme une partie intégrante de la capacité d'adaptation (Adger, 2006 ; Birkmann, 2006 ; Folke, 2006), alors que d'autres estiment que la capacité d'adaptation est une composante de la résilience (Cutter, 2012). Une abondante littérature fait également de la capacité d'adaptation une composante principale de la vulnérabilité (Burton *et al*., 2002 ; O'Brien *et al*., 2004 ; Smit et Wandel, 2006). Par conséquent certains auteurs considèrent que la résilience et l'adaptation sont des concepts imbriqués dans une structure de vulnérabilité globale (Gallopin., 2006 ; Turner *et al*, 2003). Enfin, un petit groupe d'auteurs considère que la vulnérabilité et la résilience sont deux concepts distincts qui se chevauchent et incluent la capacité d'adaptation (Quenault *et al*., 2011).

Pour notre part, nous estimons que les relations de proximité et de hiérarchie entre les concepts de vulnérabilité, d'adaptation et de résilience dépendent étroitement du contexte de la perturbation. Dans ce travail, la résilience est entendue comme la capacité des systèmes socio-écologiques à faire face aux chocs (brutaux et de court terme) et d'apprendre de cette épreuve afin de retrouver un état d'équilibre. La résilience devient alors une des composantes principales de la vulnérabilité (Turner *et al*., 2003). L'adaptation est définie comme la capacité à s'ajuster à des perturbations (lentes et progressives), d'apprendre de cet événement et d'en saisir les opportunités. Dans ce cas, l'adaptation est considérée un comme capacité à s'ajuster à des conditions environnementales changeantes (augmentation de la pénurie, contamination de l'eau, changement climatique…) et parfois à les valoriser. Elle est, avec l'exposition et la sensibilité, l'une des composantes principales de la vulnérabilité.

Dans le cadre de l'analyse et de la gestion des risques, nous considérons donc que le terme de résilience est approprié pour traiter des perturbations soudaines, brutales et rapides, alors que le terme de capacité d'adaptation doit être employé pour traiter d'une perturbation lente et progressive. C'est pour cette raison que nous optons pour l'approche par la capacité d'adaptation afin d'appréhender les vulnérabilités liées à la pénurie et la pollution de l'eau.

Comme nous l'avons déjà évoqué en introduction, la capacité d'adaptation est donc appréhendée comme les conditions préalables qui permettent des actions et des ajustements en réponse à des conditions environnementales changeantes (augmentation de la pénurie, contamination de l'eau, changement climatique…). Elle comprend la capacité à anticiper,

composer, apprendre et mettre en œuvre des stratégies pour réduire les vulnérabilités liées à l'eau.

3.2 Le rôle déterminant des institutions et de la gouvernance dans l'adaptation

La littérature fait état d'une grande variété de déterminants de la capacité d'adaptation des systèmes, organisations et individus. Ils peuvent être par exemple liés à la richesse économique, la technologie, les ressources naturelles, l'information et les compétences, les infrastructures, les institutions, le capital social, l'éducation, l'accès à des capitaux externes, les facteurs cognitifs, perceptifs et sociaux (Fankhauser *et al*., 1999 ; Yohe et Tol, 2001 ; Wisner *et al*., 2004 ; Eakin et Lemos, 2006 ; Smit and Wandel, 2006 ; van Gameren, 2014). Ces facteurs sont étroitement liés et doivent être pris en compte ensemble dans toute recherche de stratégie visant à renforcer la capacité d'adaptation d'un système à un changement environnemental.

Certains de ces éléments déterminants ont essentiellement une dimension locale tandis que d'autres renvoient à des systèmes politiques et socio-économiques plus généraux. Ils diffèrent ainsi selon qu'on les examine à l'échelle d'un pays, d'une communauté ou d'un groupe social et d'individus (Smit et Wandel, 2006 ; van Gameren, 2014). Il est par ailleurs important de souligner que les échelles spatiales sont intrinsèquement liées (Magnan, 2009) : la capacité d'adaptation d'un individu dépend en partie de la capacité d'adaptation d'une communauté, qui elle-même dépend des ressources fournies par la région, le pays… (van Gameren, 2014).

De ce fait, de nombreuses études montrent que l'adaptation est étroitement liée à l'interaction et la coordination d'une grande variété d'acteurs. L'adaptation est alors définie comme un processus social d'ajustement en réponse aux aléas existants ou futurs à travers différents niveaux de réseaux sociaux établis entre les individus, les groupes et les institutions (Adger *et al* 2005 ; Brooks *et al* 2005 ; Nelson *et al*., 2007). Cela renvoie à la notion plus large de gouvernance, considérée comme « *processus de coordination d'acteurs, de groupes sociaux et d'institutions, en vue d'atteindre des objectifs définis et discutés collectivement* » (Le Galès, 2006).

3.2.1 Gouvernance et adaptation

Le concept de gouvernance est apparu relativement récemment dans les sciences sociales et il est rapidement devenu incontournable, notamment pour appréhender les interactions société/environnement. Plusieurs auteurs lui reprochent son caractère « boîte à outils » (Theys, 2002), mais il garde une utilité, car il permet d'élargir la compréhension contemporaine des structures et processus par lesquels les sociétés partagent et exercent le pouvoir (Floke, 2006).

Pour Bertrand *et al*. (2004), la gouvernance « *recouvre des mécanismes de coordination et d'action collective qui permettent de mobiliser un ou des champs d'interaction entre des acteurs de nature variée et de garantir la tenue d'accords, sur un projet plus ou moins explicite, entre partenaires destinés à être partie prenante du gouvernement local* ». Dans le

cadre des ressources naturelles, « *la gouvernance […] signifie donc créer des conditions, structures, processus et les institutions pour faciliter la coordination de l'action collective* » (Sanginga *et al*. 2013).

Gouvernance et gestion de l'eau

Concernant l'eau, la gouvernance et la gestion de la ressource sont la plupart du temps utilisées comme de simples synonymes. Pourtant, ces deux termes, bien qu'ils entretiennent des relations étroites, donnent lieu à une lecture des systèmes d'acteurs sensiblement différente (Renaud-Hellier, 2009).

La notion de gouvernance de l'eau renvoie à la dimension socio-politique de l'organisation des services, des décisions et des choix. Elle prend en compte les différents acteurs et les réseaux (institutions formelles, informelles, monde socio-économique, ONG, associations…) qui aident à formuler et appliquer les décisions (Renaud-Hellier, 2009 ; Pahl-Wostl, 2009 ; OCDE, 2012). La gestion de l'eau désigne les activités opérationnelles menées pour atteindre certains objectifs, concernant par exemple la distribution de l'eau. Elle relève spécifiquement des collectivités responsables de l'alimentation et de leurs exploitants. Elle peut donc être considérée comme la dimension technique du fonctionnement des services et réseaux d'eau (Renaud-Hellier, 2009 ; OCDE, 2012).

« *La gouvernance de l'eau désigne par conséquent l'ensemble des systèmes régissant la prise de décisions concernant la mise en valeur et la gestion des ressources en eau. […] Elle englobe la manière dont s'exercent les rôles et compétences en matière de gestion de l'eau (conception, réglementation et mise en œuvre) et s'étend d'une façon générale aux institutions formelles et informelles à travers lesquelles s'exerce l'autorité* » (OCDE, 2012).

Renaud-Hellier (2009), souligne que « *si la gestion de l'eau relève avant tout des communes et de son éventuel délégataire, les acteurs potentiellement impliqués dans la gouvernance sont nettement plus nombreux* ». La gouvernance permet par conséquent de mettre l'accent sur la multiplicité et la diversité des acteurs qui interviennent ou peuvent intervenir dans la gestion de l'eau. Elle interroge les questions de choix collectifs, de valeurs, d'intérêt général, de légitimité, et, en somme, de politique (Le Galès, 2006). Il s'agit donc « *d'une succession d'étapes à travers lesquelles des acteurs nombreux n'ayant pas le même intérêt et agissant à différentes échelles, mais confrontés à un même problème, vont progressivement construire une représentation commune de cette réalité, lui donner un sens, se fixer des objectifs, adopter des solutions puis les mettre en œuvre collectivement sans que rien – ni cette représentation, ni ces objectifs, ni ce sens, ni cette interaction – ne soient déterminés à l'avance* » (Theys, 2002).

Dans le cadre de cette étude, nous considérons que la capacité d'adaptation doit non seulement être appréhendée à travers la compréhension des activités qui consistent à planifier, distribuer et gérer l'utilisation optimale des ressources en eau (gestion de l'eau), mais également par la somme des voies et moyens à travers lesquels les individus et les institutions, formelles ou informelles, aboutissent à des décisions (gouvernance).

3.2.2 L'institution : « les règles du jeu »

Dans la pratique courante de la langue française, le mot institution est souvent assimilé à organisme public ou privé à valeur officielle, voire décisionnelle : les institutions gouvernementales, l'université, l'armée… Dans la langue anglaise, et au sein de la littérature des économistes, ce mot a un sens plus large que l'on retrouve dans la racine latine : « *institutum* » est la chose « établie » et « *institutio* » est l'action par laquelle on établit des règles et un ordre (Griffon, 1994).

North (1990) définit les institutions comme « *les règles du jeu* » qui encadrent les actions des individus. Il distingue deux types d'institutions : d'une part, les institutions formelles qui sont le produit intentionnel des individus, des « échafaudages » construits dans le but de réduire l'incertitude humaine ; et, d'autre part, les institutions informelles qui sont en fait le produit des conventions, des normes sociales, des traditions, des coutumes, de la religion et la morale (North, 1990). Selon cette approche, les institutions sont donc en quelque sorte les règles du jeu, dont les joueurs seraient les organisations (North, 1990, 1994). Cette distinction entre organisation et institution est largement véhiculée par la littérature, avec notamment les travaux de North (1990, 1994), Edquist et Johnson (1997). En sociologie, les concepts d'organisations et d'institutions sont clairement différenciés, au moins depuis Durkheim (1988) et Weber (1971). Fossier et Monnet (2009) considèrent à ce titre que les frontières d'une institution sont beaucoup plus floues que celles d'une organisation. Par exemple :

« *Étudier l'Organisation mondiale du commerce comme une "institution", ce n'est donc pas la caractériser uniquement comme "ensemble d'employés soumis à un règlement et produisant à leur tour un certain nombre de règles", mais bien décrire les techniques de toutes sortes adoptées pour régir l'ensemble du commerce mondial, et mesurer l'influence d'une telle institution sur des milliards d'individus* » (Fossier et Monnet, 2009).

Dans cette optique, l'adoption du terme « d'institution » prend alors tout son sens. Étudier une organisation d'irrigation comme une institution, ce n'est donc pas la caractériser uniquement comme un ensemble d'agriculteurs soumis à un règlement et produisant à leur tour un certain nombre de règles, mais bien décrire les techniques de toutes sortes adoptées pour régir l'ensemble du système d'irrigation, et mesurer l'influence d'une telle institution sur l'ensemble du groupe.

Dans le cadre de cette recherche, les institutions sont donc entendues comme des ensembles de règles qui rendent possible la coopération, c'est à dire, l'action collective (Ostrom, 2010). Contrairement aux institutions formelles (constitutions, lois, règlements, contrats écrits, etc…), les institutions informelles obtiennent leur légitimité à travers leur production et reproduction dans l'échange social, les héritages culturaux (El Morchid, 2015). Selon Lauth (2000), elles constituent le baromètre qui permet de mesurer le décalage entre les comportements attendus des individus du fait de leur position au sein de l'institution et leur

attitude réelle. De ce fait, la plupart du temps, les institutions traditionnelles (les confréries religieuses, les autorités traditionnelles…), qui sont ancrées dans la société, interagissent avec les nouvelles institutions formelles (El Morchid, 2015). Elles sont d'ailleurs vitales pour la réussite des programmes politiques et économiques dans les pays dotés d'institutions formelles de mauvaise qualité (Ostrom, 2005).

Ces dernières années, de nombreux auteurs insistent sur le rôle des structures de croyance, et privilégient une analyse cognitive des institutions (Aoki, 2006 ; Grief, 2006). Par exemple Grief (2006) définit une institution comme « *un système de règles, de croyances, de normes et d'organisation qui, ensembles, génèrent une régularité de comportement* ». Pour Aoki (2006), « *Une institution est un système de croyances partagées auto-entretenu sur la manière dont le jeu est joué. Sa substance est une représentation synthétique des propriétés saillantes et invariantes d'un sentier d'équilibre particulier, que presque tous les agents du domaine considèrent comme important du point de vue de leurs choix stratégiques individuels et qui est, à son tour, reproduite par leurs choix effectifs dans un environnement en continuelle évolution* ».

En d'autres termes, cela veut dire qu'une institution est un système de croyance commune qui influence les stratégies des acteurs et détermine le choix de l'équilibre. Selon Martin (2010), ce choix objectif vient alors renforcer les représentations subjectives. Cette dimension idéologique, culturelle et cognitive des institutions marque, selon nous, une autre différence avec le concept d'organisation, davantage considérée comme une structure formelle. Dans le cadre de cette thèse, nous retiendrons par conséquent les définitions suivantes :

Une institution est un ensemble de règles, de croyances, de normes qui rend possible la coopération. Elle peut être informelle – produit de conventions, normes sociales, coutumes et idéologie – ou bien formelle, et prendre la forme de règles explicitement codifiées. Il s'agit donc d'un cadre contraignant (normes, valeurs, pratiques…) à l'intérieur duquel les individus et les groupes interagissent (North, 1994). Ce « *groupe d'individus liés par une volonté commune d'atteindre certains objectifs donnés* » (North, 1990) constitue alors l'organisation.

3.2.3 Institutions locales et adaptation

Parmi les différentes formes d'institutions existantes – publiques, civiles et privées –, nous voulons insister sur le rôle des institutions locales, notamment rurales, dans l'élaboration de la capacité d'adaptation. Ces dernières décennies, de nombreuses références portant sur des thèmes tels que la gouvernance forestière, la gestion de l'eau ou encore les migrations pastorales (Tompkins et Adger 2004 ; Young et Lipton 2006 ; Agrawal, 2008 ; Engle et Lemos, 2009 ; Gupta *et al.*, 2010; Upton, 2012) ont toutes démontré que les institutions locales étaient un élément déterminant de l'adaptation.

Ces travaux font souvent écho aux recherches d'Ostrom, prix Nobel d'économie. Dans son ouvrage de référence, « *Governing the Commons* » (1990), E. Ostrom démontre que les communautés sont capables de s'autogouverner et d'éviter la surexploitation des ressources. Le problème de la surexploitation des ressources avait été popularisé en 1968 par l'article de G. Hardin « *La tragédie des biens communs* » dans la célèbre revue *Science*. Le problème

classique de « la tragédie de communs » est que chaque usager d'une ressource commune[12] fait des choix rationnels qui sont guidés par ses intérêts individuels. Il va donc essayer d'utiliser la ressource de façon à maximiser ses gains individuels, augmentant par la même le coût pour l'ensemble des autres usagers. E. Ostrom montre que l'hypothèse d'Hardin (1968) est rarement validée et même contredite.

En effet, les usagers d'une ressource, en situation réelle, font de meilleurs choix en termes de gain collectif que ceux liés aux prédictions des théories du choix rationnel (Sabourin et Antona, 2003). Ils peuvent ainsi collectivement gérer de manière efficace et durable des ressources communes (forêt, flore, ressources halieutiques…) en créant des institutions à petite échelle particulièrement bien adaptées aux conditions locales (Ostrom, 1990). Pour l'auteur, « *ces " ensembles hétérogènes " d'institutions auto-organisées sont non seulement réalisables dans la pratique, mais aussi préférables, car ces systèmes sont capables de se réorganiser en fonction des tâches et des défis nécessaires* » (Ostrom, 2005, cité par Brondizio *et al*., 2013).

Les institutions locales permettent en effet d'acquérir et de conserver des connaissances et des expériences, tout en étant dotés de la flexibilité suffisante pour faciliter la recherche de solutions et résoudre les conflits d'intérêts entre les différents acteurs (Tompkins et Adger 2004 ; Walker *et al*. 2006 ; Pahl-Wostl 2009). Dans un contexte de changement environnemental, où les mesures d'adaptation sont ou seront prises par les individus, des groupes et des institutions aux intérêts divergents, la prise en compte du rôle des institutions locales est donc fondamentale.

Agrawal (2008) dans son étude « *The role of local governance and institutions in livelihoods adaptation to climate change* » montre à cet égard que l'adaptation au changement climatique est forcément liée aux institutions locales. À travers plusieurs études empiriques, il souligne que les institutions s'adaptent essentiellement en structurant le risque et la sensibilité aux aléas climatiques, en facilitant les réponses individuelle et collective, et en négociant l'influence des interventions externes sur les pratiques d'adaptation.

Dans cette perspective, Engle et Lemos (2009) montrent comment les institutions qui façonnent la gouvernance de l'eau au Brésil peuvent renforcer la capacité d'adaptation des gestionnaires de bassins versants pour mieux répondre à la variabilité des précipitations. Dans la région du nord de la Tanzanie, Agrawal (2008) met en exergue le rôle de différentes fonctions exercées par les institutions locales (échange d'informations, coordination entre les groupes, mobilisation des ressources, amélioration de la production…) dans l'adaptation à la dégradation des forêts et des sols (UNFCCC Coping strategies database cité par Agrawal, 2008). Dans les Andes, Young et Lipton (2006) montrent comment les communautés Quechua du nord-centre du Pérou se sont adaptées au retrait des glaciers et à la variabilité des précipitations en adoptant de nouvelles variétés de maïs et en substituant à l'agro-pastoralisme des activités liées au tourisme et à l'exploitation minière. En Mongolie, Upton (2012), met

[12] « *Le terme ressource commune (ou CPRs : « common-pool resources ») désigne une catégorie de biens définis par deux caractéristiques : la difficulté d'exclure des bénéficiaires potentiels et un haut degré de rivalité (ou de « soustractibilité » c'est-à-dire la compétition dans la consommation) (Ostrom et al., 1994, 6-8)* » (Bravo et Marelli, 2008).

l'accent sur le rôle joué par les institutions informelles telles que les normes sociales, les règles, les relations et les pratiques dans création de mécanismes d'adaptation chez les pasteurs. Enfin, Tompkins et Adger (2004) démontrent que la gestion communautaire du littoral à Trinité-et-Tobago a amélioré la capacité d'adaptations aux événements extrêmes en créant des mécanismes institutionnels (communication, réseaux, apprentissage) connectant les acteurs locaux et externes de manière flexible.

Parmi les différents déterminants de la capacité d'adaptation mis en exergue dans la littérature nous considérons donc que le rôle des institutions locales est essentiel. L'institution locale, entendue comme l'ensemble des règles, valeurs et croyances au sein d'une communauté, peut en effet orienter l'action dans un environnement en mutation. Ainsi, s'intéresser au rôle des institutions dans la détermination de la capacité d'adaptation, s'est également s'intéresser au rôle de l'action collective.

3.3 Action collective, institutions locales et adaptation

« Si l'action collective constitue un problème si décisif pour nos sociétés, c'est d'abord et avant tout parce que ce n'est pas un phénomène naturel. C'est un construit social dont l'existence pose problème, et dont il reste à expliquer les conditions d'émergence et de maintien. (...) Nos modes d'action collective ne sont pas le résultat automatique du développement des interactions humaines, d'une sorte de dynamique spontanée qui porterait les hommes en tant qu'« êtres sociaux », à s'unir, à se grouper, à « s'organiser ». Ils ne sont pas davantage la conséquence logique déterminée d'avance de la « structure objective » des problèmes à résoudre. (...) Ils ne constituent rien d'autre que des solutions toujours spécifiques, que des acteurs relativement autonomes, avec leurs ressources et capacités propres, ont créées, inventées et instituées pour résoudre les problèmes posés par l'action collective, et notamment le plus fondamental de ceux-ci, celui de leur coopération en vue de l'accomplissement d'objectifs communs malgré leurs orientations divergentes » (Crozier et Friedberg, 1977).

Il existe aujourd'hui une abondante littérature qui s'intéresse à l'action collective, aussi bien dans le champ de l'économie (Ostrom, 1990), de la sociologie (Olson, 1965, Crozier et Friedberg, 1977 ; Cefai, 2007), que de la géographie (Ripoll, 2005 ; Daupras, 2011). Si la définition de concept est parfois problématique (Cefai, 2007), la plupart des auteurs s'accordent sur le fait qu'il s'agit d'une « action conjointe » ou une « action concertée ».

« Le concept d'action collective renvoie à toute tentative de constitution d'un collectif, plus ou moins formalisé et institutionnalisé, par des individus qui cherchent à atteindre un objectif partagé, dans des contextes de coopération et de compétition avec d'autres collectifs » (Cefai, 2007).

Toutefois, comme le soulignent Crozier et Friedberg (1977), l'action collective n'est pas quelque chose qui va de soi. Elle est toujours mise en place pour apporter une solution spécifique à un problème collectif, ou accomplir un objectif commun. C'est pourquoi nous considérons l'action collective commune action menée par un groupe en vue d'atteindre des objectifs communs (Meinzen-Dick et Di Gregorio, 2004). Ainsi, comme nous l'avons déjà

souligné en introduction, l'action collective est ici entendue comme une série de mesures prises par un groupe d'agriculteurs, souvent en liaison avec d'autres personnes et entités, qui agissent de concert pour apporter des solutions aux problèmes de pénurie et de contamination de la ressource en eau (définition inspirée de OCDE, 2013).

3.3.1 Les systèmes d'irrigation : entre ressource commune et action collective

Les systèmes d'irrigation constituent un bon exemple de l'action collective en matière de gestion de ressources communes. Toutefois, comme le soulignent bravo et Marelli (2008) *« Un système d'irrigation est en fait composé de deux ressources communes distinctes : le ou les canaux et l'eau. Ces deux ressources entraînent des difficultés (différentes) pour la mise en œuvre de l'action collective par leurs utilisateurs. Les canaux posent essentiellement un problème de fourniture en nécessitant un entretien approprié, dont le coût est réparti entre les utilisateurs. La consommation d'eau est, quant à elle, à l'origine de problèmes d'appropriation, principalement liés à la répartition de l'eau entre les utilisateurs et aux techniques employées pour contrôler le respect des droits en matière d'eau. Malgré la difficulté liée à la gestion simultanée de deux ressources communes, de nombreuses communautés du monde entier y sont parvenues »*.

De ce fait, depuis quelques décennies, de nombreuses d'études ont porté un regard approfondi sur le rôle des communautés rurales dans le fonctionnement des systèmes d'irrigation (Hunt *et al*., 1976 ; Coward, 1980 ; Uphoff *et al*., 1985 ; Bédoucha, 1987 ; Boelens, 1998 ; Wateau, 2002 ; Meinzen-Dick *et al*. 2002 ; Rivière-Honegger, 2004, Aubriot, 2004 ; Girard, 2004 ; Riaux, 2006 ; Bravo et Marelli, 2008). L'expérience des *subaks* balinais, des associations d'usagers de l'eau agricole (AUEA) au Maroc, des *zanjeras* aux Philippines, des *kulos* népalais, des *qanats* du Moyen-Orient ou des *juntas de aguas* ibériques[13]... démontre de façon empirique l'importance de l'action collective dans le bon fonctionnement d'un système d'irrigation (Ostrom, 1990).

L'irrigation implique en effet plusieurs usagers regroupés par des investissements en ouvrages hydrauliques communs et la gestion collective de l'eau correspondante. Dépendants sinon solidaires par les infrastructures, ces usagers entreprennent donc un effort collectif basé sur des intérêts réciproques et des bénéfices mutuels afin de gérer de manière efficace et durable la ressource en eau (Gilot et Ruf, 1998 ; Meinzen-Dick *et al*., 2002). Les principaux avantages de l'action collective sont liés à une économie d'échelle et de gamme, aux partages des connaissances, aux renfoncements des capacités techniques des agriculteurs, et à l'aptitude à faire face aux problèmes locaux (Ostrom, 1992 ; OCDE, 2013).

Dans le cadre de cette recherche, nous considérons que l'action collective au sein d'un système irrigué se rapporte essentiellement aux activités liées à l'infrastructure d'irrigation (conception, construction, fonctionnement, maintenance), à la gestion sociale (gestion des

[13] Associations d'irrigants.

conflits, communication, mobilisation, prise de décision) et à l'utilisation de l'eau (acquisition, allocation, mobilisation et drainage) [14](Uphoff *et al*., 1985).

Si elle dépend fondamentalement de la société locale, son fonctionnement est avant tout régi par un ensemble de règles qui doivent être « *discutées, négociées, définies, puis finalement acceptées par les usagers en fonction des tâches et des défis nécessaires* ». C'est ce processus continu qui contribue à « *façonner* » les institutions (Ostrom, 1992), et donc à mettre en place des stratégies d'adaptation. En effet, comme le souligne Ostrom :

« *Le façonnage des institutions n'est jamais achevé. Dans n'importe quel environnement complexe et dynamique, un ensemble de règles pratiques ne peut jamais être parfaitement adapté à un moment donné, même s'il a été auparavant créé par un groupe d'individus très motivés : des situations exceptionnelles (sécheresse) peuvent se produire, l'environnement économique ou institutionnel peut évoluer et obliger à modifier les pratiques* » (Ostrom, 1992 ; traduction : Lavigne Deville, 1997).

Nous considérons donc que les décisions collectives de gestion et de partage de l'eau peuvent contribuer à réduire les risques de manque d'eau. Ces décisions peuvent s'appliquer à l'échelle de l'exploitation paysanne ou à celle du périmètre irrigué collectif. Les agriculteurs peuvent, par exemple, établir de nouvelles règles afin d'imposer un recours à des techniques d'irrigation plus efficaces. Ils peuvent également moderniser le réseau d'irrigation afin d'augmenter l'offre en eau ou encore réformer le système de règles pour mieux partager la ressource en période de sécheresse. Il existe donc une multitude de stratégies d'adaptation (dont ces exemples ne sont pas exhaustifs) liées aux opportunités offertes par l'action concertée des agriculteurs.

Dans le cadre de cette recherche, il convient donc de s'interroger sur les conditions qui permettent à des collectifs d'agriculteurs de s'adapter efficacement aux situations de pénurie. Il est également essentiel de s'intéresser à l'ensemble des règles effectives de distribution et d'utilisation de l'eau qui façonnent les comportements des usagers (Ostrom, 1992). Ces différentes interrogations nous amènent à la question suivante :

Existe-t-il une relation entre les institutions d'irrigation, l'action collective, et la capacité d'adaptation ?

Une adaptation à la pénurie qui peut aussi être individuelle

Au-delà du rôle déterminant de l'action collective dans l'adaptation des communautés, différentes stratégies individuelles peuvent également permettre de réduire les risques de pénurie en eau. Au niveau de l'exploitation, l'agriculteur peut par exemple réduire les pertes d'eau en adoptant des techniques d'irrigation plus économes en eau (goutte à goutte) et par la diminution des pertes liées à l'évaporation à travers des techniques culturales (désherbage, labour minimal…). Il peut également réduire sa consommation en eau d'irrigation par le choix de variétés plus résistantes au manque d'eau ou adaptées au cycle de la disponibilité en

[14] Dans le cadre de cette recherche, l'action collective au sein d'un système irrigué et la gestion collective de l'eau sont donc considérées comme des notions équivalentes.

eau. Certaines stratégies, comme la diversification des cultures ou la diminution des superficies semées peuvent également permettre de limiter les risques liés au manque d'eau. Enfin l'agriculteur peut augmenter l'offre en eau au sein de son exploitation par la diversification des sources d'accès à l'eau (construction des réservoirs privés, pompage…) (Lefebvre, 2011).

Toutefois, bien que ces stratégies individuelles permettent à certains agriculteurs de s'adapter au risque de pénurie, il convient de s'interroger sur l'impact qu'elles peuvent avoir sur l'action collective. En d'autres termes, ces stratégies peuvent-elles avoir une influence négative sur la gestion collective de l'eau d'irrigation dans les *páramos* étudiés ?

3.3.2 Le rôle essentiel du collectif dans la réduction de la pollution

Nous l'avons vu, il existe deux types de pollution à l'origine de la contamination des eaux par les intrants agricoles : les pollutions ponctuelles et les pollutions diffuses. Les pollutions ponctuelles proviennent d'un site identifié. En agriculture, elles sont souvent dues à des mauvais usages tels que la vidange de fond de cuve non utilisée, l'abandon d'emballages non rincés et non recyclés… Par opposition à cette pollution ponctuelle, la pollution diffuse résulte du départ d'une faible part de la quantité de matière active appliquée sur des parcelles. Les sources géographiques sont alors dispersées dans le paysage.

Cette différence entre la pollution diffuse et la pollution ponctuelle est essentielle. Car si la pollution ponctuelle peut être arrêtée en « fermant un robinet », la réduction d'une pollution diffuse relève d'une diversité de mesures très complexes.

Des pratiques individuelles aux impacts limités

À l'échelle de l'exploitation agricole, il existe une grande diversité de pratiques individuelles visant à réduire, voire exclure, l'utilisation d'intrants (pesticides, fertilisants chimiques) et la dispersion de ces intrants dans l'environnement, permettant alors de diminuer les risques de pollution diffuse (Aubertot *et al*., 2005 ; Charbonnier *et al*., 2016).

La réduction des pertes pendant ou après l'application des intrants constitue l'une des premières mesures d'atténuation du phénomène de dispersion. Cette solution technique passe par une amélioration des propriétés des préparations commerciales phytosanitaires et de leurs conditions d'application. Il est par exemple possible de réduire la dérive en agissant sur les formulations ou les adjuvants ajoutés lors de la préparation du mélange, le type de buses, le réglage du pulvérisateur, les conditions météorologiques (éviter les traitements par vent trop fort ou lorsqu'un épisode pluvieux est prévu…) (Aubertot *et al*., 2005 ; Charbonnier *et al*., 2016). Il est également possible de réduire les transferts des intrants vers les eaux par des aménagements (zones tampons) qui visent à favoriser l'infiltration des écoulements chargés en molécules (Madrigual Monarez, 2004).

Une autre solution consiste essentiellement à réduire la fréquence des traitements phytosanitaires et des doses appliquées par unité de surface par un meilleur ciblage de l'application. L'introduction de variétés naturellement résistantes peut également empêcher, ralentir ou rendre moins efficace le cycle de reproduction du bio-agresseur. Concernant les

fertilisants, les pratiques consistent aussi bien à optimiser la quantité globale apportée qu'à fractionner des apports adaptés aux besoins des plantes à chaque période. Le recours aux fertilisants de synthèse peut également être réduit à travers la rotation des cultures, les cultures de couverture, le travail réduit du sol, et l'application de compost (Aubertot *et al*., 2005 ; Charbonnier *et al*., 2016).

L'agriculteur peut aussi privilégier des techniques de lutte et de fertilisation non chimiques (lutte physique, lutte biotechnique, lutte biologique) afin de ne pas contaminer l'environnement. Enfin, envisager un système « zéro intrants de synthèse », est sans aucun doute l'option qui limite au mieux la contamination de l'environnement et des ressources en eau. Toutefois, tenter de s'affranchir de l'utilisation d'intrants de synthèse nécessite de modifier profondément les systèmes de culture eux-mêmes ainsi que l'organisation territoriale de ces systèmes de culture.

Il est donc fondamental de s'intéresser au rôle des agriculteurs qui ont effectivement réduit l'usage d'intrants agricoles dans les Andes vénézuéliennes et colombiennes. Il est également essentiel de cerner les raisons qui les ont poussés à adopter ces pratiques et d'appréhender le rôle que joue le conseil (agronome, voisin…) dans leur diffusion.

L'importance de l'effort collectif

Bien que ces différentes pratiques individuelles permettent de réduire les risques de pollution diffuse, nous considérons qu'une adaptation efficace dépend avant tout de la mise en place d'une action collective. Car contrairement à la pollution ponctuelle, la pollution diffuse relève d'un système spatial complexe, le bassin versant, souvent géré à l'échelle d'un territoire.

Lubell *et al*. (2002) ont par exemple mis en évidence, à partir d'un examen exhaustif des 958 partenariats de bassins versants aux États-Unis, que l'effort collectif des agriculteurs pour réduire la pollution diffuse était plus susceptible de fonctionner que celles mises en place de manière individuelle. Nguyen *et al*. (2013) et Roussary *et al*. (2013) montrent également que les différentes formes de coordination entre les agriculteurs peuvent être à l'origine de la diffusion et l'adoption de pratiques agricoles améliorées en facilitant l'accès à l'information, l'apprentissage de nouvelles pratiques, et en réduisant les coûts d'adoption de ces nouvelles pratiques. De la même manière que pour le risque de pénurie, il convient donc de s'interroger sur les conditions qui permettent à des collectifs d'agriculteurs de réduire les risques de pollution de l'eau. Il est également essentiel de s'intéresser à l'ensemble des règles, valeurs et croyances qui façonnent les comportements des individus dans ce contexte de risque sanitaire et environnemental.

Cependant, si la diffusion de pratiques agricoles améliorées permet de réduire le risque de pollution diffuse, le moyen le plus efficace pour garantir en permanence la sécurité sanitaire en eau de consommation consiste à appliquer une stratégie générale d'évaluation et de gestion des risques, couvrant toutes les étapes de l'approvisionnement en eau, du captage au consommateur (Patterson *et al*., 2012). Ces mesures consistent essentiellement à développer et mettre en œuvre un plan de gestion du captage, comprenant des mesures de protection des eaux de surface et des eaux souterraines. Elles sont par exemple relatives au contrôle des

activités humaines exercées à l'intérieur de la zone de captage, à l'application de procédures planifiées d'utilisation des terres et de réglementations en matière de planification et d'environnement, à la protection des voies d'eau… Il est donc fondamental que les communautés soient impliquées à tous les stades de la gestion de l'eau de consommation, et notamment dans les décisions d'implantation des points de captage ou l'établissement de zones de protection, la surveillance des approvisionnements en eau de consommation, le signalement des anomalies, la réalisation des travaux de maintenance et opérations d'assainissement et d'hygiène (OMS, 2004).

Mais à quel degré les communautés rurales sont-elles réellement impliquées dans la gestion de l'eau de consommation ? L'émergence d'un risque sanitaire lié à la pollution de la ressource est-elle à l'origine de conflits ? Finalement, les communautés rurales se sentent-elles réellement vulnérables à ce risque de pollution ?

3.3.3 Le rôle des acteurs du monde agricole et environnemental dans la mise en place d'une réponse adaptative

Nous l'avons vu, l'adaptation est étroitement liée à l'interaction et la coordination d'une variété d'acteurs et de réseaux. Les acteurs externes (institutions formelles, informelles, monde socio-économique, ONG, associations, société de développement…) sont en effet essentiels à la diffusion de nouvelles pratiques limitant les risques de pollution et de pénurie en eau. Par exemple, l'État peut encourager, de manière technique et financière, les agriculteurs dans l'adoption des techniques d'irrigation plus économes en eau. Des associations peuvent également conseiller les agriculteurs afin de réduire l'utilisation intensive d'intrants chimiques.

Or, si les aides externes sont relativement importantes à l'échelle de l'exploitation, elles deviennent indispensables à la mise en œuvre d'une action collective (Ayer, 1997, cité par OCDE, 2013). En effet, selon Mills *et al*. (2010) les aides financières jouent un rôle prépondérant au début d'un projet collectif, en raison de coûts de transaction initiaux plus élevés. Les conseils fournis par les acteurs externes sont également essentiels, car les agriculteurs ne disposent pas toujours de connaissances techniques suffisantes sur la manière de gérer collectivement les ressources (Ostrom, 1992 ; OCDE, 2013). Il est donc fondamental de tenir compte du rôle des intermédiaires et des coordonnateurs (ONG, pouvoirs publics) dans le soutien à l'action collective. Ces derniers ont en effet souvent vocation à fournir des informations sur les enjeux et les mesures publiques, en assurant la liaison entre les participants et en mettant à disposition des ressources financières et humaines (OCDE, 2013).

Dans cette optique, la coopération entre les autorités locales et l'administration centrale reste essentielle, car cette dernière peut encourager des actions au travers de programmes nationaux. Certaines études démontrent par exemple que les ressources humaines, techniques et financières mises à disposition par l'État peuvent augmenter de manière significative les efforts de collaboration pour résoudre les problèmes environnementaux (Koontz et al 2004 ; Gardner et Stern 1996 ; Lubell 2004 a ; Lubell 2004b). Le soutien de l'État aux règles et aux autorités locales est également indispensable, car il donne une reconnaissance formelle et une

légitimité nécessaires au bon fonctionnement des organisations, notamment dans le cadre de la gestion des systèmes d'irrigation (Ostrom, 1992 ; Lavigne Delville, 1999).

On s'interrogera alors sur le rôle des différents acteurs, et plus particulièrement sur celui des institutions étatiques, dans la gestion des risques liés à l'eau. Nous accorderons par conséquent un intérêt privilégié à l'étude des politiques publiques et de leurs articulations. Il sera également important d'évaluer le rôle des acteurs non gouvernementaux et informels dans la gestion de ces risques. Finalement, l'objectif sera de cerner les interactions entre ces différents acteurs, et les liens qu'ils entretiennent avec les communautés rurales.

Conclusion du premier chapitre

Après avoir exposé les enjeux relatifs à l'intensification de l'agriculture irriguée et l'émergence des risques liés à l'eau dans les montagnes tropicales, ce chapitre a été l'occasion d'un cadrage théorique sur la question des vulnérabilités liée à l'eau. En s'appuyant sur une abondante littérature scientifique, nous avons mis en évidence l'intérêt d'une approche constructiviste dans l'appréhension des vulnérabilités liées à l'eau.

Dans un second temps, cette réflexion théorique nous a permis de montrer que la vulnérabilité était fonction de la capacité d'adaptation des individus et des communautés, elle-même fonction de certains déterminants tels que les modes de gouvernances, les institutions locales et surtout l'action collective. Ce chapitre nous a donc permis de mettre en évidence le lien entre les différentes notions mobilisées dans cette recherche, et plus particulièrement de mettre en parallèle les notions de vulnérabilité et d'action collective, centrales dans notre démonstration.

Nous démontrerons, grâce à l'analyse de terrain, la pertinence de cette conception des vulnérabilités liées à l'eau ainsi que son apport dans la recherche sur les risques et les catastrophes d'origine anthropique. Mais avant ça, il s'agira de montrer que cette conception est avant tout liée à une méthodologie d'enquête particulière, pouvant être appliquée à différents terrains dans le monde rural.

Chapitre 2 - Approches et méthodologie

Ce chapitre expose le cheminement méthodologique utilisé pour évaluer les vulnérabilités liées à l'eau. Bien que le contexte de cette étude se situe spécifiquement dans des espaces de hautes montagnes tropicales caractérisés par une intensification des activités agricoles, il est utile de souligner que cette méthodologie est applicable à la plupart des espaces ruraux. Mais avant de détailler notre cheminement méthodologique, il convient d'expliciter les différentes approches qui ont construit notre démarche d'enquête de terrain. Il s'agit de l'approche systémique, essentielle pour comprendre les interactions au sein d'un périmètre irrigué, et de l'approche comparative, centrale dans notre démonstration.

1 L'intérêt des approches systémiques et comparatives

1.1 Comprendre les interactions au sein d'un périmètre irrigué à travers l'approche systémique

L'objectif de cette recherche est de comprendre comment des communautés rurales de différents espaces, disposant d'un système d'irrigation, réduisent les risques liés à l'eau, en facilitant les réponses individuelles et collectives.

Or, ce n'est généralement pas un seul facteur, mais un ensemble de contraintes (environnementales, agronomiques, techniques, sociales, économiques, institutionnelles ou politiques) qui permettent de comprendre les décisions et les pratiques des agriculteurs. Cette observation justifie l'emploi d'une approche systémique et pluridisciplinaire permettant d'aborder les interactions société/environnement/territoire et leur évolution au sein d'un périmètre irrigué. Ces dernières années, de nombreuses études sur l'irrigation ont en effet mis en évidence que la gestion d'un système comprend plusieurs éléments interdépendants, en constante interaction entre eux et avec leur contexte, relevant du fait social, physique et technique (Molle et Ruf, 1994 ; Aubriot, 2000 ; Riaux, 2006).

Ainsi, Riaux (2006) considère un système d'irrigation comme « *l'articulation existant entre l'organisation sociale (gestion collective de l'eau), les infrastructures hydrauliques (réseau d'irrigation), le milieu artificialisé (périmètre irrigué), l'aménagement du territoire en vue de l'exploitation des ressources en eau et en terre (activités agricoles)* ».

Cette définition est relativement proche de celle de Molle et Ruf (1994) qui soulignent l'intérêt d'une approche systémique pour comprendre « *les interactions entre le périmètre physique, le groupe humain qui l'exploite, les lignées techniques et l'environnement physique et humain* ». Dans le cadre de cette recherche, nous nous appuierons sur cette approche du système irriguée, qu'ils définissent de la manière suivante :

*« **Structure/frontières** : un système irrigué comprend un périmètre physique, soit l'ensemble des infrastructures de captage et de distribution de l'eau, ainsi que les terres où son application est possible et le groupe humain qui en dépend – les paysans, les « aigadiers » (personnes chargées de conduire l'eau aux usagers), les administrateurs, les commerçants – avec ses institutions et ses moyens de production.*

***Fonctionnement** : le système fonctionne à travers les règles de mise en œuvre des installations hydrauliques, le déroulement des activités agricoles, la gestion des flux d'eau, de terre, de travail, d'équipement, de finances (crédit), de marchandises (commercialisation).*

***Environnement** : le système est fortement influencé, voire contraint, par un environnement à la fois physique (impact de l'amont sur la ressource captée ou de l'aval sur les possibilités de drainage) et humain (paramètres économiques, flux démographiques, flux d'information, environnement politique).*

***Finalités :** outre qu'il répartit la ressource en eau à un instant et en des lieux où elle fait défaut (fonction agronomique), le système irrigué est l'objet d'attentes individuelles et collectives des différents acteurs, qui expriment en particulier les jeux de pouvoir propres à chaque groupe social.*

***Transformations** : de par sa propre dynamique (sociale et physique) interne et les différentes perturbations de l'environnement, on constate une redéfinition continue du système, qui culmine parfois dans des crises. »*

La notion de système se justifie notamment par le fait qu'une modification en un de ces points peut influencer les autres éléments du système irrigué. Par exemple, le développement de cultures plus exigeantes en eau, provoqué par des prix attractifs sur le marché, peut entraîner une saturation foncière ainsi qu'une surexploitation de la ressource, exacerbant alors le risque de pénurie. Inversement, une meilleure utilisation de l'eau par les communautés peut entraîner une augmentation des fréquences d'irrigation et donc induire un changement dans les systèmes de culture mis en œuvre par les agriculteurs (Jolly, 2002 ; Apollin et Eberhart, 2013). L'intérêt de l'approche systémique repose notamment sur le fait qu'elle est suffisamment générale pour s'appliquer à tous les systèmes d'irrigation (Molle et Ruf, 1994).

Ainsi, en nous inspirant des travaux de Molle et Ruf (1994) nous avons également décidé de représenter schématiquement (figure 2) les éléments en interactions au sein d'un système irrigué en choisissant de mettre en exergue la relation entre le périmètre irrigué physique et la société qui vit autour et l'exploite (flèche horizontale). Le schéma indique les caractéristiques que nous considérons essentielles à ces deux pôles et quelques-uns des changements (ou facteurs de vulnérabilité) qui peuvent intervenir et modifier l'équilibre établi. Ces changements peuvent être internes ou bien liés à des modifications de l'environnement (physique à droite, humain à gauche). Les petites flèches indiquent les interactions entre tous ces éléments. La flèche verticale, enfin, introduit la dimension temporelle et indique que la lecture de la situation présente ne peut se faire qu'à travers l'analyse historique de cette interaction.

Figure 2 - Représentation synthétique des interactions au sein d'un système irrigué (réalisé par D. Leroy, inspiré des travaux de Molle et Ruf [1994]).

Une modification en un de ses éléments (physiques ou humains) entraîne donc une chaîne de conséquences et des changements d'ordre social, environnemental, économique, technique et agronomique sur l'ensemble du système (Jolly, 2002). Par exemple, une augmentation élevée des flux d'intrants agricoles liée à l'introduction de nouvelles cultures peut entraîner une dégradation de la qualité de l'eau, augmentant alors la vulnérabilité de la société.

Afin de comprendre comment les communautés réduisent les risques liés à l'eau, il est donc essentiel d'analyser et de caractériser les différents éléments en interaction qui conditionnent la situation actuelle et la possible évolution du système irrigué. Il est par ailleurs tout aussi important de prendre en compte la mise en place et l'évolution des fondements des principes et des pratiques à travers une approche historique (Molle et Ruf, 1994).

« *L'histoire de la construction du réseau, la logique d'attribution des premiers droits d'eau, l'analyse des conflits, crises et procès à la lumière des changements historiques concomitants (démographie, saturation foncière, modification de la ressource en eau, changements agronomiques, etc.), l'évolution des règles de partage et de transmission des droits d'eau ainsi que les remises en cause de l'autorité hydraulique mettent en relief la logique sociale superposée à celle de la trame physique (Ruf, 1993 a)* » (Molle et Ruf, 1994).

1.2 Pourquoi comparer ?

Partant du postulat que les stratégies d'adaptation dépendent d'une grande diversité de facteurs (environnementaux, techniques, sociaux, cognitifs, économiques…) nous avons choisi d'adopter pour cette recherche une démarche comparative. Nous supposons en effet que le rôle de ces différents facteurs ainsi que leurs interactions diffèrent selon les individus, les communautés et les territoires. Comparer peut alors nous permettre de « *dégager des structures ou des récurrences […] de renforcer une originalité, une singularité ou encore*

[…] de souligner des différences » (Rebotier, 2010). En bref, comparer peut nous permettre d'évaluer si certains individus, certaines communautés, voire certains territoires sont plus vulnérables que d'autre.

La comparaison s'entend ici comme une manière de concevoir et d'appréhender la recherche. Elle n'est pas seulement une mise en parallèle de cas, mais un élément à part entière de la réflexion théorique et méthodologique (Vigour, 2005 ; Margier, 2013). Comparer permet alors de faire « *émerger de nouvelles interrogations en diversifiant les angles d'approche* », de « *renouveler les échelles d'analyse ou encore […] de dégager des régularités sociales, tout en restant attentif à la singularité des cas étudiés* » (de Verdalle *et al.*, 2012).

Toutefois, avant de construire une grille de lecture commune, il est fondamental de bien s'accorder sur des objets de recherche comparables (Detienne, 2000 ; Ghorra-Gobin, 2009). Car si la plupart des études comparatives visent à confronter des cas issus de contextes nationaux ou locaux différents, d'autres « *défendent une posture plus directement épistémologique, selon laquelle la comparaison se trouverait au fondement même du raisonnement en sciences sociales, qui consiste à mettre en regard les uns des autres des matériaux, sources ou objets apparentés* » (de Verdalle *et al.*, 2012).

Ainsi, un des principes méthodologiques de notre démarche comparative repose sur cette double approche. Il s'agira, d'une part, de mener une enquête au sein de plusieurs terrains, et, d'autre part de croiser les différentes pratiques, points de vue et représentations sur l'objet étudié. Nous partons en effet du postulat que chaque terrain est d'abord un lieu d'enquête unique avant de faire l'objet d'une approche, puis d'une analyse comparative. Dans cette optique, la comparaison doit être avant tout pensée en termes relationnels plutôt que terme à terme (de Verdalle *et al.* 2012). Cette approche peut par exemple montrer comment les différents facteurs (environnementaux, agronomiques, techniques, sociaux…) s'articulent.

Il est également fondamental de « *mettre les catégories d'analyse au cœur du travail de recherche pour que les concepts constituent effectivement la " boussole" du comparatiste »* (Dogan et Pélassy, 1982, cité par de Verdalle *et al.* 2012).

Aussi, l'approche comparative que nous avons choisie pour évaluer les vulnérabilités liées à l'eau dans les Andes vénézuéliennes et colombiennes croise deux catégories d'analyse : celle de l'individu, et celle du collectif. Nous nous attacherons donc, dans un premier temps, à évaluer les représentations des risques propres à l'individu interrogé, pour ensuite identifier celles relevant de groupes sociaux ou de catégories de personnes précisément identifiées. L'objectif sera alors, dans un second temps, de cerner les réponses adaptatives des agriculteurs et des collectifs à l'aune de ces représentations des risques.

Afin de répondre à ces objectifs, le choix de l'unité géographique de comparaison s'est porté vers la sélection de plusieurs systèmes d'irrigation collectifs, dans des contextes internationaux, nationaux et locaux différents. Nous supposons en effet que ces différents contextes peuvent être révélateurs de différences dans l'efficacité de l'action collective, et donc dans la capacité à s'adapter des communautés rurales.

Or, mettre l'action collective au cœur du travail de comparaison, c'est également s'intéresser aux différences de facteurs nécessaires à cette action collective. De ce fait, certaines études ont tenté de faire une synthèse de ces différents facteurs. Agrawal (2001) a par exemple établi une typologie des conditions qui favoriseraient une action collective efficace en matière de gouvernance des ressources communes, en analysant les trois études les plus importantes consacrées aux efforts collectifs déployés pour gérer ces ressources (Wade, 1986, Ostrom, 1990, Baland et Platteau, 1996). Ces facteurs peuvent être divisés en quatre groupes :

1- **Caractéristiques du système de ressources** (ressource rare ou abondante ?)
2- **Caractéristiques du groupe** (taille, homogénéité, capital social…)
3- **Cadre institutionnel** (ensemble de règles, mécanisme de surveillances et sanctions…)
4- **Facteurs externes** (rôle de l'État, des associations…)

Dans le cadre de cette recherche, il sera donc fondamental de prendre en compte ces caractéristiques pour comprendre les opportunités dont dispose chaque groupe étudié. Il est également important de comparer les caractéristiques propres à chaque individu. Car au sein d'un territoire agricole, les agriculteurs n'ont pas tous les mêmes possibilités d'accès aux facteurs de production : la disponibilité de la terre, la force du travail, l'accès au capital ou encore l'accès à la ressource en eau varient d'une exploitation à l'autre. Il en est de même pour les caractéristiques de l'agriculteur – l'âge, le niveau d'éducation, l'expérience professionnelle, la conscience environnementale, la localisation… – qui ne sont pas les mêmes pour tous. En conséquence, si nous considérons que les stratégies d'adaptation sont orientées par les représentations des risques, il est indispensable de prendre en compte ces caractéristiques pour comprendre les opportunités dont dispose chaque agriculteur.

Enfin, une autre catégorie d'analyse est relative aux politiques publiques et aux rôles des différents acteurs selon les contextes énoncés. Considérer alors les configurations dans lesquels les politiques publiques, les institutions étatiques ou les associations s'insèrent dans chacun des espaces étudiés peut nous permettre de souligner les interdépendances entre faits sociaux ou politiques (Maurice, Sellier et Silvestre, 1982 ; Musselin, 2001, cité par de Verdalle *et al.*, 2012).

Notre approche étant comparative et s'articulant à différentes échelles – locales, nationales et internationales – nous avons choisi d'adopter un dispositif d'enquête le plus commun possible, c'est-à-dire pouvant s'appliquer de façon identique sur les différents terrains sélectionnés. Notre volonté est en effet de « construire du comparable ».

Toutefois comme le soulignent de Verdalle, Cécile Vigour et Thomas Le Bianic (2012) « *Il serait dommage de se priver d'étudier des données plus abondantes dans un cas que dans les autres* ». En effet, *« l'asymétrie des données peut être révélatrice de différences significatives entre les divers terrains, notamment si elle renvoie à des paysages institutionnels différents* ». C'est pourquoi, comme le remarque Anna-Lisa Lendaro (2012), « *l'asymétrie éventuelle des termes de la comparaison se doit d'être expliquée, ce qui est en soi un enjeu « sociétal » se prêtant à la formulation des premières hypothèses de recherche* » (cité par de Verdalle *et al.*, 2012).

Afin d'appréhender la vulnérabilité de différentes communautés rurales andines vénézuéliennes et colombiennes aux menaces liées à l'eau, nous avons donc choisi comme méthodologie de recherche l'enquête qualitative, méthodologie qui se prête parfaitement à la comparaison. Cette dernière s'appuie essentiellement sur la technique de l'entretien, confrontée à une observation participante et aux sources écrites et documentaires (bibliographie scientifique et dans les archives).

2 Une enquête qualitative mêlant entretiens et observation

2.1 L'entretien : l'instrument de recueil de discours par excellence

Développé pour étudier les faits dont la parole est le vecteur principal comme système de représentation ou « *pensée construite* » (Gotman et Blanchet, 1992), l'usage de l'entretien s'est étendu ensuite à l'investigation des pratiques sociales (Pierret, 2009). À la différence du questionnaire direct, qui part de questions préalablement formulées par l'enquêteur, l'entretien tend à susciter ces questions chez les enquêtés, mobilisant ainsi leur point de vue, leurs expériences, leurs logiques et leurs rationalités (Gotman et Blanchet, 1992). Cette technique présente donc l'avantage de n'être ni complètement ouverte, ni complètement figée par un grand nombre de questions précises (Quivy et van Campenhoudt, 2006). Elle donne ainsi une place de premier plan aux discours des différents acteurs.

La technique de l'entretien est particulièrement pertinente lorsque l'on veut comprendre les sens que les individus donnent à leur comportement, lorsque l'on veut analyser les systèmes de valeurs et les repères normatifs qui les déterminent (Gotman et Blanchet, 1992). Travailler avec et à partir d'entretiens, c'est donc faire le choix d'une collecte d'informations personnalisées, qui dépend des caractéristiques sociales et culturelles de chaque individu : « *Chaque entretien compose un univers singulier dont le cours est jalonné par l'expression d'événements, de situations, de points de vue et d'émotions propres à l'individu interrogé* » (Moliner, 2002).

Or, si l'entretien a pour vocation de cerner les pensées individuelles, *« cette technique favorise également la mise en évidence de processus et de logiques d'action, et s'intéresse à la découverte des mondes de références de groupes sociaux ou de catégories de personnes précisément identifiées* » (Pierret, 2004). L'enquête par entretiens constitue par conséquent une méthode indispensable à toute étude sur les représentations sociales (Abric, 1994). Depuis le texte fondateur de Moscovici (qui s'appuyait sur une analyse d'articles de presse portant sur la psychanalyse), nombreux sont les psychologues sociaux qui ont, de fait, utilisé une forme d'analyse du discours pour cerner les représentations sociales (Abric, 1994 ; Moliner, 2002 ; Jodelet, 1989). Ainsi, l'enquête par entretien semble la technique plus appropriée pour comprendre comment les agriculteurs construisent les risques de pollution et de pénurie en eau.

Toutefois, comme l'ont bien mis en avant Grize *et al* (1987), cité par Abric (1994), le discours est une activité relativement complexe, caractérisée par certains aspects qui en rendent l'analyse difficile : l'interviewé va par exemple livrer un discours spécifique dans

lequel il est difficile de distinguer ce qui tient du contexte et ce qui énonce une opinion ou une attitude assumée par le locuteur. Car les faits « *existent en tant que réalité vécue, mais ils sont fabriqués au cours de processus d'interrogation, d'observation et d'expérience* » (Rabinow, 1988, cité par Gotman Blanchet, 1992).

De plus, l'expression discursive dans un entretien favorise consciemment ou non « *l'utilisation de mécanismes psychologiques, cognitifs et sociaux qui rendent problématiques la fiabilité et la validité des résultats : rationalisation, scotomisation, contrôle, obligation plus ou moins forte de cohérence, filtrages de tout ordres* » (Abric, 2003). Ces limites ainsi reconnues ne remettent pas en cause l'utilisation des techniques d'entretien, mais elles soulignent seulement la difficulté ainsi que la subjectivité de la méthode d'entretien pour avoir accès au contenu des pensées et pratiques développées par les acteurs du monde agricole.

2.1.1 L'entretien compréhensif : une méthode qui facilite l'échange

S'il existe une grande diversité de méthodes d'enquête par entretien, nous nous sommes orientés vers celle de « *l'entretien compréhensif* » de Jean-Claude Kaufmann (2006). Cette dernière, qui constitue une nouvelle conception de l'enquête en sciences sociales, est avant tout une méthode de recueil de discours (Boudières, 2008 ; Aublet, 2014). La démarche compréhensive « *s'appuie sur la conviction que les hommes ne sont pas de simples agents porteurs de structures, mais des producteurs actifs du social, donc des dépositaires d'un savoir important qu'il s'agit de saisir de l'intérieur, par le biais du système de valeurs des individus ; elle commence donc par l'intropathie* » (Kaufmann, 2006).

L'entretien compréhensif constitue donc une méthode d'explication compréhensive du social. Il est un moyen non pas de « prélever » sur le terrain de quoi répondre à des questions standardisées, mais de construire la théorie dans le va-et-vient entre l'observation de la réalité, la production d'hypothèses, et l'interprétation des faits (Ibid.).

Mais, cette technique d'enquête ne s'oppose aucunement à celle de l'entretien semi-directif (Fugier, 2010). Au contraire, elle le prolonge en essayant de limiter un de ses effets pervers qui survient lorsqu'« *à la non-personnalisation des questions fait écho la non-personnalisation des réponses* » (Kauffman, 2006). En effet, la méthodologie de l'entretien dans les manuels classiques préconise la plupart du temps la neutralité de l'enquêteur, qui « *ne doit manifester ni approbation, ni réprobation, ni surprise* », ce qui implique de « *garder une certaine distance* » et de « *ne pas s'engager personnellement* » (Loubet Del Bayle, 1989, cité par Kauffman, 2006).

L'argument de Kauffman est également défendu par Anne Gotman qui rappelle que durant la conduite des entretiens, « *rien ne sert de s'effacer, de regarder de biais, de baisser les yeux, de prendre un air modeste, de se faire tout petit et oublier, nul ne croira que vous n'avez pas d'opinion sur le sujet qui vous occupe, ni préférence aucune* ». Le déroulement de l'entretien doit donc s'approcher la plus possible de la conversation sans pour autant s'y confondre (Fugier, 2010). « *Rapprocher au maximum l'entretien guidé d'une situation d'interaction banale quotidienne, à savoir la conversation, est une stratégie récurrente de l'entretien*

ethnographique, qui vise justement à réduire au maximum l'artificialité de la situation d'entretien, et l'imposition par l'enquêteur de normes méta-communicationnelles perturbantes » (Olivier De Sardan, 1995).

Jean-Claude Kaufmann remarque à ce propos que « *la meilleure question n'est pas donnée par la grille : elle est à trouver à partir de ce qui vient d'être dit par l'informateur* ». Ainsi, il est nécessaire que l'enquêteur s'engage activement durant la conduite de l'entretien, « *pour provoquer l'engagement de l'enquêté* ». Il s'agit là d'une caractéristique particulière de l'entretien compréhensif. « *L'enquêteur qui reste sur sa réserve empêche l'informateur de se livrer. Ce n'est que dans la mesure où lui-même s'engage que l'autre à son tour pourra s'engager. Pour cela, c'est l'exact opposé de la neutralité et de la distance qui convient : la présence, forte bien que discrète, personnalisée* » (Kauffman, 2006).

Selon nous, l'engagement du chercheur est en effet essentiel pour créer un climat propice à l'échange, dont le déroulement dépend aussi bien des stratégies des deux (ou plus) partenaires, et de leurs ressources cognitives, que du contexte dans lequel se déroule l'enquête (Olivier De Sardan, 1995). Concrètement, cela signifie que l'enquêteur peut s'impliquer subjectivement durant l'entretien : en prenant volontairement le parti de la personne interrogée, en l'encourageant à livrer des analyses, en la complimentant… Cet engagement se traduit également sur le plan émotionnel, notamment à travers l'humour ou le rire qui favorise l'entente entre les partenaires (Fugier, 2010). Il s'agit donc d'instaurer une situation naturelle d'écoute, afin que l'enquêté puisse disposer d'une réelle liberté de propos, et ne sente pas en situation d'interrogatoire.

Cette méthode d'entretien pousse également l'enquêteur à être en empathie avec le répondant. L'empathie est ce qui permet de « *percevoir le monde de l'autre de l'intérieur, de ressentir les émotions de l'autre sans pour autant s'identifier à l'autre* » (Roger, 1985). Cela ne signifie pas que l'on adhère aux opinions de la personne interrogée, mais que l'on met les conditions nécessaires pour l'accompagner en respectant le registre (comportemental, affectif, cognitif, somatique) dans lequel il s'exprime (Kauffman, 2006). Il s'agit donc d'une écoute au plus proche de ce que peut dire l'enquêté. Inutile par exemple d'aller contredire un agriculteur vénézuélien lorsque ce dernier critique ouvertement le gouvernement. L'enquêteur doit également avoir une attitude de sympathie envers la personne interrogée afin de découvrir des catégories qui sont au centre de son système de pensée et d'action. Il est donc nécessaire d'être attentionné, réceptif et d'accueillir positivement ce qui est dit. Ces caractéristiques sont des instruments nécessaires pour faire parler et pour entrer dans le monde de l'informateur (Kaufmann, 2006).

Enfin, il est essentiel de rappeler que notre terrain de recherche se situe dans les plus hautes terres habitables des Andes vénézuéliennes et colombiennes. Les populations de ces espaces sont généralement discrètes, timides et fermées, en particulier en ce qui concerne les agriculteurs les plus âgés. L'ouverture et l'adaptation du chercheur à ces conditions socio-culturelles particulières sont donc indispensables.

2.2 L'observation participante : une « familiarisation » du chercheur avec la culture locale

L'observation, en tant qu'outil de connaissance, est une méthode qui a d'abord été utilisée en anthropologie pour permettre de comprendre les mécanismes de l'interaction sociale et de la vie au sein d'une communauté. Ces dernières années, elle s'est affirmée « *comme une condition première de la construction du savoir en sciences sociales (…) par une mise en rapport, mais aussi une mise à distance du sujet et de l'objet* » (Diaz, 2005). Cette méthode se caractérise par une démarche empirique en observant directement sur le terrain les comportements sociaux de groupes d'individus. L'un des avantages de cette démarche consiste à se dégager du discours des personnes pour mettre en évidence « *ce métalangage désordonné qui se mêle intimement à la pratique* » (Latour et Woolgar, 1988). Autrement dit, l'observation nous renseigne sur la dimension dynamique de la conduite sociale qui est en train de se réaliser (Mouchtouris, 2012). Il existe toutefois un vif débat au sein des sciences sociales, notamment entre l'anthropologie et la sociologie, sur les formes à donner à l'observation. Dans le cas de l'observation « simple », ou observation directe, l'enquêteur ne prend pas part aux activités de ceux qu'il observe. Il se retrouve à l'extérieur du groupe pour le décrire, tel un spectateur (Olivier De Sardan, 2008).

Dans le cas de l'observation participante, l'observateur prend part à la vie quotidienne du groupe qu'il étudie, en se faisant accepter par ses membres et en participant à leurs activités (Ibid.). Cette technique permet de vivre la réalité des individus observés et de pouvoir saisir certains mécanismes difficilement décryptables lorsque l'on reste en situation d'extériorité (Bastien, 2007). Présentée comme une « *méthode essentielle pour donner accès à ce qui est caché, retracer l'enchaînement des actions et des interactions, ou encore saisir ce qui ne se dit pas ou « ce qui va sans dire* » (Chauvin et Jounin, 2010), l'observation participante offre des informations inaccessibles à d'autres méthodes empiriques (Bastien, 2007). L'utilisation de cette méthode fait toutefois l'objet de nombreuses discussions, puisque l'implication personnelle du chercheur entraîne la modification de l'objet et conduit donc à une certaine forme de subjectivité (Diaz, 2005). Le risque est également de générer des changements artificiels de comportement (Hughes, 1996).

Mais selon Becker (1970, cité par Olivier De Sardan, 2008), « *l'enquêteur est souvent pour un groupe une contrainte ou un enjeu négligeable par rapport aux propres contraintes ou enjeux qui pèsent quotidiennement sur ce groupe* ». De plus, ces perturbations induites par le chercheur peuvent être utilisées comme instruments de connaissance, un peu sur le modèle expérimental (Beaud et Webber, 2003 ; Olivier De Sardan, 2008). Comme le résume Olivier Schwartz, « *les effets de la situation d'enquête, loin d'être de purs artefacts, peuvent indirectement conduire vers des propriétés caractéristiques du fonctionnement du groupe étudié. Tôt ou tard, on peut supposer qu'ils apparaîtront comme des « révélateurs » de logiques sociales endogènes à celui-ci, ne serait-ce que parce que les perturbations ou les événements déclenchés par l'irruption de l'observateur disent nécessairement quelque chose de l'ordre qu'il dérange* » (Schwartz, 1993). Finalement, que le chercheur soit un spectateur

passif ou un acteur participant, le travail de terrain sera toujours de nature interactionnelle, car la présence de l'enquêteur a des conséquences dans la vie des enquêtés (Bastien, 2007).

La présence de l'enquêteur sur la longue durée est évidemment un facteur essentiel qui réduit les modifications de comportements induites par sa présence : on s'habitue à lui. L'objectif est de se mettre peu à peu dans une position d'« *étranger sympathisant* » ou de « *compagnon de route* » (Olivier De Sardan, 2008). De ce fait, Bonnet (2012) estime qu'il est nécessaire de développer des liens solides avec les enquêtés pour que les données soient jugées pertinentes. Dans le cas de notre travail, une immersion longue sur place est donc une condition *sine qua non* afin de se faire accepter par les agriculteurs des Andes, et par les communautés rurales d'une manière plus générale. Soulignons à ce titre que les populations de ces espaces éloignés, voire isolés, ne sont pas habituées à voir des étrangers dans leur communauté. Dès notre arrivée dans un nouveau lieu, il est donc indispensable de faire un long travail d'intégration afin de tisser des liens avec ces populations.

Dans tous les cas, les informations et connaissances acquises lors de l'observation peuvent être consignées par le chercheur, pour être ensuite transformées en données et corpus. Les moyens les plus couramment utilisés sont la prise de note, l'enregistrement audio ou vidéo. Toutefois, la transcription systématique des données issues de l'observation n'est pas forcément obligatoire, car cette démarche joue avant tout un rôle qui est de l'ordre de l'imprégnation (Olivier De Sardan, 2008). En effet, les données non consignées n'en jouent pas moins un rôle, indirect, mais important, de cette « *familiarisation* » du chercheur avec la culture locale. Le fait même qu'il s'agisse d'une méthode par immersion représente donc à la fois toute la richesse et la difficulté de ce mode d'enquête, que nous avons choisi d'adopter. Mais, cela ne signifie pas pour autant que cette méthode s'effectue sans rigueur qualitative (Olivier De Sardan, 2008).

2.3 Un dispositif d'enquête avec les agriculteurs orienté autour de quatre thématiques

Dans la perspective de comprendre comment les agriculteurs mettent en place des stratégies pour réduire les risques liés à l'eau, il est essentiel d'analyser les différents éléments qui conditionnent leurs pratiques et représentations. La compréhension des interrelations entre les caractéristiques agro-écologiques, les stratégies de production, l'utilisation de l'eau et le regard de la société devient alors essentielle.

Ce sont donc ces 4 éléments en interaction qui constituent les principaux thèmes à explorer lors de l'enquête qualitative avec les communautés rurales (entretiens[15], observation, recherche bibliographique) :

- **Le système de production ;**
- **La gestion de l'eau** (réseau d'irrigation, ensemble des règles de gestion, organisation des usagers…) ;
- **L'utilisation d'intrants agricoles et la question de la pollution** ;

[15] Le guide d'entretien avec les agriculteurs est disponible en annexes 1.

- **Le rapport à l'environnement des communautés**.

Dans la partie qui suit, nous allons expliquer les grandes lignes de notre méthodologie d'enquête, qui croise entretiens avec les agriculteurs, observation participante et recherche bibliographique. Mais avant toute enquête de terrain, il est opportun de commencer l'étude par une observation générale de la zone sélectionnée et une collecte d'informations sur les facteurs d'ordre physique et agro-écologique la caractérisant (topographie, géologie, pédologie, hydrographie, climat, botanique) (Ferraton et Touzard, 2009). Ces premières observations constituent en quelque sorte la base des entretiens avec les agriculteurs.

2.3.1 Thématique 1 : dynamique du système de production

La première thématique des enquêtes aborde la question du système de production. L'objectif est notamment de cerner la dynamique des interactions entre les stratégies de production agricole et la maîtrise de l'eau.

Dans un premier temps, l'objectif sera de dresser une première liste des systèmes de culture à partir des observations réalisées au cours de l'étude du paysage et de la reconstitution de l'histoire de l'agriculture (sources bibliographiques) (Ferraton et Touzard, 2009).

Dans le cadre plus spécifique des entretiens, il s'agira de questionner l'agriculteur sur les cultures mises en place à l'aune de l'évolution des activités agricoles. L'analyse historique nous permettra de mettre en évidence les conditions d'émergence et de développement des différentes espèces végétales en lien avec les facteurs d'ordre politique, économique et social de la zone d'étude. Les entretiens porteront également sur la trajectoire personnelle de l'agriculteur et la caractérisation de son exploitation. Il s'agira plus particulièrement de saisir les moyens de production : disponibilité de la terre et du bétail, la force du travail (main d'œuvre) et le capital. …

L'objectif sera ensuite de définir la variabilité des rendements et de ses causes afin d'identifier avec les agriculteurs les éléments qui ont une incidence importante sur leurs productions (manque d'eau, maladie des cultures…). Il s'agira également de se faire expliquer par les agriculteurs les modes de mise en marché, les périodes de commercialisation et les quantités concernées à chaque période, pour ensuite leur affecter le prix correspondant (Ibid., Apollin et Eberhart, 2013). Une partie de cette thématique sera également dédiée à la réglementation de l'utilisation du sol et de l'eau et à la relation des agriculteurs avec les différentes institutions internes et externes.

Finalement, la dernière question de cette thématique consistera spécifiquement à mettre en évidence la relation entre les stratégies de production et les formes de distribution de l'eau.

2.3.2 Thématique 2 : gestion de l'eau

La seconde thématique des enquêtes aborde la question de l'utilisation de l'eau par les agriculteurs.

Dans un premier temps, cette partie des entretiens portera sur les logiques d'appropriation et d'accès à la ressource de l'agriculteur. L'analyse diachronique sera essentielle afin de cerner les conditions d'apparition du système d'irrigation (privé ou collectif) dans son contexte politique, agraire, économique, environnemental et social.

Dans un second temps, nous nous intéresserons spécifiquement à la gestion collective de l'eau, afin de cerner la réponse adaptative des communautés. Mais avant d'appréhender cette question à travers le discours, il conviendra d'analyser la géographie du réseau d'irrigation. Car la lecture d'un système d'irrigation, et plus particulièrement de la structure physique du réseau permet de comprendre des éléments de l'organisation sociale du partage d'une ressource (Aubriot, 2000).

En ce qui concerne les entretiens, nous débuterons cette thématique par l'analyse des règles de gestion de l'eau énoncée par l'agriculteur. Il s'agira plus spécifiquement de cerner le rapport de l'agriculteur avec l'association d'usager de l'eau. Là encore, la pratique de l'observation sera fondamentale afin d'accéder à nombre d'informations concernant la distribution et de la gestion de l'eau que des entretiens seuls ne peuvent fournir. C'est par exemple le cas pour les prises de décisions, le suivi des pratiques d'irrigation au jour le jour, les réunions formelles et informelles, les travaux de maintenance… En bref, la plupart des pratiques liées à l'action collective. Si nous porterons une attention particulière à la définition des règles formelles de distribution de l'eau, nous n'oublierons pas d'identifier les mécanismes informels qui viennent dévier des règles établies : les échanges entre usagers, les « arrangements » entre irrigants… L'entretien sera utile pour comprendre ces règles pratiques, mais l'observation sur le terrain sera fondamentale.

« De ce fait, ces règles pratiques ne peuvent pas s'observer directement. Ce que l'on observe, ce sont les activités qui sont organisées selon ces règles, et c'est de l'analyse de ces activités qu'on peut remonter aux règles implicites qui les régissent » (Ostrom, 1992, traduction : Lavigne Deville, 1997).

Ensuite, nous accorderons un intérêt privilégie à l'analyse des conflits liés à l'eau. En effet, en raison de l'importance de l'eau pour l'agriculture, de nombreux conflits peuvent apparaître, notamment lorsque l'eau se fait rare. L'analyse historique de la cause des conflits, mais aussi des stratégies développées par les usagers et l'association pour les gérer et les résoudre, peut nous permettre de mieux cerner les capacités d'adaptations passées. Parallèlement, l'analyse des conflits actuels peut nous permettre d'évaluer et de mesurer l'importance des facteurs de vulnérabilité : une trop forte pression sur la ressource en eau, une iniquité de la distribution…

Une partie de cette thématique sera également dédiée à la construction sociale de la pénurie. Il s'agira plus particulièrement de cerner comment l'agriculteur évalue, perçoit et construit les causes du manque d'eau. Nous nous attacherons alors à déterminer les stratégies d'adaptation passées, présentes et celles envisagées pour résoudre les problèmes de pénurie ainsi que le rôle des acteurs externes dans cette évolution.

2.3.3 Thématique 3 : intrants agricoles et contamination

La troisième thématique des enquêtes aborde la question de la contamination de la ressource en eau liée à l'utilisation d'intrants agricoles.

Dans un premier temps, l'objectif sera de caractériser les types d'intrants agricoles utilisés par l'agriculteur. Il s'agira notamment de cerner les raisons (historiques et actuelles) qui l'ont poussé à utiliser certains produits et d'appréhender le rôle que joue le conseil (d'agronome, de proche, de voisin…) dans la diffusion de ces pratiques agricoles.

L'analyse consistera par la suite à questionner l'agriculteur sur la quantité de doses appliquée par unité de surface, le nombre de matières actives utilisées, la fréquence des traitements, le respect des conditions du milieu, les conditions d'épandage, les précautions environnementales et sanitaires prises lors de la manipulation des intrants. Cette étape nous permettra essentiellement d'évaluer les facteurs de vulnérabilité liés à l'utilisation d'intrants agricoles. Encore une fois, si l'entretien est utile pour cerner les pratiques d'épandage des intrants, l'observation sur le terrain sera indispensable pour vérifier les différences entre discours et pratiques. La question de la pollution est souvent un sujet sensible en milieu rural et il est possible que l'agriculteur n'assume pas ses pratiques.

Dans un second temps, nos orientations porteront précisément sur la connaissance du cycle de l'eau, l'objectif étant de comprendre si les producteurs ont une connaissance des processus d'écoulement et d'infiltration des intrants chimiques. Il s'agira alors de cerner les représentations des risques de pollution de l'eau, en particulier de l'eau de consommation, et les pratiques qui en découlent (adoption de pratiques agricoles améliorées, protection des points de captage…). Nous tenterons par ailleurs d'appréhender l'opinion de l'agriculteur sur les risques environnementaux et sanitaires liés à ces pratiques dans leur ensemble. Certains points, tel que la contamination des produits agricoles ou de la faune seront discutées.

Une partie importante de cette thématique sera destinée à l'appréciation de l'organisation du conseil lié à l'utilisation d'intrants sur le territoire (ingénieurs du gouvernement, coopératives agricoles, structures commerciales et organisations professionnelles agricoles). Nous questionnerons alors l'agriculteur sur sa volonté de changer l'ensemble des pratiques afin de limiter le recours aux intrants agricoles. Il s'agira plus particulièrement d'identifier les freins et les leviers existant pour la mise en place d'une agriculture alternative.

2.3.4 Thématique 4 : relation à l'environnement

Enfin la dernière thématique des entretiens traitera de l'interrelation de l'individu avec l'environnement (le *páramo*), dans ses dimensions sociales et physiques.

L'objectif sera notamment d'appréhender les représentations individuelles et sociales du *páramo*, en tant que filtre interprétatif de la réalité et comme moyen normatif d'orientation des comportements individuels et collectifs (Ratiu, 1999).

En ce qui concerne les agriculteurs, nous supposons en effet que les représentations de l'environnement ont une incidence particulière sur leurs pratiques, dans la mesure où le milieu

naturel, et plus particulièrement la terre et l'eau, constituent la base de leur travail. Il s'agira donc de cerner les croyances communes à l'égard du *páramo*, mais également les croyances périphériques, reflet des variabilités individuelles, susceptibles de déterminer des comportements spécifiques (par exemple pro-environnementaux).

2.4 Enquêtes auprès des acteurs du monde agricole et environnemental

L'enquête qualitative auprès des acteurs externes (institutions formelles, informelles, monde socio-économique, ONG, associations, société de développement…) constitue un autre volet de cette recherche, essentiel à l'analyse des grandes lignes de la gestion des risques liés à l'eau. Dans le cadre des entretiens, nous considérons que les acteurs interrogés sont des personnes représentatives, des porte-paroles des institutions et des organismes sondés. Ces acteurs sont donc des actants, qui ont une capacité à agir et faire agir (Aublet, 2014).

L'objectif des enquêtes sera essentiellement de connaître le cadre conceptuel dans lequel s'inscrit la stratégie d'action de ces institutions et de lister les programmes, mesures et instruments de gestion en cours, tout en identifiant si possible les enjeux qui les sous-tendent (Texier, 2009). Il s'agira également de comprendre le schéma décisionnel au sein de l'institution et ses relations avec les autres acteurs, organismes, institutions et communautés rurales. Enfin, nous tenterons de cerner les représentations qu'ont les acteurs des risques liés à l'eau et de l'environnement de notre zone d'étude, ainsi que leur logique de gestion de ces problèmes. D'une manière générale, ces enquêtes auront pour objectif de mettre en évidence les difficultés (manque de personnel, de financement, de relations…) et les opportunités offertes par ces acteurs dans le cadre de la gestion des risques liés à l'eau.

Un volet important sera accordé à l'analyse des politiques publiques, considérées comme « *un programme d'action gouvernementale dans un secteur de la société ou un espace géographique* » (Meny et Thoenig, 1990, cité par Boudières, 2008). L'objectif sera de cerner le rôle et l'action de l'État confrontés aux contraintes sociales et territoriales de mises en œuvre. Les acteurs non-étatiques ne seront pas pour autant négligés. Si l'entretien avec les différents acteurs identifiés sera l'outil principal d'analyse, les sources bibliographiques (législations, instruments d'action…) seront aussi essentielles. Enfin, le fait de pouvoir directement observer les acteurs dans leur environnement d'action sera également essentiel afin d'appréhender le rôle des instruments techniques dans l'action en situation (Aublet, 2014). Il sera donc intéressant de réaliser les entretiens sur le lieu de travail des personnes interrogées.

2.5 De l'enregistrement à la retranscription des entretiens

Dans le cadre de cette recherche, les entretiens avec les différents acteurs seront systématiquement enregistrés, car nous considérons qu'il s'agit du moyen le plus efficace pour instaurer un véritable climat d'échange. Autre méthode de recueil des entretiens, la prise de note est en effet trop accaparante pour l'enquêteur et peut entraîner un sentiment de gêne chez l'enquêté qui se sent évalué à chaque prise de note. Il est toutefois important de souligner que ce sentiment de gêne existe également avec l'enregistrement, car en

enregistrant, nous changeons le statut de parole de l'enquête, en transformant sa parole privée en parole publique potentiellement audible par d'autres personnes.

Les entretiens avec les agriculteurs seront intégralement retranscrits afin d'avoir une restitution intégrale du discours. Ce choix singulier et particulièrement chronophage (1 heure d'entretien équivaut à 4-5 heures de retranscriptions) est indispensable pour les analyses du discours et de contenu que nous souhaitons faire. Dans le cadre des entretiens avec les acteurs externes, qui sont souvent réalisés à titre informatif, seuls les entretiens que nous considérons comme fondamentaux seront intégralement retranscrits. Les autres entretiens seront résumés et les parties les plus pertinentes retranscrites.

3 Une analyse des données croisant deux démarches complémentaires

L'analyse des données qualitatives est un long processus caractérisé par une succession d'étapes distinctes, mais complémentaires. Elle implique en premier lieu une identification des thèmes, puis la construction d'hypothèses émergeant des données et finalement une clarification du lien entre données, les thèmes et les hypothèses conséquentes (Tesch, 1990 ; Wanlin, 2007). Il existe une grande diversité de méthodes d'analyse des données qualitatives, aucune ne se dégageant véritablement des autres. Par contre, certaines méthodes sont plus appropriées que d'autres selon les objectifs de recherche, le matériel disponible et surtout, la tradition dans laquelle le chercheur travaille (Trudel et Gilbert, 1999 ; Wanlin, 2007).

Dans notre cas, nous avons jugé pertinent de situer notre étude dans le cadre théorique et méthodologique de l'analyse de contenu, tout en entreprenant les démarches pratiques relevant de l'analyse du discours. Souvent opposés[16], nous considérons que ces deux démarches peuvent être complémentaires, voire même s'enrichir. En effet, si l'analyse de contenu a pour vocation de mettre en évidence une pré-catégorisation thématique des données textuelles, l'analyse du discours peut nous permettre de donner un sens à l'attitude des locuteurs par rapport à l'objet de leurs discours (Bonnafous et Krieg-Planque, 2006).

3.1 Analyse de contenu des entretiens compréhensifs

Les entretiens semi-directifs retranscrits contiennent des informations qu'il faut repérer, classifier, analyser et interpréter pour en extraire la ou les significations. L'analyse de contenu est une méthodologie qualitative qui permet cet examen systématique et objectif des données recueillies. Pour Bardin (1977) « *elle est un ensemble de techniques d'analyse des communications visant, par des procédures systématiques et objectives de description du contenu des énoncés, à obtenir des indicateurs (quantitatifs ou non) permettant l'inférence de connaissances relatives aux conditions de production/réception (variables inférées) de ces énoncés* ». Analyser le contenu d'un entretien, c'est donc « *rechercher les informations qui*

[16] Comme le reconnaît Maingueneau, « *le développement de l'analyse du discours nous semble ainsi pouvoir être abordé de deux points de vue différents : comme une tentative pour remédier aux insuffisances de la traditionnelle analyse de contenu, mais aussi comme symptôme et conséquence de ce contexte théorique souvent très diffus qu'est le 'structuralisme'* » (D. Maingueneau, 1976).

s'y trouvent, dégager le sens ou les sens de ce qui y est présenté, formuler, classer tout ce que contient ce document ou cette communication » (Mucchielli, 1991). Ce qui nous semble intéressant avec cette technique, c'est qu'elle est la « *plus appropriée pour identifier les opinions, les croyances, les prises de position et les points de vue véhiculés par les discours* » (Moliner *et al*., 2002). Cette méthode d'analyse des données qualitatives est donc pertinente par analyser les représentations sociales (Moliner, 2002 ; Negura, 2006).

Une fois nos entretiens retranscrits, nous commencerons notre analyse par une lecture « flottante » afin de nous imprégner des documents. Cette pré-analyse est essentielle pour cerner la proximité entre nos intuitions de départ et les données recueillies. Il s'agit également d'identifier les thèmes qui surgissent de manière spontanée et de formuler des hypothèses en lien avec les données recueillies (Bouillaguet et Robert, 1997).

La principale difficulté rencontrée lors de l'analyse est, la plupart du temps, « *de préserver "l'équation particulière de l'individu", tout en faisant la synthèse de la totalité des données verbales provenant de l'échantillon des personnes interrogées* » (Bardin, 1977). Pour ce faire, nous avons privilégié deux niveaux d'analyse distincts, mais complémentaires. La première phase dite de « déchiffrement structurel » consiste à se centrer sur chaque entretien afin de cerner les processus de pensée des agriculteurs. Cette technique nous demande un important effort d'abstraction des autres entretiens et de notre propre part de subjectivité (Carrière, 2012).

Ensuite, nous nous emploierons à « *repérer des noyaux de sens qui composent la communication* » (Bardin, 1977) à travers une analyse thématique. Cette technique a pour objectif de dégager les éléments sémantiques fondamentaux en les regroupant à l'intérieur des catégories. Il faut donc détacher physiquement des parties d'entretien du reste du corpus et les regrouper ensuite par thèmes (Carrière, 2012). Autrement dit, il s'agit de procéder à une décontextualisation de chaque entretien (Tesch, 1990, cité par Wanlin, 2007). Enfin, à la suite de cette analyse thématique, nous commencerons le travail d'interprétation des résultats qui consiste à « *prendre appui sur les éléments mis au jour par la catégorisation pour fonder une lecture à la fois originale et objective du corpus étudié* » (Bouillaguet et Robert, 1997).

3.2 Analyse du discours : la méthode Reinert

D'une manière générale, la méthodologie d'Alceste[17] (ou méthodologie Reinert[18]) permet de dégager des classes de mots représentatives du discours. Elle procure une aide au chercheur souhaitant analyser de manière qualitative un corpus de nature diverse (textes littéraires, articles de journaux, entretiens…), en lui fournissant une première approche informatisée. La méthodologie Reinert se démarque de l'analyse du contenu manuel par l'utilisation de méthodes statistiques qui évitent le codage a priori. Le chercheur n'intervient donc pas sur le découpage du texte, « *de sorte qu'aucun présupposé ne vient influencer les résultats* ».

[17] Alceste® : méthodologie et logiciel destinés à effectuer une « Analyse des Lexèmes Cooccurrents dans les Enoncés Simples d'un Texte « (Reinert, 1999).
[18] Le logiciel a été conçu à l'origine par Max Reinert. Il est maintenant la propriété de la société Image.

L'approche s'appuie essentiellement sur la notion de « *monde lexical* », entendu comme la trace lexicale d'un « *référent* » ou « *point de vue* » particulier utilisé par l'énonciateur pour construire ses énoncés (Reinert, 1997). La « *trace lexicale* » d'un énoncé n'est pas forcément égale à la somme de tous les mots constituant cet énoncé, mais à ceux qui servent, c'est-à-dire aux mots ayant un contenu de par leur potentiel sémantique et grammatical : les mots pleins (ou forme active). Selon Reinert (2000), les mots pleins ont un contenu marqueur des habitudes et des pratiques des acteurs. Ils se distinguent des mots outils relatifs à la syntaxe (Kalampalikis, 2003 ; Defalvard, 2005, cité par Buchs, 2012). Il s'agit « *non pas de comparer les distributions statistiques des "mots" dans différents corpus, mais d'étudier la structure formelle de leurs cooccurrences dans les "énoncés" d'un corpus donné* » (Reinert, 1997).

Ainsi, la répétition des traces lexicales dans un énoncé marque un lieu où certain vocabulaire est utilisé fréquemment, un lieu référentiel où le sujet-énonciateur semble avoir déposé du sens. La méthode Reinert permet donc de mettre en lumière les traces lexicales les plus prégnantes de ces espaces de référence, appelées mondes lexicaux (Reinert, 1997 ; Kalampalikis, 2003). « *Ces mondes lexicaux sont donc des traces purement sémiotiques inscrites dans la matérialité même du texte. En eux-mêmes, ils sont indépendants de toute interprétation. Mais, ils ne prennent sens, pour un lecteur, qu'à travers une activité interprétative particulière en fonction de son propre "vouloir-lire"* » (Reinert, 1997).

La méthode Reinert a été implémentée initialement dans le logiciel *Alceste*®. Elle est, depuis 2009, également implémentée au logiciel IRaMuTeQ[19] développé au sein du laboratoire LERASS[20] par Pierre Ratinaud. IRaMuTeQ, Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires, est un logiciel libre construit avec des logiciels libres (logiciel R et language Python). Il permet de faire des analyses statistiques sur des corpus texte et sur des tableaux individus/caractères.

Tout comme Alceste, IRaMuTeQ nécessite une préparation du corpus, dans notre cas les entretiens avec les agriculteurs, afin de les traiter. Chaque entretien est tout d'abord identifié dans le corpus par une unité « TEXTE[21] », figurée par des lignes étoilées, auxquelles l'utilisateur a la possibilité d'affecter des variables (ex : l'âge des personnes interrogées, localisation…), qui n'interviennent pas directement dans le processus d'analyse. Une fois cette préparation établie, le point de départ des analyses d'IRaMuTeQ est le corpus textuel dans sa totalité. Dans un premier temps, le logiciel découpe le corpus en plusieurs segments de texte (ST) de taille équivalente. Les segments de texte sont composés d'une ou plusieurs lignes de texte consécutives et constituent « *l'unité statistique essentielle du logiciel* ».

Dans un second temps, IRaMuTeQ liste les « mots pleins »[22] du corpus et propose de les réduire à leur forme la plus simple (ex. verbes au singulier) correspondant à leur forme

[19] IRAMUTEQ : Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de TExtes et de Questionnaires, http://www.iramuteq.org.
[20] Le *Laboratoire d'Études et de Recherches Appliquées en Sciences Sociales* est un laboratoire pluridisciplinaire de l'Université de Toulouse 3 - Paul Sabatier.
[21] Cette unité texte est une division naturelle du corpus (différentes réponses d'un entretien ouvert, différents entretiens, chapitres d'articles…).
[22] Un menu permet de définir précisément les caractéristiques de ces mots pleins.

d'entrée dans le dictionnaire du logiciel. Il permet ainsi de classer sous la même forme « manger » : mangé, mangeons, mangera. À partir de ces mots pleins et des segments de texte, le logiciel effectue une Classification Descendante Hiérarchique (CDH), classification qui représente l'originalité de la méthode Reinert. En effet, généralement, les logiciels d'analyse textuels procèdent à une « classification hiérarchique ascendante ». Ils partent des mots, et en recherchant leurs cooccurrents, forment les classes. Avec la méthode Reinert, le logiciel fractionne de façon successive le texte et en extrait des classes de mots représentatives. Autrement dit, la CDH procède en identifiant la présence ou l'absence de mots pleins dans chaque segment de texte du corpus. Au final, cette classification aboutit à isoler et à stabiliser plusieurs classes du discours. Il s'agit des mondes lexicaux. Il est intéressant de souligner que chaque « monde lexical » d'une classe n'apparaît spécifique que pour autant qu'il s'oppose à un autre monde lexical (Defalvard, 2005, cité par Buchs, 2012).

Finalement, le logiciel permet de visualiser, sous forme d'arbre hiérarchique, les différentes classes, dont les profils peuvent être examinés à l'aide de la liste des mots les plus significatifs. Cette significativité est appréciée à l'aune du Khi 2 qui indique le lien statistique de chaque mot, plus ou moins fort, avec la classe (Buchs, 2012). Si le rôle du chercheur en amont de l'analyse est particulièrement limité, ce dernier doit réaliser un important travail d'interprétation en conférant une cohérence thématique aux classes obtenues par le logiciel. Il peut également faire apparaître des distinctions au sein des classes obtenues selon les variables préalablement attribuées à chaque entretien (âge, niveaux d'étude…).

Dans le cadre de cette recherche, l'objectif de la méthode Reinert consiste donc à examiner le discours des agriculteurs par l'intermédiaire des « mondes lexicaux », afin de les caractériser en fonction des territoires, des communautés, ou encore des associations d'irrigants étudiées. Toutefois, compte tenu du dispositif d'enquête utilisée, qui s'oriente autour de quatre thématiques bien précises (système de production, gestion de l'eau, pesticides et pollution, rapport à l'environnement), la mise en évidence de classes de mots représentative du discours à travers cette méthode n'est pas particulièrement pertinente. Enfin, la probabilité de retrouver ces quatre thématiques après la classification descendante hiérarchique est particulièrement élevée, ce qui perdrait tout l'intérêt de la méthode Reinert. C'est pourquoi nous avons décidé d'isoler ces quatre thématiques dans chaque entretien afin de faire apparaître les « mondes lexicaux » qui leur sont caractéristiques. Dans le logiciel IRaMuTeQ, il est en effet possible de placer des variables étoilées à l'intérieur des textes en les introduisant en début de ligne par un tiret et une étoile (-*) (ex : -*production, -*eau, -*contamination, -* environnement). Il est par la suite possible d'extraire ces sous-corpus par thématique afin de faire une analyse plus profonde.

Conclusion du second chapitre

Ce chapitre a donc permis de détailler la méthodologie mise en place pour évaluer les vulnérabilités liées à l'eau dans un contexte d'intensification des activités agricoles. Cette étape était essentielle afin d'orienter correctement notre démarche de recherche. Elle montre que la mobilisation d'une approche systémique et plurisciplinaire constitue un élément central de notre cheminement méthodologique. Elle aboutit en effet à la définition de quatre thématiques en interaction qui constituent les principaux thèmes à explorer lors de l'enquête qualitative avec les communautés rurales. Afin de comprendre les interrelations entre les stratégies de production, l'utilisation de l'eau, les problèmes de contamination et les rapports à l'environnement des sociétés, nous avons opté pour le choix d'une méthodologie compréhensive et d'un traitement qualitatif fondé aussi bien sur une analyse de contenu, que sur une analyse de discours, ce qui constitue une certaine originalité. Enfin, il est important de souligner que cette recherche sera articulée à différentes échelles spatiales – locales, nationales et internationales – dans le cadre d'une approche comparative. Il est donc maintenant essentiel de détailler le cheminement à partir duquel nous avons sélectionné plusieurs terrains d'étude dans des espaces à fort enjeu et stratégiques pour la gestion de l'eau en hautes montagnes tropicales : les *páramos* vénézuéliens et colombiens.

Les *páramos* vénézuéliens et colombiens : terrains d'analyse

Introduction à la deuxième partie

Notre recherche, qui a pour objectif d'évaluer les vulnérabilités liées à l'eau, s'inscrit dans un contexte particulier d'intensification des activités agricoles dans les montagnes tropicales. Nous avons montré dans la première partie que ce phénomène est aujourd'hui universel. Des monts Nilgiri en Inde au Kilimandjaro en Afrique, en passant par les hauts plateaux thaïlandais, les montagnes tropicales dans leur ensemble connaissent actuellement des mutations majeures qui génèrent notamment ou exacerbent les risques liés à l'eau. Choisir plusieurs terrains de recherche parmi la grande diversité de montagnes tropicales représente en soi un enjeu au regard des hypothèses à tester.

Toutefois, certaines des hautes terres tropicales se distinguent par l'ampleur des transformations spatiales et environnementales dont elles sont l'objet et des risques qu'elles génèrent. C'est par exemple le cas dans les hautes vallées de Puebla (Mexique) où les risques de pollution liés au développement de pratiques maraîchères cristallisent les tensions sociales (Prime, 2012 ; Ramirez, 2014). Les problèmes peuvent également être liés à la conservation d'un écosystème fragile comme le montrent Bart *et al*. (2006) avec le développement d'une exploitation forestière sur Mont Kilimandjaro (Kenya), ou encore à la pénurie d'eau comme l'exposent Charley *et al*. (2009) à propos des conflits liés à l'accès à l'eau sur le Mont Rungwe (Tanzanie). La problématique des vulnérabilités liée à l'eau présente donc une grande variété de situations liée à la grande diversité de terrains et des enjeux qu'elle mobilise.

Dans ce contexte, les *páramos* colombiens et vénézuéliens constituent des terrains d'analyse d'exception. En effet, ces écosystèmes sont depuis quelques décennies le théâtre de transformations radicales des systèmes de production avec le développement d'activités maraîchères et fruitières intensives. Ils représentent un enjeu majeur en termes de conservation d'une biodiversité unique au monde, mais aussi, et surtout pour leur rôle stratégique dans l'alimentation en eau des Andes septentrionales.

Dans le premier chapitre de cette partie, nous définirons exactement ce qu'est le *páramo*, tout en montrant que cet écosystème est l'archétype des espaces montagnards tropicaux sensibles aux risques de pénurie et de pollution de l'eau. Ce chapitre sera l'occasion de justifier la logique sélection des deux *páramos* vénézuéliens et d'un *páramos* colombiens, et plus spécifiquement de quatre communautés agricoles. Le second chapitre de cette partie constituera le point de départ de notre analyse du travail de terrain. À travers une approche historique, nous analyserons l'évolution des systèmes de production agricole à l'aune de la maîtrise de l'eau. Il s'agira ensuite de détailler les différents systèmes de production agricole des terrains sélectionnés et de montrer que ces derniers sont caractérisés par de nombreuses similarités, mais aussi des différences.

Chapitre 3 - Choix des terrains d'étude

1 Le *páramo*, terrain d'analyse des vulnérabilités liées à l'eau

1.1 Un espace difficile à définir

D'un point de vue biogéographique, le *páramo* (photo 4) est un écosystème tropical d'altitude, que l'on retrouve uniquement dans les Andes septentrionales (Colombie, Équateur, Venezuela et nord du Pérou), entre la limite de la forêt et des neiges éternelles (Hofstede *et al*., 2003). Isolé sur les plus hauts plateaux et versants andins (entre 2 800 et 4 500 m d'altitude), il abrite une biodiversité endémique et des paysages exceptionnels. Si le *páramo* est aussi reconnu dans monde andin, c'est pour son rôle stratégique dans la rétention et la régulation des ressources en eau. Aussi, les principales villes andines (Quito, Bogotá ou encore Mérida), tout comme les espaces ruraux de ces hautes montagnes, dépendent étroitement de cet écosystème, que certains n'hésitent pas à comparer à un « *château d'eau* » ou une « *éponge* » (Hofstede *et al*., 2003 ; Maldonado et de Bièvre, 2011).

Photo 4 - Au premier plan le páramo de Tota, au second plan, le lac de Tota (Aquitania, décembre 2014).

Habité par les populations andines depuis des siècles, le *páramo* revêt également une importance capitale pour des millions de personnes en tant qu'espace culturel associé à des images, des croyances et des usages divers. Le *páramo*, c'est en effet la terre de la pomme de terre, du blé, des traditions ancestrales, avec ses habitants humbles, réservés, laborieux. On voit là rapidement le caractère réducteur de la première définition, centrée uniquement sur les caractéristiques biogéographiques, pourtant essentielles, du *páramo* : celle d'un biome naturel le plus élevé du monde, qui reçoit le plus de radiations solaires de la planète, et avec une flore la plus riche de tous les écosystèmes de haute montagne (Hofstede *et al*., 2014). Car au-delà de la dimension biographique, le *páramo* est aussi un paysage, un espace de production, une zone de vie, un symbole, un climat, une aire géographique ou encore un réservoir naturel d'eau (Maldonado et de Bièvre, 2011). Ainsi pour Medina et Mena (2001) et Hofstede (2003), l'espace de *páramo* est tellement complexe, qu'il est difficile à définir.

À l'origine, le concept de *páramo* est utilisé par les Européens pour définir une « *meseta desértica y árida batida por el viento* », notamment dans les montagnes méditerranéennes et alpines (Reyes, 1995). Plus précisément, le mot *páramo* provient du latin « *paramus* » qui signifie « *lugar frío y desamparado* ». L'origine exacte du terme est inconnue à ce jour, mais on sait qu'il a été utilisé par les Celtes, les anciens habitants de la péninsule ibérique et d'autres zones d'Europe occidentale (Reyes, 1995 ; Llambí *et al*., 2012).

Lors de la conquête de l'Amérique, ce concept est introduit par les Espagnols pour définir les biomes équatoriaux de haute montagne, en raison de leurs similitudes avec les hautes terres froides de la péninsule ibérique (Reyes, 1995). Au fil du temps, le terme de *páramo* s'est peu à peu assimilé avec ceux de « *Urku* » (Équateur) ou « *Jalca* » (Pérou) utilisés par les peuples autochtones de ces hautes terres. Mais aujourd'hui, la « volatilité terminologique » du concept est à l'origine de nombreux débat, notamment quant à la distinction entre *páramo* et *jalca*, ou afin de bien délimiter le *páramo* des forêts, là où les peuples autochtones y voient seulement un seul et même territoire (Hofstede *et al*., 2014).

1.2 Un écosystème spécifique des Andes septentrionales : situation écologique et géographique du *páramo*

S'il existe des écosystèmes d'altitude relativement similaires, notamment dans les hautes terres tropicales d'Afrique, d'Océanie et d'Asie, le *páramo* se distingue par sa diversité écologique exceptionnelle liée à sa continuité spatiale entre la cordillère de Mérida au Venezuela et la dépression de Huancabamba au nord du Pérou (Hofstede *et al*., 2003). L'isolement du *páramo* sur les hauts plateaux des Andes y favorise un endémisme particulièrement élevé. Notons qu'il existe également deux complexes séparés de ce « *corridor continu* » (Hofstede *et al*., 2014) dans les *páramos* d'Amérique centrale au Costa Rica et Panama, et dans la Sierra Nevada de Colombie (Maldonado et de Bièvre, 2011 ; Morales *et al*., 2007).

Dans les Andes septentrionales, le *páramo* couvre 4 675 795 ha[23], soit plus de 9 % des espaces nord andins situés au-dessus de 500 m (Josse *et al*. 2009, cité par Cuesta *et al*., 2013) (carte 1 ; tableau 1). En Colombie, il s'étend sur 1,7 % du territoire continental, soit 1 932 395 ha (IAvH, 2013). On le retrouve sur toute l'extension des Andes colombiennes (Cordillère Orientale et Occidentale) et sur la Sierra Nevada de Santa Marta, en général au-dessus de 3 000 m d'altitude, même si certains *páramos* azonaux débutent à partir de 2 500 m (Morales *et al*. 2007).

[23]Ces données proviennent du CONDESAN (2012) (*Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina)* que nous avons actualisé avec les données des páramos de Colombie de IAvH, (2013) *(Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*).

Carte 1 - Localisation géographique des páramos (Auteurs : David Leroy à partir des données de Coello et de Bièvre, 2012 ; fond de carte Naturalearth II).

En Équateur, le *páramo* occupe 5 % du territoire national avec 1 393 300 ha. L'écosystème s'étend de la frontière colombienne jusqu'à la limite avec le nord du Pérou, où la confusion

est relativement importante quant à la distinction entre le *páramo* et la *jalca*. Par exemple, certains inventaires attribuent au Pérou une superficie de 1 109 600 ha de *páramo* (Coello et de Bièvre, CONDESAN, 2012) alors que d'autres ne lui en donnent que 461 800 ha (Instituto de Montaña, 2011, cité par Hofstede, 2014). Dans le cadre de ce travail, sans entrer dans le débat, nous intégrons au *páramo* l'extension de jalca du nord du Pérou, en raison de caractéristiques floristiques et biogéographiques similaires (Coello et de Bièvre, 2012).

Pays	Superficie *páramos* (ha)	Superficie *páramos* (%)
Colombie	1 932 395	41,3
Équateur	1 393 300	29,7
Pérou	1 109 600	23,7
Venezuela	240 500	5,1
Total	4 675 795	100,0

Tableau 1 - Extension des écosystèmes páramos dans les Andes par pays. Pour le cas du Pérou, l'extension avec l'écosystème jalca est également intégrée (Source : Coello et de Bièvre (CONDESAN), 2012 ; IAvH, 2013).

Enfin, au Venezuela le *páramo* se distribue sur la cordillère de Mérida, la Sierra de Perijá, la Serranía de Tamá et la Serranía de Trujillo. Toutefois, plus de 75 % (200 000 ha) de cet écosystème se trouvent essentiellement dans l'État de Mérida. La plupart des *páramos* du Venezuela se situent au-dessus de 3 000 m d'altitude, mais dans le sud de l'État de Mérida, le centre de Táchira et les limites Trujillo-Lara, beaucoup de ces espaces débutent en dessous de 3 000 m (Monasterio et Molinillo 2003).

1.3 Une grande diversité de *páramos* à l'échelle des Andes

Il existe, à l'échelle des Andes septentrionales, une grande diversité de *páramos*, produit des différents processus abiotiques (géologiques, climatiques, topographiques, pédologiques), biotiques (biogéographiques) et anthropiques (histoire de l'utilisation du *páramo*) (Hofstede *et al*., 2003 ; Hofstede, 2014 ; Llambí et Cuesta, 2013). Nous évoquons rapidement ces différents éléments auxquels nous ferons échos au regard de la valorisation agricole et des ressources en eau.

1.3.1 Des sols riches en matière organique

Les sols du *páramos* sont généralement jeunes, fins et peu développés. Leur couleur noire est due à l'accumulation de la matière organique qui, sous l'effet des basses températures, se décompose très lentement (Vásquez et Buitrago, 2013). Ces caractéristiques, associées à la structure poreuse et ouverte de ces sols, leur octroient une importante capacité de rétention de l'eau et des nutriments. Localement, la plupart des sols des *páramos* de Colombie et d'Équateur sont caractérisés par l'existence d'une couche homogène de cendre, provenant des éruptions volcaniques quaternaires (andosols). Ils sont profonds, noirs, et très riches en matière organique, ce qui leur confère une très grande fertilité, ainsi qu'une capacité de rétention en eau exceptionnelle (Hofstede *et al*., 2003 ; Buytaert *et al*., 2006a ; Llambí et Cuesta, 2013 ; Hofstede, 2014). Les Andes vénézuéliennes et du nord du Pérou, plus

anciennes, présentent elles des sols d'origine non volcanique (inceptisols), moins fertiles et humides que les andosols (Llambí *et al*., 2012).

1.3.2 Le climat du páramo : un « été chaque jour et un hiver chaque nuit ».

Avant de définir spécifiquement le climat du *páramo*, il est essentiel de souligner que cet écosystème se situe toujours sous des latitudes tropicales, donc caractérisé par un climat spécifique. Le climat tropical est un type de climat présent entre le tropique du Cancer au nord, et le tropique du Capricorne au sud. Il se définit par l'absence d'hiver thermique, avec une variation assez faible des températures au cours de l'année. C'est la pluviosité qui définit les saisons. En effet, les précipitations ne sont pas distribuées de manière égale tout au long de l'année, mais présentent au contraire des variations saisonnières significatives, avec une période de fortes précipitations localement appelée « hiver » et une période sèche appelée « été ». La saison sèche est centrée sur les semaines qui suivent le solstice d'hiver de l'hémisphère considéré et la saison des pluies sur les semaines qui suivent le solstice d'été. En fonction de plusieurs paramètres tels que l'altitude, la saison et la provenance des masses d'air, la durée et la répartition des pluies peuvent également varier au cours de l'année. Le régime de précipitation unimodal est caractérisé par deux saisons équilibrées, alors que le régime bimodal présente une courte saison sèche avec une répartition bimodale des pluies.

Les *páramos* sont caractérisés par un climat de montagne tropicale, avec une très forte amplitude thermique journalière. En général, les températures journalières varient autour de 18 °C, mais peuvent rapidement atteindre plus de 25 °C (Llambí *et al*., 2012). Les radiations solaires sont particulièrement fortes (Vásquez et Buitrago, 2013). La nuit, le froid est saisissant, avec des gelées très fréquentes, notamment en été. Si bien que Hedberg (1964, cité par Buytaert *et al*. 2006b) définit le climat du *páramo* comme « *un été chaque jour et un hiver chaque nuit* ». Il est d'ailleurs intéressant de souligner que la répétition des gelées estivales pousse souvent les agriculteurs à adapter leur calendrier agricole à ce phénomène. Étant très vulnérable à l'action du gel, la pomme de terre sera par exemple cultivée en hiver.

La moyenne annuelle des précipitations peut également varier entre les *páramos* secs (600 mm) et les *páramos* plus humides (jusqu'à 4 000 mm) (Hofstede *et al*., 2014). Généralement la variation des précipitations s'exprime à l'échelle continentale : les *páramos* les plus humides sont ceux où arrivent les masses d'air humides des bassins de l'Amazone et de l'Orénoque. Les *páramos* de la Colombie et du nord-est de l'Équateur sont également assez arrosés en raison du stationnement de la convergence intertropicale des masses d'air. *A contrario*, les *páramos* du Venezuela et du nord de la Colombie sont caractérisés par une saison sèche très marquée due à l'influence des alizés qui viennent du nord ; alors qu'au sud du Pérou, l'influence du courant marin froid de Humboldt est également à l'origine de la faiblesse des précipitations et donc de *páramos* secs (Cuesta *et al*., 2013 ; Hofstede *et al*., 2014).

À l'échelle locale, les disparités de précipitations peuvent également varier fortement d'un versant à l'autre d'une vallée. Par exemple, deux stations pluviométriques distantes de 26 km

en Équateur (proche de la ville de Cuenca) présentent des précipitations qui varient de 806 mm à 1 488 mm (de Bièvre *et al*. 2011).

1.3.3 Un espace d'une grande diversité végétale

Si le *páramo* est aussi reconnu dans les Andes, c'est également en lien avec sa biodiversité exceptionnelle (photo 5). En effet, l'écosystème abrite environ 5 000 espèces de plantes différentes, dont 60 % sont endémiques (Llambí *et al*., 2012 ; Vásquez et Buitrago, 2013). Les formations végétales du *páramo* sont essentiellement ouvertes. Elles se composent principalement de graminées, de touffes d'herbes, d'arbustes nains, de plantes en coussinets et de rosettes géantes remarquables telles que le *frailejón*, espèce emblématique du *páramo* (Hofstede *et al*., 2003 ; Diazgranados, 2013, Llambí *et al*., 2013a). Les familles de plantes les plus importantes sont les *Espeletia* (126), les *Pentacalia* (111), les *Diplostephium* (73) ou encore les *Senecio* (67) (Llambí *et al*., 2012 ; Rangel, 2002).

Photo 5 - Biodiversité du páramo. a : frailejones du páramo de la Sierra la Culata ; b : frailejones et touffes d'herbes du páramo de Tota ; c : frailejones et arbustes nains du páramos de Misintá; d : arbuste nain du páramo de Cabimbú.

L'ensemble des plantes du *páramo* présente une adaptation spécifique aux conditions physico-chimiques et climatiques spécifiques, que sont les gelées nocturnes, l'intense rayonnement ultra-violet, les conditions de sécheresses saisonnières, la faible pression atmosphérique ou encore les effets desséchants du vent, telle que la disposition au ras du sol, la pilosité, etc. qui ajoutent à leur originalité et singularité.

Dans la plupart des *páramos*, un gradient altitudinal de la végétation est clairement présent. La classification la plus commune est celle Cuatrecasas (1958) qui divise le *páramo* en trois zones (figure 3). Le sub*páramo* est une zone de transition entre les forêts de nuage et les *páramos* ouverts, constitués de mosaïques d'arbustes et de petits arbres alternant avec les prairies. On le retrouve généralement entre 3 000 m et 3 500 m, en fonction des précipitations, et parfois à partir de 2 500 m dans les *páramos* secs. Au-dessus du *subpáramo* se situe le *páramo* proprement dit, entre 3 500 et 4 000 m. Il s'agit de l'étage où les formations végétales sont les plus caractéristiques du *páramo*, avec des prairies, des touffes d'herbes, des arbustes nains, et surtout le *frailejón* (Llambí *et al*., 2012, Hofstede et *al.*, 2014).

Figure 3 - Classification de Cuatrecasas (1958) du páramo (Auteur : David Leroy, d'après Llambí et al., 2012).

Enfin, le super *páramo* commence à partir de 4 000 m et s'étend jusqu'à la limite des neiges éternelles. Les conditions climatiques sont particulièrement rudes, avec des températures très froides. Il s'agit souvent d'une zone peu étendue où la végétation se fait rare. D'une manière générale, le *subpáramo* est la zone où les limites sont les plus confuses, notamment en raison d'une distinction difficile entre pelouses et forêt, liée à des raisons naturelles, mais surtout à l'impact de l'homme (Hofstede *et al*., 2003 ; Llambí *et al*., 2012).

1.3.4 Une faune encore mal étudiée

Comme le soulignent Llambí *et al* (2012), la faune du *páramo* reste encore très peu étudiée, notamment en raison de la difficulté à identifier des espèces spécifiques, la plupart utilisant

surtout cet espace comme zone de transition. Toutefois, les animaux caractéristiques du *páramo* présentent également une adaptation, notamment pour supporter les conditions extrêmes de radiation et les basses températures. Parmi ces espèces, on retrouve le puma (*Puma concolor*), l'ours du *páramo* (*Tremarctos ornatus*), le lapin (*Sylvilagus brasiliensis*) et surtout les emblématiques condors (*Vultur gryphus*) et colibris pico espada (*Oxipogon guarani*). On recense ainsi plus de 70 espèces d'oiseaux, 70 espèces de mammifères, et également un faune aquatique très diversifiée (Llambí *et al*., 2012).

1.4 Zones humides, *quebrada*s et lacs glaciaires : le rôle stratégique du *páramo* dans l'approvisionnement en eau des Andes

Nous l'avons vu, le *páramo* revêt une valeur fondamentale dans les Andes septentrionales en raison de sa biodiversité et de ses paysages exceptionnels. De ce fait, cet espace suscite un intérêt scientifique de plus en plus marqué (Hofstede *et al*., 2003 ; Llambí *et al*., 2012) et attire chaque année de nombreux visiteurs. Or, si cette « *fonction écologique* » (Luteyn *et al*., 1992) est largement reconnue et valorisée, le *páramo* est surtout essentiel pour son rôle stratégique dans l'alimentation en eau des populations andines. En effet, l'essentiel des villes équatoriennes – Quito, Riobamba, Cuenca ou encore Ambato – dépend intégralement de l'eau provenant de cet écosystème d'altitude. Il en est de même en Colombie, notamment à Bogotá où plus de 80 % de l'eau potable provient du *páramo* de Chingaza (Buytaert *et al*., 2006b), et également au Venezuela où la ville andine de Mérida est alimentée par le *páramo* de la Sierra la Culata.

Le *páramo* joue également un rôle majeur pour la production d'hydroélectricité (Hofstede, 2006). L'une des plus grandes centrales hydroélectriques des Andes, la centrale de Paute, fournit par exemple plus 60 % de la demande électrique de l'Équateur avec une grande partie de son eau (40 %) provenant du *páramo* (Buytaert *et al*., 2006b). Enfin, le rôle hydrologique du *páramo* est essentiel pour l'irrigation des versants et des vallées andines (Luteyn *et al*., 1992). Cette pratique agraire est d'ailleurs très ancienne dans certaines parties des Andes, comme en Équateur, où la culture *Cañari* a été à l'origine de grands systèmes d'acequias durant l'époque précolombienne (Buytaert *et al*., 2006b). Aujourd'hui, dans un contexte d'intensification des activités agricoles, l'alimentation en eau venant du *páramo* est devenue indispensable aux communautés rurales qui ont développé de nouvelles cultures intensives.

S'il n'est pas faux de comparer le *páramo* à un « château d'eau » ou à une « éponge », l'hydrologie de cet espace d'altitude reste néanmoins encore mal connue par le monde scientifique. En effet, les données météorologiques et hydrologiques sont encore rares ou inexistantes, les suivis expérimentaux et de fait la littérature scientifique, bien qu'en pleine croissance ces dernières années, pauvre à ce sujet (Buytaert *et al*., 2006b). Ceci étant, la plupart des auteurs s'accordent à dire que le *páramo* est moins un producteur d'eau qu'un régulateur (Hofstede *et al*., 2003 ; Buytaert *et al*., 2006b ; Rodríguez, 2010 ; Llambí *et al*., 2012). Cette distinction est fondamentale pour comprendre le rôle hydrologique de l'écosystème.

La régulation de l'eau résulte principalement de la forte capacité de rétention en eau des sols, riches en matière organique, qui stockent puis libèrent lentement l'eau provenant des précipitations vers les *quebradas*, petit cours d'eau de montagnes, *les lagunas*, lacs d'origines glaciaires, et les diverses zones humides – dont la végétation joue un rôle absorbant – qui vont relayer cet effet tampon (photo 6).

Photo 6 - Le páramo : un château d'eau. a : zones humides du páramo de Mixteque ; b : lac d'origine glaciaire du páramo de Mixteque (octobre 2013) ; c : zones humides du páramo de Gavidia (mars 2011) ; d : quebrada du páramo de Cabimbú (mai 2015).

La végétation a aussi un rôle fondamental dans la régulation du cycle de l'eau, notamment grâce à une adaptation aux conditions difficiles de ce milieu. Ces espèces endémiques, comme les *frailejon*es (*Espeletia schultzii* dans les Andes de Mérida *e*t *Espeletia boyacensis* à Aquitania), ont un taux relativement faible de transpiration (grâce notamment à leur pubescence) et protègent aussi les sols de l'évapotranspiration (Monasterio, 1980 ; Buytaert *et al*. 2006b; Rodríguez, 2010). De plus, cette végétation intercepte une grande quantité d'eau, notamment lors des rosées matinales, particulièrement fréquente dans le *páramo*. Il est d'ailleurs important de souligner que si le *páramo* constitue un espace fondamental de captation des eaux de pluie, l'interception des précipitations horizontales (brouillards, nuages…) apportent une quantité d'eau non négligeable à cet écosystème (Buytaert *et al*. 2006b ; Hofstede *et al*., 2014).

Enfin, la topographie des Andes constitue également un facteur essentiel à la régulation hydrique (Buytaert *et al*. 2006b). En effet, la géomorphologie des Andes septentrionales,

fortement sculptée par les glaciations, est responsable de zones de replats et de contre-pentes favorables à la formation de lacs et d'une multitude de zones humides. Ces zones humides sont généralement disposées le long des émissaires provenant ou alimentant les *lagunas*, à une altitude comprise entre 3 600 m et 4 200 m environ (Monasterio et Molinillo, 2005). Bien que couvrant de très petites superficies, elles présentent une grande importance dans la régulation des écoulements et le bilan hydrique global (Monasterio et al, 2006, cité par Rodríguez, 2010). Leurs sols profonds et riches en matières organiques permettent en effet une capacité de stockage de plus de 80 % de leur propre volume, agissant comme de véritables éponges (Rodríguez, 2010). Quant aux *lagunas*, elles accumulent pendant toute l'année une quantité considérable d'eau qu'elles libèrent ensuite peu à peu vers les cours d'eau de ces écosystèmes. Morales *et al*. (2007) dénombrent par exemple plus de 2 000 *lagunas* dans les *páramos* de Colombie.

Le *páramo* est donc un espace d'altitude où se matérialisent de fortes relations longitudinales entre l'amont et l'aval des eaux courantes à l'intérieur du bassin d'alimentation, mais aussi au niveau des relations latérales (lits mineurs et majeurs, zones humides, eaux stagnantes…). Cette portion d'espace comprend par ailleurs des liens verticaux entre les eaux superficielles et souterraines. Ce qui nous amène à appréhender le *páramo* comme un véritable hydrosystème. Utilisé à l'origine par les géomorphologues, l'hydrosystème est aujourd'hui très employé par les géographes afin de souligner la multidimensionnalité des cours d'eau et des milieux aquatiques (Blot, 2005). Pour Bravard (1996), il s'agit d'un « *complexe écologique au sens large, formé d'unités spatiales emboîtées et reliées entre elles par des flux : ce sont les secteurs, ensembles et unités fonctionnelles décrits par des espèces floristiques ou faunistiques clés. Le fonctionnement de l'hydrosystème est étudié dans quatre dimensions : longitudinale (variation amont-aval du style fluvial et des biocénoses), transversale, verticale, temporelle* ». Dans le cas du *páramo*, une approche systémique est donc fondamentale pour rendre compte de la complexité des interactions hydrologique dans l'espace et dans le temps, notamment liée à la forte capacité de régulation hydrique du *páramo*.

Toutefois, il convient de souligner que tous les *páramos* n'ont pas la même capacité de régulation hydrique. Par exemple, la production d'eau des bassins versants des *páramos* colombiens est estimée à une lame d'eau de 1 400 mm, ce qui équivaut à 66,5 km3/an (Hincapié *et al*. 2002, cité par Hofstede *et al*., 2014). En Équateur, Buytaert *et al*. (2006b) soulignent que les débits des *páramos* sont équivalents à 2/3 des précipitations annuelles, alors que dans les *páramos* secs du Venezuela, Rodríguez et *al.* (2012) montrent que cette valeur n'est que de 36 %. De ce fait, le comportement hydrologique des *páramos* vénézuéliens est sensiblement différent de ceux décrits en Équateur et en Colombie, en raison d'une saison sèche particulièrement marquée, ce qui entraîne une plus faible capacité de régulation hydrique (Rodríguez et *al.*, 2012). La différence de capacité de régulation hydrique entre les *páramos* est un élément déterminant, car elle influence directement les choix culturaux des agriculteurs pendant la saison sèche. Par exemple, les petits paysans vénézuéliens ont tendance à diminuer leur production agricole pendant la période estivale, alors que les agriculteurs de Colombie ou d'Équateur peuvent davantage s'appuyer sur les

réserves hydriques de l'écosystème pour maintenir leur production agricole tout au long de l'année. Les *páramos*, qui s'étendent du nord du Pérou jusqu'au Costa Rica, offrent donc des caractéristiques abiotiques et biotiques diverses pour la valorisation humaine. Mais dans tous les cas, l'homme y interagit de manière directe et quotidienne depuis de siècles.

1.5 Les hommes et le *páramo* : construction d'un socio-écosystème

L'interaction entre les hommes et le *páramo* est très ancienne. Elle remonte aux premières occupations humaines sur le continent américain il y a environ 10 000 ans. Mais au départ, cette occupation n'est que saisonnière et s'inscrit dans le cadre d'une utilisation des différents étages écologiques par les populations andines (Reyes, 1995). Pendant l'époque précolombienne, les *páramos* sont considérés comme des terres sacrées par les différents groupes indigènes. C'est par exemple le cas dans la culture Muiscas qui s'est développée entre l'an 600 et 1 600 sur l'Altiplano Cundiboyacense (nord de la Colombie). L'occupation Inca a également eu un impact social considérable au sein des *páramos* équatoriens et péruviens, avec notamment une technicisation de l'agriculture (terrasse, irrigation, nouvelles cultures) et l'introduction de nouvelles coutumes (Mujica, 2011).

Mais les changements les plus importants intervenus dans de l'espace du *páramo* sont sans aucun doute liés à l'arrivée des Espagnols. En effet, lors de la conquête, les colons vont soumettre les populations locales à travers différents systèmes d'exploitation (*huasipungo*, *encomiendas*…) qui se concrétisent par l'établissement de grandes *haciendas* (Reyes, 1995 ; Hofstede *et al*., 2003 ; Llambí *et al*., 2012). Ce n'est réellement que dans la seconde moitié du XXe siècle, 150 ans après l'indépendance, que la population indigène et rurale s'organise en communautés afin d'accéder légalement à la terre. Les différents processus de réforme agraire vont alors être essentiels dans la dissolution des grandes *haciendas*.

1.5.1 Un espace culturel unique

Aujourd'hui, le *páramo* est le lieu de modifications profondes des pratiques agricoles, avec le développement d'activités maraîchères intensives. Mais malgré l'intégration de cet espace dans l'économie moderne, le *páramo* reste avant tout un espace culturel de première importance. Ses habitants aiment d'ailleurs se différencier des populations des terres chaudes, plus « agitées », de ces régions tropicales. Les rencontres de terrain avec ces habitants mettent en exergues ces spécificités. Lors d'un entretien, un agriculteur nous a donné une définition particulièrement intéressante de l'homme du *páramo* :

« Un hombre peludo, indio, color moreno, de raza media, un tamaño medio, fuerte, trabajador, luchador, que enfrenta muchas cosas, netamente productor y agricultor, persona que nacimos en la tierra, que nos criamos en la tierra, que nos enseñaron a trabajar la agricultura, el mismo al lado de la casa, donde vivimos, el páramo, a vivir al páramo, a llevar vaca al páramo, a traer todo, aquí mismo en la zona. Ser hombre paramero, hombre andino, típico de esta zona, el hombre que no está muy relacionado con la sociedad de los estados, de las ciudades, totalmente diferente, se le nota uno cuando va aquí mismo en

Mérida, como otro país, otro estado… este es indio, como mucho orgullo donde va. » [24] Cesar Espinoza, 43 ans, Misintá. Venezuela. Août 2013.

L'habitant du *páramo* (photo 7) se sent différent de celui de la ville. Il est fortement attaché à la terre et à l'agriculture. Il se caractérise aussi par des valeurs traditionnelles qui déterminent son existence comme les principes d'entraide, de réciprocité, et de communauté. Timide de prime abord, l'habitant du *páramo* est sans conteste d'un accueil très chaleureux lorsqu'il vous accepter. Il n'hésite pas à partager sa culture et ses traditions, héritées des ancêtres indiens, et synonymes de lutte et de fierté.

Photo 7 - L'habitant du páramo. a : un homme à cheval (Mixteque, novembre 2013) ; b : une femme qui travaille la terre (Aquitania, novembre 2014).

Le territoire du *páramo* est dans le même ordre d'idées étroitement caractérisé par des mythes et des légendes. Le plus bel exemple est sans aucun doute celui du caractère magique des *lagunas*, qui est d'ailleurs reconnu dans l'ensemble des Andes septentrionales. En effet, les lacs d'origine glaciaire sont très souvent la demeure d'êtres surnaturels, croyances très vives il y a encore peu de temps (De Robert, 2001).

D'un point de vue culturel, le *páramo* est également un espace valorisé pour ses paysages exceptionnels, que ce soit par ses habitants, ou pour des touristes venus de tous les horizons. Enfin, le *páramo* intéresse de très près la recherche scientifique et l'éducation. Il s'agit donc d'un espace multifonctionnel, où interagit une grande diversité d'acteurs. Toutefois, si l'interaction entre les hommes et le *páramo* est très ancienne, plusieurs activités vont avoir un impact négatif sur l'écosystème.

1.5.2 Un espace menacé par les activités humaines

Dès leur arrivée, les Espagnols vont introduire l'élevage (ovin, équin, bovin) et les cultures des céréales dans tout le territoire andin (Molinillo et Monasterio, 2002). Les forêts du *páramo* sont alors exploitées pour la construction, le chauffage et les activités minières, diminuant la distance entre la frontière agricole et le *páramo* proprement dit (Hofstede *et al*.

[24] Afin de rester fidèles aux discours des interviewés, nous avons choisi de ne pas traduire les extraits d'entretiens. Car la traduction entraîne toujours une certaine forme de subjectivité et d'interprétation, liée à l'expérience sociale, culturelle, émotionnelle, esthétique du traducteur, mais aussi aux spécificités de chaque langue. C'est pour cette raison que nous considérons que la présentation des extraits d'entretiens en Espagnols, troisième langue la plus parlée au monde, permet d'accéder aux savoirs, pensées, et représentations des individus dans leur totalité.

2003 ; Hofstede, 2013). La plupart des pratiques agricoles introduites par les colons vont se poursuivre pendant de nombreuses années tout en évoluant, ce qui ne va pas être sans conséquence sur l'occupation de l'espace et l'environnement.

L'élevage

L'élevage est aujourd'hui une activité essentielle dans les *páramos* (photo 8). Elle répond à diverses fonctions comme la production de lait, de fromage, de viande, de laine, et est nécessaire pour certaines activités agricoles comme le labour ou le transport de matériel. Dans certains cas, il s'agit également d'un placement pour les familles qui peuvent vendre certaines têtes lorsque cela devient nécessaire. Dans la plupart des cas, il s'agit d'une activité peu rentable, mais fortement enracinée dans les pratiques sociales et la culture des communautés du *páramo* (Monasterio et Molinillo, 2002 ; Hofstede, 2003, Llambí *et al*., 2012).

Photo 8 - L'élevage dans le páramo. a : une vache et un veau dans le páramo de Mixteque (décembre 2013) ; b : une vache laitière dans le páramo d'Aquitania (décembre 2014).

L'impact de l'élevage sur le *páramo* dépend de plusieurs facteurs, comme le type d'animal, la charge animale ou encore l'association des activités avec « *la quema* » (ecobuage). Toutefois, deux types d'impact sont associés à l'ensemble des activités d'élevage : la dégradation de la végétation et le piétinement des sols. Plusieurs auteurs ont en effet mis en avant une diminution de l'abondance des espèces broutées par l'élevage et, en contrepartie, une prolifération de certaines espèces que l'on peut qualifier de moins valorisantes (*Rumex acetosella, lachemilla orbiculata, Acciachne pulvinata*) (Monasterio et Molinillo, 2002, Sarmiento *et al*., 2003 ; Llambí *et al*., 2012, Hofstede *et al*., 2014). En ce qui concerne les effets liés au piétinement, la plupart des recherches constatent une compaction des sols et une diminution de la capacité de rétention de l'eau (Valero lacruz, 2010). Enfin, le pâturage est également à l'origine de l'érosion, de la perte de matière organique et de l'acidification de certains sols (Hofstede *et al*., 2014. Les élevages ovins et bovins sont ceux qui ont le plus d'impacts, mais dans certaines zones, la présence d'équins, de caprins ou encore de camélidés (en Équateur) peut aussi être à l'origine de certaines formes de dégradations. Dans les *páramos* les plus secs, comme au Venezuela, le pâturage peut se concentrer dans les zones humides, notamment pendant la saison sèche, et occasionner une dégradation marquée de ces espaces fragiles et essentiels pour la régulation de l'eau (Valero lacruz, 2010 ; Llambí *et al*., 2012).

La quema

Comme nous l'avons souligné, la pratique de l'élevage est également associée à *la quema* (écobuage). La mise en feu (photo 9) a pour objectif de stimuler la naissance des bourgeons afin d'y faire pâturer le bétail, ou tout simplement de conquérir de nouvelles terres agricoles. Les principaux impacts sont liés à une diminution de la présence d'arbustes et de *frailejones*. Les sols sont alors dénudés, ce qui augmente l'érosion linéaire et une perte importante des nutriments présents dans les sols (Hofstede, 1995 ; Hofstede *et al*., 2003 ; Llambí *et al*., 2012, Hofstede *et al*., 2014). L'élevage ainsi que la pratique de l'écobuage ont donc un impact considérable sur l'écosystème du *páramo*, et ce, depuis plusieurs centaines d'années.

Photo 9 - Frailejones calcinés dans le páramo de Cabimbú (janvier 2014).

Les activités minières

Selon plusieurs auteurs, l'extraction minière telle celle l'or ou du charbon est l'une des activités les plus anciennes du *páramo*. Toutefois, ce n'est que depuis quelques décennies que cette activité s'est intensifiée notamment dans les *páramos* d'Équateur, de Colombie et du Pérou. Citons par exemple les grandes mines d'or au sein de la *jalca* péruvienne (Antamina en la Cordillera Blanca y Yanacocha en Cajamarca), du *páramo* de Colombie (Cajamarca, Tolima) et Ecuador (Quimsacocha, Azuay). Les menaces sont essentiellement liées à la pollution de l'eau et à la diminution de la capacité de rétention des sols, à une perte de la biodiversité et à la dégradation des paysages. Mais au-delà des impacts environnementaux, le débat est également orienté autour des impacts sociaux. Car l'extraction minière occasionne la plupart du temps un bouleversement de l'organisation socio-économique des communautés, qui fournissent l'essentiel de la main-d'œuvre, mais ne reçoivent que très peu de bénéfices.

C'est pourquoi la plupart des grandes mines d'or (Cajamarca, Tolima, Quimsacocha, Azuay), mais aussi celles de charbon (Cundinamarca, Boyacá) ont été l'objet d'un vaste débat politique et d'une forte mobilisation sociale (Hofstede, 2003 ; Morales *et al.*, 2007 ; Maldonado et de Bièvre, 2011).

Les plantations d'espèces exotiques

Depuis la moitié du XXe siècle, de nombreuses espèces exotiques, notamment le pin (photo 10) et l'eucalyptus, ont été introduites dans le *páramo*. L'objectif des plantations était de subvenir aux besoins en bois, mais surtout de protéger de l'érosion superficielle les versants des espaces à fortes pentes. Citons par exemple les plantations de Mucubají (Venezuela), Cundinamarca, Cauca-Nariño (Colombia), Cotopaxi, Chimborazo, Oña-Saraguro (Ecuador) y Cajamarca (Perú) (Hofstede et *al.*, 2003). Toutefois, la création des forêts artificielles a considérablement altéré le paysage naturel du *páramo* et réduit l'abondance des espèces autochtones (Llambí *et al.*, 2012 ; Ruíz, 2014). Certains auteurs mettent en avant une importante diminution de la capacité de rétention en eau des sols et une réduction des débits (jusqu'à 50 %) dans les versants colonisés par des pins (Buytaert *et al.* ; 2006b). Les sols sont également affectés par une perte de matière organique et une acidification. Ce fut notamment le cas au Venezuela, plus particulièrement à Mucubají, où plusieurs espèces (*Pinus ayacahuite Ehrenb. ex Schltdl., P. radiata D.Don, P. greggii Engelm. ex Parl*…) ont été introduites dans les années 1960 à travers le projet ULA[25] – CORPOANDES[26] dont l'objectif était de conserver et de protéger les sols des bassins versant (souvent dégradés par le surpâturage des ovins et à la culture permanente du blé dans les zones à fortes pentes et aux sols abrupts), et dans une moindre mesure de produire du bois et de mettre en place un espace récréatif, pouvant servir à la recherche scientifique.

Photo 10 - Plantations de pins dans le páramo. a : Laguna de Mucubaji (Venezuela) (septembre 2013) ; b : Páramo de Tota (Colombie) (décembre 2013).

Mais ces pratiques forestières ont étaient à l'origine de nombreux problèmes environnementaux, tels que la disparition de nombreuses espèces autochtones, la sécheresse des sols ou encore une diminution significative de leur contenu en matière organique.

[25] ULA : Universidad de Los Andes.
[26] CORPOANDES : CORPOration des ANDES.

Aujourd'hui, ces plantations sont pratiquement à l'abandon et ne représentent seulement qu'un service récréatif.

Pour conclure, si les activités telles que l'élevage, l'extraction minière ou encore la plantation d'arbres exotiques représentent une menace considérable pour les *páramos*, une pratique relativement récente va avoir un impact considérable sur la dynamique sociale et environnementale de l'écosystème. Il s'agit de l'agriculture intensive.

1.5.3 L'agriculture intensive : une activité récente associée à des pratiques dégradantes

Depuis le début des années 1950, les *páramos* connaissent des mutations radicales de l'utilisation du sol et de l'exploitation des ressources, impulsées notamment par le développement d'une production maraîchère et florale intensive. Ces nouvelles activités, qui reposent sur la pratique de l'irrigation et l'usage massif d'intrants chimiques (engrais de synthèses, produits phytosanitaires), sont souvent considérées comme le principal moteur économique des hautes vallées andines (Hofstede, 2003 ; Maldonado et de Bièvre, 2011 ; Smith et Romero, 2012).

Toutefois, elles s'accompagnent en retour de transformations environnementales majeures. On assiste par exemple à une remontée importante de la frontière agricole dans les *páramos*, avec notamment une réduction de la biodiversité ainsi qu'une uniformisation des paysages. Par ailleurs, cette vitalité de l'activité maraîchère, florale ou fruitière selon les lieux, s'accompagne généralement d'une surexploitation et d'une contamination des eaux et des sols (Hofstede, 2003 ; Maldonado et de Bièvre, 2011, Angéliaume-Descamps, 2012 ; Cuesta *et al*., 2013 ; Llambí *et al*., 2012 ; Hofstede *et al*., 2014). Ce phénomène est aujourd'hui généralisé à l'ensemble des *páramos*, comme nous l'avons déjà mis en évidence avec les *páramos* du Venezuela (Haut Chama) (Angéliaume-Descamps et Oballos, 2009b), de la Colombie (Boyacá) (Raymond, 1990) ou encore d'Équateur (Ambato) (Girard, 2005a) (voir la première partie de la thèse). Enfin l'intensification des activités agricoles s'est également traduite par de graves impacts socio-économiques, notamment chez les agriculteurs les plus pauvres qui sont devenus totalement dépendants vis-à-vis du marché (Cuesta *et al*., 2013 ; Llambí *et al*., 2012 ; Hofstede *et al*., 2014).

Le développement d'une agriculture intensive est donc lié à l'émergence de nouveaux risques sociaux, économiques et environnementaux. Si ces risques font aujourd'hui partie du quotidien des communautés rurales, un phénomène pourrait venir les exacerber : le changement climatique.

1.5.4 Le changement climatique

Il existe très peu d'informations quantitatives sur les effets du changement climatique dans les Andes tropicales, et par conséquent sur l'espace d'altitude qu'est le *páramo* (Buytaert *et al*., 2012 ; Buytaert et de Bièvre, 2012 ; Hofstede, 2014). Cette carence d'informations est notamment due à la rareté des stations météorologiques et climatiques dans l'ensemble des hautes vallées andines. Certaines études permettent toutefois d'évaluer les tendances actuelles

et futures. Par exemple, entre 1970 et 1990, les températures moyennes journalières de différents *páramos* de Colombie (Cundinamarca, Tolima y Boyacá) ont augmenté respectivement de 1 °C, 0,9 °C et 1,9 °C (Hofstede *et al*., 2014). En Équateur, Buytaert *et al*. (2010) soulignent également une augmentation sensible des températures au sein des stations climatiques situées à l'étage des *páramos*. D'une manière générale, les différents auteurs mettent en avant une augmentation des températures maximales journalières. C'est par exemple le cas de Ruiz (2008) qui montre une augmentation de 1,3 °C/décennie des températures des jours les plus chauds dans la cordillère centrale de Colombie.

En ce qui concerne les précipitations, il est difficile de cerner une tendance générale, tant les résultats sont différents en fonction des *páramos* étudiés, et parfois même contradictoires (Buytaert *et al*., 2010). En Colombie, Ruiz *et al*. (2011) montrent une tendance générale à l'augmentation des précipitations totales dans la Cordillère Occidentale, une diminution dans la Cordillère Orientale et une stabilité dans la zone interandine. Selon Buytaert *et al*. (2010) la diminution des précipitations dans la Cordillère Orientale colombienne est liée à l'influence des vents secs provenant des Caraïbes, qui ont également entraîné une diminution des précipitations dans les Andes vénézuéliennes. Mais comme le souligne Llambí *et al*. (2012), il n'existe pas de longues séries pluviométriques au Venezuela en raison du démantèlement des stations météorologiques de haute altitude.

En définitive, même si les modifications climatiques sont particulièrement difficiles à cerner, faute de mesures fiables sur le terrain, des faits objectifs sont de plus en plus évidents dans les *páramos*. Étant en constante interaction avec leur environnement, les populations andines seront sans conteste les plus affectées par ces phénomènes. Après avoir globalement ciblé les enjeux sociaux, économiques et environnementaux qui caractérisent les *páramos*, le temps est désormais venu de sélectionner plusieurs terrains de recherche.

1.6 Focus sur les différents *páramos* de notre recherche

Le *páramo* occupe une extension de 4 675 795 ha, soit 9 % des espaces nord andins situés au-dessus de 500 m (Josse *et al*. 2009, cité par Llambí et Cuesta, 2013). En Colombie, cette superficie est de 1 932 395 ha, et de 240 000 ha au Venezuela (carte 2).

Carte 2 - Localisation des páramos colombiens et vénézuéliens (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Données des páramos colombiens (IAVH 2013).

Sélectionner plusieurs *páramos* parmi la grande diversité de *páramos* colombiens et vénézuéliens n'est donc pas une chose facile. Toutefois, au regard de notre problématique, plusieurs conditions apparaissent comme essentielles aux choix de nos terrains d'étude, et permettent ainsi d'affiner notre sélection. Notre objectif étant d'étudier les relations société/environnement par le prisme des vulnérabilités, il a été essentiel :

1. en premier lieu de sélectionner des *páramos* en interaction avec des communautés rurales, qui habitent, produisent, gèrent et organisent ces espaces ;
2. de sélectionner des *páramos* caractérisés par une intensification importante des activités agricoles ; soulignons que ces deux premières conditions sont la plupart du temps liées ;
3. enfin, ayant posé l'hypothèse d'un lien étroit entre l'efficacité des institutions d'irrigation et l'adaptation aux risques liés à l'eau, il est également nécessaire de sélectionner des *páramos* où se développent des systèmes d'irrigation collectifs.

Si une revue de la littérature existante constitue une première étape de cette démarche de sélection, la consultation de spécialistes, notamment universitaires, sur la question du *páramo* et de l'irrigation collective, ainsi qu'un travail d'observation, ont été essentiels afin de pouvoir coupler ces trois conditions.

1.6.1 Les *páramos* vénézuéliens : une prédominance de l'État de Mérida

Au Venezuela, plus de de 80 % (200 000 ha) des *páramos* se trouvent dans l'État de Mérida, 12% dans l'État de Trujillo (30 400 ha) et 8% dans celui de Táchira (20 900 ha) (carte 3).

Carte 3 - Localisation des páramos vénézuéliens (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy).

Pour commencer, il est essentiel de souligner que cette thèse s'inscrit dans le prolongement de du Master 2 recherche GEP[27], lui-même intégré à un programme PICS[28] Venezuela (Angéliaume-Descamps *et al.*, 2013). Ce travail de Master, dont le terrain se situait dans la vallée du Haut Chama (État de Mérida, *Municipio*[29] Rangel), constitue la première étape de sélection d'un terrain dans le *páramo* vénézuélien. La vallée du Haut Chama (photo 11) répond en effet aux trois conditions nécessaires à la sélection de notre terrain d'étude. Elle est le siège d'une population relativement nombreuse dont l'activité principale est l'agriculture. Depuis le début des années 1960, elle est le cadre des mutations les plus marquées des *páramos* vénézuéliens, avec notamment le développement du maraîchage intensif irrigué (pomme de terre, carotte et ail). En 2010, ces trois cultures représentaient 90,3 % de la production totale du *Municipio* Rangel (MPPAT, 2010, cité par Smith et Romero, 2012), avec notamment une production de plus de 75 000 tonnes de pommes de terre (CORPOANDES, 2011). Il existe par ailleurs 36 systèmes d'irrigation collectifs dans ce *municipio*, dont 26 pour la seule vallée du Haut Chama (CORPOANDES, 2011).

[27] Géographie de l'Environnement et des Paysages (http://w3.gep.univ-tlse2.fr/).
[28] Projet International de Coopération Scientifique-CNRS : Mutations des montagnes tropicales et environnement
Vulnérabilité liée à l'eau dans les Andes vénézuéliennes (2009-2012) GEODE UMR 5602.).
[29] Le Venezuela est un état fédéral qui se divise en états, puis en *municipio*, et enfin en *parroquia*. *(Paroisse).*

Notre connaissance de ce territoire et des enjeux qui le caractérisent, en fait un premier terrain intéressant. De plus, la dynamique agricole dans la vallée du Haut Chama est, depuis plusieurs années, étudiée par des chercheurs vénézuéliens (Velásquez, 2001 ; Romero, 2006 ; Smith *et al*., 2007), mais aussi français (Tulet, 1987 ; Angéliaume-Descamps et Oballos, 2009b). Enfin, nous disposons déjà d'une importante littérature ainsi que de nombreux contacts, tant dans l'espace rural que dans le monde académique (Université des Andes) et institutionnel (Ministère de l'environnement, Ministère de l'agriculture).

Photo 11 - La vallée du Haut Chama (septembre 2013).

Pourtant cette présence académique et institutionnelle, produit de la proximité avec la ville de Mérida, nous a incité à sélectionner un autre *páramo* dans les Andes vénézuéliennes. En effet, nous supposons que la présence d'universitaires et d'agents de l'État peut avoir une influence considérable sur les représentations et les pratiques des communautés rurales. Ainsi, notre choix d'un second *páramo* dans les Andes vénézuéliennes s'est naturellement porté vers les états de Trujillo et Táchira, les deux autres états andins dont certaines parties plus reculées et isolées ont été moins ou pas affectées par des interventions universitaires et d'investigations. Le *páramo* de la Negra est le plus étendu de l'État de Táchira (photo 12-a). Il représente environ 15 % du *Municipio* de Jáuregui. Toutefois il n'existe pas, à notre connaissance, d'études académiques sur l'intensification de l'agriculture irriguée dans cet espace de *páramo*. Ainsi nous avons réalisé, en décembre 2013, un travail exploratoire afin d'évaluer la dynamique agricole dans cet espace et de valider la qualité de ce terrain pour le travail de thèse. Notre travail d'observation ainsi que les entretiens exploratoires avec des agriculteurs de la zone montrent que les activités agricoles se concentrent dans des étages beaucoup moins élevés que le *páramo* « écologique ». On retrouve ainsi quelques parcelles irriguées, à une altitude maximale de 2 600 m (données GPS). Ce travail exploratoire conforte par ailleurs les propos de L. D. Llambí, écologue à l'ICAE (*Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas)* – Université des Andes de Mérida – et spécialiste des *páramos* vénézuéliens.

« Ya cuando entras a Táchira, realmente los páramos están en bastante buen estado de conservación, las poblaciones tienden a estar más abajo, entonces los páramos de Táchira tendrán algún problema con ganadería o turismo mal manejado, pero son problemas de mucha menor magnitud que lo que hay en Mérida. Mérida y Trujillo tienen mucho más páramos muy amenazados, entonces realmente no valía la pena irse a un páramo… » Luis Daniel Llambi, ICAE, Université des Andes. Mérida. Décembre 2013.

Contrairement aux *páramos* de Táchira, les *páramos* de l'État de Trujillo sont caractérisés par une importante intensification des activités agricoles, notamment dans le *Municipio* d'Urdaneta. Ainsi pendant de nombreuses années, J.-Ch.Tulet (2006) s'est intéressé à cette dynamique dans la *Parroquia* de Tuñame (photo 12-b), l'un des *páramos* les plus anthropisés de Trujillo. Ce *páramo* présente, de ce fait, les trois conditions essentielles dans les critères de sélection de notre terrain d'étude.

Photo 12 - a : Le páramo de la Negra (Táchira, janvier 2014) ; b : Le páramo de Tuñame (avril 2015).

Toutefois, désigné comme « site pilote » du *Proyecto Páramo Andino*[30], on y retrouve une présence universitaire. De plus, sa dynamique agricole, caractérisée par un développement de la culture irriguée de pomme de terre et de la carotte, est assez similaire à celle de la vallée du Haut Chama. Ce terrain est donc exclu. À la suite de notre entretien avec Luis Daniel Llambi, nous nous sommes alors intéressés au *páramo* de Cabimbú.

« Cabimbú es un sitio que también tiene mucha relación con páramo, cercano al páramo, con problemática muy parecido a Tuñame, uso indiscriminado de agroquímicos, entonces ese también era un sitio interesante. » Luis Daniel Llambi, ICAE, Université des Andes. Mérida. Décembre 2013.

Toutefois, la problématique de l'intensification des activités agricoles dans cet espace est totalement absente de la littérature scientifique. Cabimbú est en effet un *páramo* très isolé, aux infrastructures routières particulièrement défaillantes. De la même manière que pour le *páramo* de la Negra, nous y avons donc réalisé un travail exploratoire en janvier 2014. Le chercheur non averti ne peut être qu'impressionné lorsqu'il arrive à Cabimbú, *Parroquia* d'environ 2 500 habitants, située à l'extrémité du *Municipio* d'Urdaneta. Après avoir parcouru

[30] Le Projet Páramo Andin (*Proyecto Páramo Andino*) est un projet orienté vers l'éducation environnementale dans les páramos. On le retrouve dans tous les pays nord andins.

une longue route sinueuse, il pénètre dans un *páramo* sec, intégralement recouvert de bâches blanches (photo 13).

Ces bâches ont récemment été installées par les agriculteurs pour le développement de la culture de la fraise, synonyme d'enrichissement depuis environ une dizaine d'années. Impulsés par la CORPOANDES[31] à la fin des années 1980, les systèmes d'irrigation collectifs étaient initialement destinés au développement des cultures de pommes de terre et de carottes. Mais aujourd'hui, c'est la fraise qui constitue l'activité la plus prospère de ce *páramo*[32].

Photo 13 - Le páramo de Cabimbú recouvert de bâches blanches (janvier 2014).

Contrairement à la vallée du Haut Chama, Cabimbú n'est pas une zone touristique, ni d'ailleurs un lieu de passage. Le « touriste », qui plus est étranger, attire donc tous les regards. Lors des premiers entretiens exploratoires, c'est la timidité, mais aussi la méfiance des communautés rurales qui sont le plus saisissants. Cabimbú présente donc certaines difficultés quant au déroulement de la recherche, aussi bien techniques que sociales. Mais il présente aussi beaucoup d'avantages, notamment aux trois conditions relatives à la sélection d'un terrain.

1.6.2 Les *páramos* colombiens : une présence continue du nord au sud

D'une superficie environ neuf fois plus importante qu'au Venezuela, les zones de *páramos* colombiennes sont très nombreuses et diversifiées. Selon la classification de Morales *et al*. (2007) il existe au total 34 complexes de *páramo* répartis dans la Cordillère Centrale, la Cordillère Orientale, la Cordillère Occidentale, la Sierra de Santa Marta et la zone de Nariño – Putumayo. Boyacá est le département avec la plus grande distribution de *páramo* (18,3 %), ce

[31] CORPOANDES est un organisme créé dans le but de contribuer au développement de la région andine vénézuélienne, géographiquement limitée aux États de Mérida, Táchira et Trujillo.
[32] N'étant pas considérée comme une culture de première nécessité par le Ministère de l'Agriculture vénézuélien, il n'existe pas de statistiques agricoles sur la culture de la fraise à Cabimbú.

qui représente une superficie approximative de 650 000 ha. Il est suivi par Santander (9,4 %), Cundinamarca (9,3 %), Cauca (8,1 %), Tolima (7,9 %), Nariño (7,5 %), Meta (6,9 %), Magdalena (6,3 %) et El Valle (5,9 %) (Hofstede *et al*., 2003) (carte 4).

Il est par conséquent impossible de réaliser un travail exploratoire afin de sélectionner un *páramo* présentant les trois conditions que nous avons émises. De plus, il est important de souligner que les *páramos* colombiens sont en général plus humides que les *páramos* vénézuéliens (Llambí *et al*., 2012). La pratique de l'irrigation n'est donc pas systématique, d'autant plus que ces *páramos* sont surtout des zones de production de pommes de terre (Morales *et al*., 2007). Toutefois, en raison de l'extension considérable de l'écosystème dans tout le territoire colombien, l'étude des *páramos* en Colombie un enjeu beaucoup plus important qu'au Venezuela. La documentation sur la délimitation des *páramos* est donc assez riche.

De ce fait, une étude réalisée en 2014 à partir des résultats de l'actualisation de l' « *Atlas de Páramos de Colombia* » (IAvH[33], 2013) a permis d'évaluer l'impact de l'homme sur les différents complexes de *páramo* de la Colombie[34] (Cabrera et Ramírez, 2014). Cette étude permet d'avoir un ordre d'idée de la dynamique d'intensification de l'agriculture dans les *páramos* colombiens, et donc d'évaluer les *páramos* susceptibles de remplir les deux premières conditions de sélections des terrains. Cette étude a permis d'obtenir 5 catégories relatives à l'état de transformation des *páramos*.

1- Transformation très importante (la superficie transformée représente environ 50 % de la superficie totale du *páramo*).
2- Transformation importante (la superficie transformée représente entre 20 % et 49 % de la superficie totale du *páramo*).
3- Transformation moyenne (la superficie transformée représente entre 10 % et 20 % de la superficie totale du *páramo*).
4- Transformation faible (la superficie transformée représente entre 10 % et 1 % de la superficie totale du *páramo*).
5- Transformation très faible (la superficie transformée est inférieure à 1 % de la superficie totale du *páramo*).

Selon les auteurs, l'agriculture est l'activité qui a le plus grand impact sur l'équilibre environnemental du *páramo*. Toutefois, l'élevage représente également un moteur de transformation, notamment dans les *páramos* de Sonsón, Perijá, ou encore Los Nevados. Il convient également de souligner que si les activités minières ne concernent qu'une superficie très faible, comme dans Altiplano ou Guerrero, elles ont un impact particulièrement négatif sur la dynamique de l'écosystème. Au regard de ces résultats, les *páramos* les plus transformés (catégorie 1, 2) se situent dans la cordillère centrale et orientale.

[33] IAvH : Instituto Alexander von Humboldt
[34] En référence aux données de la proportion de superficie anthropisée par rapport à la superficie totale de *páramo*. Les superficies anthropisées sont relatives aux espaces de *páramo* où se développent des activités agricoles intensives, des cultures transitoires, une agriculture hétérogène, l'élevage, des activités minières et des zones urbanisées.

Carte 4 - Localisation des páramos colombiens (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy), districts de páramos (IAvH 2013).

Secteur	District[35]	Complexe	Superficie du complexe de páramo	Superficie transformée
Cordillère orientale	Altiplano	Altiplano Cundiboyacense	4657	73,48 %
	Cundinamarca	Guerrero	42 352	49,35 %
	Cundinamarca	Rabanal y Rio Bogota	24 650	18,33 %
	Boyacá	Tota-Bijagual-Mamapacha	151 498	31,49 %
	Boyacá	Iguaque-Merchan	28 311	27,01 %
	Boyacá	Pisba	106 243	22,59 %
	Boyacá	Guantiva-La Rusia	119 750	20,72 %
	Boyacá	Sierra Nevada Cocuy	271 033	11,85 %
	Santander	Almozadero	156 552	21,77 %
	Santander	Jurisdicciones-santuraban	142 608	20,86 %
Cordillère centrale	Viejo Caldas	Los Nevados	146 027	22,83 %
Nariño-Putumayo	Nariño	Chiles-Cumbal	63 223	19,88 %

Tableau 2 - Páramos les plus transformés de Colombie selon la classification de Marian Cabrera et Wilson Ramírez (2014).

Selon cette étude, le complexe de *páramo* Altiplano Cundiboyacense est celui dont le taux de transformation est le plus important (tableau 2). Toutefois, sa superficie est minime (4 657 ha) comparée aux autres complexes situés dans les districts de Boyacá ou Cundinamarca.

En effet, les *páramos* de Cundinamarca font partie des *páramos* les plus anthropisés de Colombie, notamment en raison du développement massif de la production de pomme de terre. Il s'agit à ce titre de la première zone productrice de pommes de terre du pays, avec une production de 1 113 182 tonnes en 2013 (53 830 ha) (Minagricultura, 2013). On y retrouve en particulier le complexe de Guerrero qui est en état de transformation très avancée (49,35 % de sa surface). La culture de la pomme de terre s'y développe souvent au-dessus de 3 500 m, accompagnée des cultures de haricots, de fèves, et de carottes (Morales *et al.*, 2007, Minagricultura, 2013).

Les départements de Santander et du Nord-Santander sont également le lieu de divers processus d'intensification des activités agricoles. En particulier dans le complexe de Jurisdicciones–Santurbán où l'on voit se développer les cultures de la ciboule et de la pomme de terre. Cette culture est également très présente (30 %) dans le complexe Almorzadero, accompagné des haricots (22 %) et du maïs (12,48 %) (Morales *et al.*, 2007).

Dans la cordillère Centrale, le complexe de los Nevados comprend un ensemble d'écosystèmes *páramo* d'une grande extension (146 000 ha) (IAvH, 2013). Ce dernier, qui

[35] Dans ce cadre, l'unité district se différencie de celle de département. Ainsi, un district de páramo peut s'étendre sur plusieurs départements.

s'étend à travers 15 *municipios*[36] dans les départements de Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima et Santander, représente un espace d'une grande importance écologique et environnementale du fait de sa forte vulnérabilité et de l'intervention anthropique qu'il affronte (CAS, 2006). On y retrouve une activité agro-pastorale intensive avec notamment le développement de cultures de pommes de terre, oignons, maïs, haricots et fèves, mais surtout une forte production laitière (Morales *et al*., 2007).

Le département de Nariño, qui se situe à la limite de frontière avec l'Équateur, est également sujet au développement d'une agriculture intensive. Notamment au sein des formations volcaniques *Chiles, Cumbal y Azufra*, où l'on retrouve une grande superficie de *páramo*, essentielle à l'alimentation en eau potable des populations du sud de Nariño et de certaines provinces équatoriennes. Les principales activités productives de la zone sont l'agriculture et l'élevage. On retrouve ainsi certaines productions maraîchères commerciales de pommes de terre (Morales *et al*., 2007).

Enfin, zone de *páramo* par excellence (18,3 % de la distribution nationale des *páramos*), Boyacá est le département dont les mutations sont les plus intensives et les plus diversifiées (Hofstede *et al*., 2003 ; Morales *et al*., 2007). On retrouve ainsi le complexe Sierra Nevada Cocuy, qui du fait de son extension s'étend également à l'ouest d'Arauca, le nord-est de Casanare et le Nord de Santander. Bien que la superficie transformée de ce complexe soit relativement faible (11 %), son importante extension (271 033 ha) en fait un enjeu de conservation fondamentale. Les complexes Iguaque-Merchan (28 311 ha), Pisba (106 243 ha) et Guantiva-La Rusia (119 750 ha) sont également le site de transformations environnementales d'envergure avec des pourcentages de transformation supérieurs à 20 % (IAvH, 2013 ; Cabrera et Ramírez, 2014).

Photo 14 - Aquitania et le lac de Tota (décembre 2014).

[36] La Colombie est une république unitaire qui se divise en départements, ces derniers se divisent en *municipios*, qui se divisent à leurs tours en *veredas* dans les zones rurales.

Enfin, le complexe de Tota-Bijagual-Mamapacha est celui dont les mutations sont le plus avancées du département de Boyacá, notamment aux abords du lac de Tota (Morales *et al*., 2007 ; Cabrera et Ramírez, 2014) (photo 14). C'est à la suite d'une discussion avec Alvaro-Martín Gutiérrez-Malaxechabarría, professeur de l'Université disctrictal de Bogotá, que nous nous sommes intéressés plus spécifiquement à cette zone, en particulier celle du *Municipio* d'Aquitania, et cela pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, ce *municipio* est le premier producteur de ciboule de Colombie avec plus de 56 % de la production nationale (Minagricultura, 2014). Or, contrairement à la culture de pommes de terre, la culture de la ciboule a systématiquement besoin d'être irriguée, et est ainsi étroitement liée à la mise en place de systèmes d'irrigation. Aussi, comme le montre Chaparro (2013), il existe plusieurs systèmes d'irrigation collectifs dans ce *municipio*, ce qui répond aux trois conditions essentielles à la sélection d'un terrain d'étude.

Le fait que la gestion du lac de Tota, deuxième plus grand lac d'altitude (au dessus de 3000 m) d'Amérique du Sud[37], soit un enjeu social et environnemental de premier ordre en Colombie, renforce notre choix de sélection de ce terrain d'étude. Enfin, il s'agit d'une zone qui est aujourd'hui très peu fréquentée par les FARC[38].

[37] Après le lac Titicaca en Bolivie et Pérou.
[38] Les Forces armées révolutionnaires de Colombie.

2 Haut Chama, Aquitania et Cabimbú : trois zones représentatives des relations eau/agriculture dans les *páramos*

Plusieurs zones[39] ont ainsi été retenues pour ce travail en fonction de leur représentativité des dynamiques agricoles en cours, mais aussi pour leurs caractéristiques climatiques, hydrologiques et sociaux-économiques différentes. Nous allons donc maintenant présenter les zones d'étude sélectionnées au Venezuela (Haut Charma et Cabimbú) et en Colombie (Aquitania).

2.1 Situation géographique des zones d'étude

2.1.1 Le Haut Chama (Venezuela) dans l'État de Mérida

La vallée du Haut Chama se situe dans le *Municipio* Rangel (Capital Mucuchíes) de l'État de Mérida, à une altitude comprise entre 2 700 m et 4 640 m. Son extension est d'environ 32 000 ha. La population du *Municipio* Rangel est de 19 014 habitants, et celle de la vallée du Haut Chama, qui occupe partiellement 3 *parroquia*s (Capital, La Toma et San Rafael) est estimée à environ 14 000 habitants (INE, 2011). Dans une optique de comparaison, deux communautés ont été sélectionnées dans cette vallée : la communauté de Misintá et la communauté de Mixteque (carte 5). La ville de Mucuchíes (photo 15), située en fond de vallée, est le débouché principal des productions agricoles de la zone. Il existe dans cette vallée 26 systèmes d'irrigations collectifs.

Photo 15 - Ville de Mucuchíes (décembre 2013).

[39] Nous utilisons volontairement le terme de zone, car deux terrains ont été sélectionnés dans la vallée du haut Chama.

Carte 5 - La vallée du Haut Chama (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Limites des communautés (source : Smith et al., 2007).

Comme nous l'avons précédemment souligné, cette région est caractérisée par une culture

intensive irriguée de pommes de terre, de carottes, d'ail et, dans une moindre mesure, de choux fleur, de brocolis ou encore de ciboule. Bien que la superficie agricole totale de cette Vallée soit de 3 426 ha, nous avons choisi de mettre en avant les statistiques associées aux différentes cultures de la *Parroquia* Capital (1 252 ha), car c'est spécifiquement dans cette *Parroquia* que se situent nos terrains d'étude. On voit ainsi sur la figure 4 la forte proportion de pomme de terre (52 % toutes variétés réunis – *papa blanca, papa unica, papa R 12*) –, mais aussi d'ail (27 %) dans ce secteur.

Figure 4 - Proportion de la superficie semée par cultures dans la Parroquia capital (Mucuchíes) (source : Smith et Romero, 2012).

Caractéristiques géomorphologiques

La vallée du Haut Chama a été sculptée, notamment par l'érosion glaciaire et périglaciaire Quaternaire, au sein d'une haute surface d'aplanissement. Elle divise le massif en deux grands ensembles montagneux : la Sierra Nevada et la Sierra de la Culata. La plus grande partie du versant de rive gauche (Sierra Nevada) (photo 16), entre en contact direct avec le fleuve Chama, ce qui est à l'origine de pentes oscillant entre 30 et 60 %, et pouvant atteindre dans certaines zones plus de 60 %, ce qui limite la pratique de l'agriculture (Florez et Manzanilla, 1999). Dans le cas de la rive droite (Sierra de la Culata), le bas des versants sont en contact avec les dépôts alluviaux du Chama. Ainsi, le contact est beaucoup moins brutal et les pentes relativement plus douces (Molina et Vergara, 1997), même si elles peuvent atteindre des

Photo 16 - Les deux versants de la vallée du Haut Chama. a : Sierra la Culata (mai 2011) ; b : Sierra Nevada (septembre 2013).

valeurs proches de 50 %.

En ce qui concerne les fonds de la vallée, il est possible de trouver des accumulations de dépôts quaternaires faiblement stabilisées tels que des cônes de déjection, des tabliers de colluvions, des paliers alluviaux plus ou moins récents. Les pentes sont bien entendu plus faibles (moins de 30 %) et peuvent même atteindre des valeurs inférieures à 15 % (Páez et Boada, 2006). Les sols y sont également plus profonds et plus frais bien que densément valorisés par l'agriculture depuis longtemps. L'ensemble de ces versants et des fonds de vallées sont donc recouverts de sols fertiles, généralement bien pourvus en matière organique, et donc largement exploités par l'agriculture en fonction de l'altitude : en effet, le facteur limitant n'est pas la pente, contrairement aux conditions bioclimatiques[40].

Le Haut Chama : une vallée marquée par un contraste pluviométrique entre les deux versants

[40] A partir de 3 700-3 800 m l'action du gel ne permet plus la pratique de l'agriculture.

Notre zone d'étude est caractérisée par un régime de précipitation unimodal qui présente un maximum de précipitations en juin et un minimum en janvier (Monasterio, 2003). Tout comme la plupart des espaces montagnards, le bassin versant du Haut Chama connaît de grandes variations topoclimatiques en fonction de la topographie, des effets de vallées, des contrastes d'exposition et de l'altitude. De ce fait, chaque versant de la cordillère subit de façon différente les influences climatiques zonales, déterminant ainsi différentes modalités d'étagement hydrique et/ou dissymétrie des apports hydriques sur versants opposés (carte 6).

Carte 6 - Isohyètes de la vallée du Haut Chama (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Réalisée à partir des données de Conrad.H, 2010). Limites des communautés (source : Smith et al., 2007).

Le versant sud de la Sierra de la Culata, en position d'abri, est par exemple balayé par des vents secs, alors que l'ascendance orographique détermine une augmentation des précipitations sur le versant nord de la Sierra Nevada. De ce fait, on peut observer sur une distance très courte de seulement 11 km, une différence de lame d'eau précipitée qui va de 600 mm dans certaines zones de Mucuchíes jusqu'à 1 300 mm dans la *páramo* de Gavidia (Rodríguez, 2010). L'objectif étant de comparer deux communautés n'ayant pas la même disponibilité en eau, le choix d'étudier une communauté sur le versant sec (Misintá) et l'autre sur le versant plus humide (Mixteque) prend ici tout son intérêt. Le diagramme ombrothermique ci-dessous concerne la *Parroquia* Capital (Mucuchíes) (figure 5), notre zone d'étude. Il montre clairement une saison sèche (de novembre à avril) et une saison des pluies.

Figure 5 - Diagramme ombrothermique de Mucuchíes (réalisation à partir des données de Monasterio [1980]).

La moyenne de précipitation annuelle est de 823 mm.

2.1.2 Cabimbú (Venezuela) dans l'État de Trujillo

Cabimbú est une *Parroquia* que se situe dans le *Municipio* Urdaneta de l'État de Trujillo (Venezuela), à une altitude comprise entre 2 800 m et 4 000 m (carte 7, p.123). Son extension est d'environ 3 400 ha. La population du *Municipio* Urdaneta est de 33 620 personnes et celle de la *Parroquia* de Cabimbú de 2 837 habitants (INE, 2011). Le secteur *Las rurales* constitue le seul village établi (ou village de Cabimbú), qui fonctionne comme la capitale de la *Parroquia*, concentrant 6,43 % de la population du *municipio*. C'est spécifiquement dans cette zone que nous avons sélectionné notre terrain d'étude.

Il existe à Cabimbú 6 systèmes d'irrigation collectifs. Les principales cultures de cette zone sont la fraise, la pomme de terre (349 ha) et la carotte (244 ha). Comme nous l'avons

souligné, la fraise n'étant pas considérée comme une culture de première nécessité par le Ministère de l'Agriculture, elle n'est pas prise en compte dans les statistiques agricoles.

Carte 7 - Parroquia de Cabimbú (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy).

Caractéristiques géomorphologiques

La vallée de Cabimbú (photo 17) est dominée par de hautes crêtes qui servent de ligne de partage des eaux. Dans cette zone, il existe des dépôts détritiques de petite extension, formant des terrasses alluviales et des cônes de déjection, accumulés par les cours d'eau et les *quebrada*s qui descendent des versants. Ces formes de reliefs constituent les seules superficies planes et semi-planes du bassin versant. C'est précisément là que se concentrent les activités agricoles. Les glaciations ont laissé de nombreuses traces sur le paysage, sous la forme de moraines peu fertiles et non cultivables, dont beaucoup sont actuellement utilisées par les activités pastorales. Par conséquent, l'influence du relief sur l'établissement humain et les activités agricoles est très importante.

Photo 17 - a : Le village de Cabimbú ; b : frailejón surplombant les collines de Cabimbú (avril 2015).

Cabimbú : un páramo sec

La *Parroquia* de Cabimbú s'inscrit dans le bassin versant du Motatán. Son principal cours d'eau, *la quebrada* de Cabimbú, se jette dans le cours d'eau Jiménez, qui traverse toute la *Parroquia* de Santiago. Au vu de la végétation, essentiellement composée de graminées et de *frailejones*, on peut définir le *páramo* de Cabimbú comme un *páramo* sec. La moyenne annuelle de précipitations est de 808 mm, selon les estimations de CORPOANDES (1971-1989) (figure 6).

Figure 6 - Diagramme ombrothermique de Cabimbú (réalisation à partir des données de CORPOANDES [1993]).

Le climat est de type bimodal, avec un premier pic de précipitation en avril et un deuxième pic en octobre, liés aux deux passages de la convergence intertropicale. Les précipitations minimales surviennent au mois de janvier. La température annuelle moyenne est de 14 ° c. Il est fondamental de souligner que les données du diagramme ombrothermique ont été obtenues à partir d'une extrapolation de données provenant de la station de Santiago, située en amont (à 1500 m d'altitude. Il est donc possible que ces données ne soient pas totalement fiables.

2.1.3 Aquitania (Colombie) dans le bassin versant du Lac de Tota (Boyacá)

Aquitania est un *municipio* colombien de la province de Sugamuxi dans le département de Boyacá, à une altitude comprise entre 3 000 et 3 900 m. Il est notamment reconnu pour sa situation géographique aux abords du lac de Tota, plus grand lac d'altitude de Colombie. Son extension est de 94 300 ha et la population atteint 16 087 habitants (DANE[41], 2005). Il existe autour du lac de Tota 23 systèmes d'irrigations collectifs, dont une quinzaine dans le *Municipio* d'Aquitania (Entretien Corpoboyacá, 2015). C'est à l'entrée du *Municipio* que se situe notre terrain d'étude, la Vereda de Hato Laguna (carte 7). La culture principale de ce *municipio* est la ciboule avec 2500 ha semés, et dans une moindre mesure la pomme de terre (800 ha) et les haricots (20 ha) (DNP[42], 2014). Aquitania est le seul village riverain du lac (photo 18). Il accueille environ 6 500 habitants qui dépendent directement du lac, aussi bien pour la consommation en eau, que pour l'agriculture.

Photo 18 - Village d'Aquitania (décembre 2014).

Caractéristiques géomorphologiques

[41] DANE : *Departamento Administrativo Nacional de Estadística.*
[42] DNP : *Departamento Nacional de Planeación.*

Le lac de Tota fait partie d'un paléo-système fluvial, partiellement fermé par une imposante barrière rocheuse lors de l'orogénèse. C'est au sommet de cette barrière rocheuse que s'est formé un ancien lac dans lequel se jette le fleuve Olarte et d'autres affluents actuels de l'Upia. Cet ancien lac avait une hauteur supérieure d'environ 10 mètres à celle actuelle. Une fois les forces orogéniques ralenties, il y a environ un million d'années, l'érosion glaciaire a fait baisser peu à peu le niveau du lac jusqu'à son niveau actuel : le lac de Tota. Les plaines d'Aquitania, Los Pozos, Alarcón et Hato Laguna sont des matériaux d'origine alluviale et lacustre. Leurs limites sont marquées par un changement net de pente à partir desquels le type de couverture détritique change. Beaucoup des matériaux érodés sur les versants dominant le lac ont été transportés dans les zones basses.

Aquitania : une ressource en eau abondance aux abords du lac de Tota

Le bassin versant du lac de Tota, d'une superficie de 22 370 ha, intègre les *Municipio*s d'Aquitania, Cuítiva, Tota et Sogamoso, dans le département de Boyacá (IDEAM[43], 2013).

Carte 8 - Bassin versant du lac de Tota (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Réalisation à partir des données de POMCA, 2005.

Le bassin versant est entouré dans sa partie haute par le complexe de *páramos* Tota – Bijagual – Mamapacha d'une extension de 12 944 ha (57 % du bassin versant). Le lac de Tota (photo 19) a une superficie de 6 000 ha et un volume de stockage de 1 900 millions de mètres cube. Situé à une altitude de 3 015 m au-dessus du niveau de la mer, il représente 13,55 % des réserves hydriques de la Colombie et la principale ressource hydrique de la région. Ses caractéristiques en font un enjeu environnemental et économique aussi bien au niveau régional que national, car il approvisionne plus de 250 000 personnes (*Municipios* de Aquitania, Tota y Cuítiva, Iza, Firavitoba, Tibasosa, Nobsa y Sogamoso), environ 20 % du total de la population du département de Boyacá. Ce lac est également essentiel pour l'agriculture, en particulier pour l'irrigation de plus de 2 500 ha ha de ciboule (MADR[44],

Photo 19 - Vue panoramique du lac de Tota (novembre 2014).

2013 ; DNP[45], 2014).

[44] MADR : *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.*
[45] DNP : *Departamento Nacional de Planeación.*

Tout comme pour la vallée du Haut Chama, le bassin versant du lac de Tota est caractérisé par une grande hétérogénéité spatiale des précipitations. Les pluies se distribuent généralement d'est en ouest avec des totaux plus importants de précipitations sur la partie orientale par rapport à la partie occidentale (carte 9).

Carte 9 - Isohyètes du bassin versant du Lac de Tota (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Réalisation à partir des données du « Proyecto PEER ».

Le diagramme ombrothermique (figure 7) provient de la station de la Cinta, la plus proche de notre zone d'étude. Il montre clairement une saison sèche et une saison des pluies. La moyenne des précipitations annuelles est de 1 187 mm.

Figure 7 - Diagramme ombrothermique d'Aquitania (1971-2013) (réalisation, à partir des données de IDEAM [2014]), données issues de la station météorologique de la Cinta, la plus proche de notre zone d'étude.

En définitive, chaque *páramo* étudié présente des caractéristiques physiques et socio-économiques particulières. Par exemple, dans la région d'Aquitania, la ressource en eau est abondante, ce qui a permis la mise en place d'une culture intensive de la ciboule. À Cabimbú et dans la vallée du Haut Chama, l'eau est relativement plus rare. Toutefois la ressource est valorisée grâce à plusieurs systèmes d'irrigation collectifs destinés à irriguer une grande variété de cultures maraîchères et fruitières. Dans tous les cas, le *páramo* offre des conditions hydrologiques, climatiques et pédologiques d'exception pour la pratique de l'agriculture. Néanmoins, la fragilité de cet écosystème en fait un espace à fort enjeu en termes de conservation et de préservation, notamment depuis le développement de l'agriculture intensive. C'est pourquoi les terrains étudiés sont depuis plusieurs années patrimonialisés.

2.2 Des espaces patrimonialisés

Au Venezuela, tous les terrains d'étude se situent à l'intérieur ou aux marges d'une aire protégée. La vallée du Haut Chama est par exemple caractérisée par la présence de deux parcs nationaux : Le Parc National de la Sierra Nevada et Le Parc National de la Sierra La Culata. À Cabimbú, les zones naturelles du *páramo* sont quant à elles protégées à travers le Monument Naturel de la Teta Niquitao (carte 10) (Annexe 3).

Carte 10 - Parcs nationaux et monuments naturels (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy).

2.2.1 Le Parc Nacional de La Sierra Nevada

Le Parc National de La Sierra Nevada est, après le Parc National Henri Pittier créé en 1937, le second parc le plus ancien du Venezuela. Il a été officialisé le 2 mai 1952 par le décret 393 du Président Germán Suárez Flamerich (República de Venezuela, 1952), dans l'optique de protéger les écosystèmes et les espaces géographiques caractéristiques des Andes de Mérida, et en particulier les écosystèmes de *páramos* et *selva nublada*[46]. Le PNSN se situe dans la Cordillère des Andes de Mérida. Il est constitué de 2 grands systèmes montagneux : La Sierra Nevada de Mérida et La Sierra de Santo Domingo. Son extension totale est de 276 446 ha, dont 185 886 ha appartiennent à l'État de Mérida (67, 2 %), et 90 560 ha à l'État de Barinas (32,8 %). Il regroupe au total 7 *municipio*s de l'État de Mérida et 3 de l'État de Barinas. Le plan d'aménagement « *Planes de Ordenación y Reglamentos de Uso* [47] » (PORU) du parc

[46] Fôret humide.
[47] PORU : plan d'aménagement et de réglementation de l'utilisation du sol.

national a été publié en 1993 (República de Venezuela, 1999). Soulignons que ce parc intègre plusieurs communautés rurales (dont celle de Mixteque), et constitue donc un terrain pertinent en termes de conflits d'usage, en particulier liés à une remontée de la frontière agricole (carte 11). Le nouveau PORU en cours de réalisation depuis une dizaine d'années est en attente de

Carte 11 - Vallée du Haut Chama et parcs nationaux (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Réalisation à partir des données de Smith et Romero (2012) et www.inparques.gob.ve).

validation depuis 2012 (Pineda et Zambrano, 2012).

2.2.2 Le Parc National de La Sierra La Culata

Le Parc National de La Sierra La Culata se situe dans le Cordillère des Andes, plus spécifiquement dans la partie occidentale des Andes vénézuéliennes. Ce parc se subdivise en quatre unités. Le *páramos* El Tambor, Campanario, Piedras Blancas et Mucuchíes. Son extension totale est de 200 400 ha, dont 190 000 ha dans l'État de Mérida et 10 400 dans l'État de Trujillo. Il a été créé le 7 décembre 1989 par le décret N° 640 (República de Venezuela, 1990) dans l'objectif de protéger l'une des plus importantes zones sauvages de la

région andine. Le plan d'aménagement, « *Planes de Ordenación y Reglamentos de Uso* » (PORU[48]) du parc National a été publié en 1995. Soulignons que ce parc a été créé dans l'objectif de n'intégrer aucune zone agricole ni zone habitable. C'est donc le cas pour la communauté de Misintá. Par conséquent, il existe une différence en termes d'influence des aires protégées entre les communautés de Mixteque et de Misintá. Outre la disparité des gradients de précipitations liée aux effets d'exposition, cette caractéristique représente un autre point essentiel de notre démarche comparative.

2.2.3 Le Monument Naturel Teta de Niquitao-Guirigay

Le Monument Naturel Teta de Niquitao-Guirigay se situe dans le *Municipio* Boconó et Urdaneta de l'État de Trujillo. Son extension totale est de 21 000 ha. Il a été promulgué selon le décret N° 1.473 le 4 septembre 1996 (República de Venezuela, 1996) en vue de protéger et conserver un paysage unique constitué par des crêtes monoclinales, des *páramos* et des reliques de *selva nublada*.

[48] Tout comme pour le Parc de la Sierra Nevada, un nouveau PORU est en attente de validation depuis 2012.

Carte 12 - Parroquia de Cabimbú et monument naturel (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy).

La Teta de Niquitao, montagne la plus haute de l'État de Trujillo (4 006 m) est sans aucun doute l'emblème de ce monument naturel. Par ailleurs, les principaux cours d'eau du *Municipio* d'Urdaneta (*río* Cabimbú, *quebrada* de la Teta, *quebrada* de Tuñame y *quebrada* de Tomón) naissent sur les hauteurs de ce monument naturel. La zone d'étude de Cabimbú se situe aux marges de ce monument naturel, dont les limites sont menacées par une remontée de la frontière agricole (carte 12).

En conclusion, les trois terrains vénézuéliens sont tous caractérisés par la présence d'un espace protégé. Toutefois, chacun présente des mesures de protection spécifiques (communauté intégrée au Parc National à Mixteque, en dehors à Misintá, et Monument Naturel à Cabimbú), ce qui représente un élément intéressant dans la cadre de notre démarche comparative.

2.2.4 La mise en place d'un plan d'aménagement au sein du bassin versant du Lac de Tota en Colombie

En Colombie, les politiques publiques environnementales régionales sont régies par les Corporations Autonomes Régionales (CAR). Selon la loi 99 de 1993, les CAR sont chargées « *d'administrer, à l'intérieur de leurs zones de juridiction, l'environnement et les ressources naturelles renouvelables, ainsi que d'œuvrer à leur développement durable, en conformité avec les dispositions légales et les politiques du Ministère de l'Environnement* ». La première CAR a été fondée en 1954 dans la vallée del Cauca. Elle a donné l'impulsion aux 34 CAR qui sont aujourd'hui chargées de la gestion environnementale dans l'ensemble des régions de Colombie. Ce processus a toutefois été relativement long et discontinu. Par exemple entre 1961 et 1973 six nouvelles CAR voient le jour et entre 1973 et 1988, douze nouvelles CAR sont instaurées. Mais c'est surtout à la suite de la création du ministère de l'Environnement et

le SINA[49], en 1993, que la responsabilité des CAR é été généralisée à l'ensemble de la Colombie. La CAR dans le département de Boyacá a vu le jour en 1973, se substituant alors à l'INDERENA[50] comme autorité environnementale. La *Corporación Autónoma Regional* de Boyacá (CORPOBOYACÁ), été créé par la Loi 99 del 22 de décembre de 1993. Elle assume l'administration du lac de Tota en 1996. Face aux différentes menaces environnementales qui pèsent sur le bassin versant du lac de Tota, une convention avec l'Université Javeriana (No. 083/2004) est établie en 2004 afin de mettre en place un plan d'aménagement, Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas[51] ou POMCA.

« Le POMCA est un instrument à travers lequel se réalise la planification d'une utilisation adéquate du sol, des eaux, de la faune et de la flore ; et la gestion des bassins versants, entendus comme l'exécution de travaux et de traitements, avec pour objectifs de maintenir l'équilibre entre le profit social et le profit économique de telles ressources, comme la conservation de la structure bio physique du bassin versant, et plus particulièrement de la ressource hydrique ».

À la suite de la résolution No. 317 du 29 mars 2007 le POMCA est mis en application dans le bassin versant du lac de Tota (CORPOBOYACÁ, 2005 ; Pontificia Universidad Javeriana, 2005). Parmi les actions mises en application se détachent par exemple la reforestation des zones prioritaires, la conservation du *páramo* et des cours d'eau qui alimentent le lac de Tota, ou encore la diffusion de pratiques d'irrigation plus durables chez les communautés rurales. Le 13 juin 2012, une nouvelle résolution (No. 1539) est entrée en vigueur afin de réglementer l'utilisation de la ressource hydrique des cours d'eau appartenant au bassin versant de Los Pozos, Olarte et Tobal, affluent du lac de de Tota. L'objectif est notamment de contrôler l'augmentation importante des pompes d'eau électriques et thermiques. Le 29 juin 2012 une nouvelle résolution (No. 1786) établit le niveau maximum d'inondation du lac à 3 015, 65 m. La mise en place de ce POMCA au sein du bassin versant du lac de Tota en fait un terrain d'étude particulièrement pertinent en termes de conflits liés à l'aménagement.

D'une manière générale, il existe une réelle volonté en Colombie et au Venezuela de conserver les espaces les plus fragiles tels que les *páramos*, notamment grâce à la création d'espaces protégés. Si le bassin versant du lac de Tota n'est pas intégré à un parc national, la création d'un POMCA constitue un outil essentiel pour gérer de manière durable les ressources en eau de ce territoire. Dans les terrains vénézuéliens, la création d'aires protégées telles que les parcs nationaux et les monuments naturels est aujourd'hui primordiale pour limiter la remontée de la frontière agricole, mais aussi pour préserver la ressource en eau, en quantité et en qualité. C'est pourquoi le choix de ces différents terrains d'étude, qui se situe à l'intérieur ou aux marges d'un espace protégé, est intéressant dans l'analyse des vulnérabilités liées à l'eau.

[49] SINA : *Sistema Nacional Ambiental*

[50] INDERENA : *Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables y del Ambiente*. L'INDERENA était l'entité rectrice de la politique et l'autorité maximale environnementale nationale. Elle était responsable de la création et l'administration des zones protégée et avait à sa charge la gestion environnementale de 65% du territoire. Ce fut par exemple le cas dans la zone du Lac de Tota.

[51] POMCA : plan d'aménagement et de gestion des bassins versants.

3 Quatre communautés agricoles privilégiées

Au sein des trois zones d'étude que sont la vallée du Haut Chama, de Cabimbú et d'Aquitania, nous avons sélectionné quatre communautés agricoles afin de procéder à une analyse comparative à différentes échelles spatiales. La première échelle d'analyse est locale, celle de la vallée du Haut Chama. L'objectif est de comparer deux communautés n'ayant pas la même disponibilité en eau, l'une se situant dans le versant sec de la Vallée (Sierra La Culata), l'autre sur le versant arrosé (Sierra Nevada). Parallèlement, l'objectif est de comparer l'influence des aires protégées, les communautés du versant de la Sierra Nevada étant totalement intégrées au parc national, alors que celles du versant de la Sierra la Culata se situent en dehors du parc. Pour passer à l'échelle nationale, nous avons sélectionné une communauté rurale dans un autre État du Venezuela (Trujillo). Enfin, le choix d'une communauté dans un *páramo* colombien permettra de pousser la comparaison au niveau international.

3.1 Misintá (Haut Chama, Venezuela)

La communauté de Misintá (photo 20 ; carte 13), composée de 517 habitants (Conseil communal de Misintá, 2013), se localise sur le versant sud de la Sierra La Culata, en dehors de l'emprise du parc national du même nom. Cette communauté se situe intégralement[52] dans le bassin versant de Misintá. Ce bassin versant, qui collecte les eaux provenant de La Sierra La Culata, se situe dans le « *bolson seco* » (zone sèche) de la vallée du Haut Chama (Adressen et Ponte, 1973). La pluviométrie annuelle est de 600 mm avec une période de fortes précipitations (de mars à octobre) localement appelée « hiver », et une période sèche (d'octobre à février) appelée « été » (Adressen et Ponte, 1973).

Photo 20 - Vue panoramique de la communauté de Misintá (octobre 2013).

[52] Exception faite de quelques parcelles.

Contrairement aux communautés voisines de la vallée, ce bassin versant n'est alimenté par aucun cours d'eau d'envergure. Ainsi, selon Páez et Boada (2006), cette zone est caractérisée par un fort déficit hydrique pendant pratiquement toute l'année (10 mois sur 12), débouchant sur un climat presque semi-aride. Cette caractéristique a constitué un point essentiel pour la sélection de cette communauté, que nous avions étudié au préalable lors de notre Master 2 (Leroy, 2011). Parallèlement, il n'existe, au sein de cette communauté, qu'une seule association d'irrigants – le *Comité de riego* de Misintá – ce qui représente également un intérêt pour l'étude de l'action collective.

Carte 13 - La communauté de Misintá (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Limite de la communauté (Source : Smith et al., 2007). Image Landsat Google Earth.

3.2 Mixteque (Haut Chama, Venezuela)

La communauté de Mixteque est composée de 395 habitants, selon les données du conseil communal (2007). Elle se localise intégralement sur le versant nord de la Sierra Nevada, à l'intérieur du parc national du même nom (carte 14). Cette communauté se situe dans le bassin versant de Mixteque et plus précisément dans le sous-bassin versant de la *quebrada* de Miguagó.

Carte 14 - La communauté de Mixteque (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Limite de la communauté (Source : Smith et al., 2007). Image Landsat Google Earth.

Ce bassin versant est constitué de deux vallées glaciaires héritées (une vallée principale à l'est et une vallée tributaire à l'ouest), remblayées de dépôts glaciaires et fluvioglaciaires (photo 21). Ce terrain d'étude se localise dans une zone de transition entre un climat sec et un climat humide, dont les précipitations augmentent progressivement avec l'altitude, de 700 mm à 900 mm (Acevedo *et al*., 2006 cité par Rodríguez, 2011). La géomorphologie de la partie

Photo 21 - Vue panoramique de la communauté de Mixteque (septembre 2013).

moyenne et haute du bassin versant est le produit de modelés glaciaires, périglaciaires et fluvioglaciaires. Elle se caractérise par deux cirques glaciaires, dont les vallées confluent dans la partie moyenne du bassin versant. Dans les parties les plus hautes du bassin versant se trouve une succession de huit lagunes glaciaires et de dix zones humides interconnectées par les *quebrada*s.

Mixteque est donc une communauté beaucoup mieux pourvue en eau que Misintá, perspective très intéressante pour notre approche comparative. Parallèlement, il existe deux associations d'irrigants – le *Comité de riego* de Mixteque et le *Comité de riego* de Miguago – qui se partageant la ressource au sein de cet espace. Enfin, Mixteque est également caractérisée par la présence de plusieurs systèmes d'irrigation privés, qui vont prélever sur le même système hydrographique.

3.3 Borbollón Chuchuco Loma Tendida (Cabimbú, Venezuela)

La *Parroquia* de Cabimbú est composée de 7 secteurs[53] : *Vega Abajo, Vega arriba, Llano grande, Tercer Mundo, el Chuchuco, la Majada, el Carrizal, el Potrero.* Le secteur *las rurales* constitue le seul village établi qui fonctionne comme le chef-lieu de la *Parroquia*. Étant donnée sa faible population (environ 2 000 habitants), la *Parroquia* de Cabimbú présente toutes les caractéristiques d'une communauté. Le système d'irrigation que nous

[53] A Cabimbu, la division administrative en communauté n'est pas utilisée car la *parroquia* est trop petite. C'est pour cette raison qu'il existe un découpage par secteur.

avons décidé d’étudier englobe plusieurs secteurs. Celui de *las rurales*, le seul village établi, et celui de *Chuchuco*. Il se nomme *Borbollón Chuchuco Loma Tendida* et est géré par une seule association (carte 15).

Carte 15 - La communauté de Cabimbú, secteur Borbollón Chuchuco (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth.

Cette zone appartient au sous-bassin versant du cours d'eau Cabimbú. Elle présente un relief particulièrement plissé avec des changements brusques de la valeur des pentes (photo 22-a). Dans cette zone d'étude, il existe très peu de sources d'eau superficielle. De plus, la *quedrada* Cabimbú (photo 22-b) se trouve beaucoup trop bas en altitude par rapport aux terroirs à irriguer, et il est donc impossible d'en utiliser l'eau. Les seules sources d'eau disponibles sont déjà utilisées par un autre système d'irrigation : la Loma de Maria-Loma del Pozo. Aussi, au regard de notre travail exploratoire réalisé en 2014, ce système d'irrigation est le plus déficitaire en eau de la *Parroquia* de Cabimbú. Il utilise l'eau de La *quebrada* Borbollón qui nait à une altitude approximative de 3 900 m au pied de la Teta de Niquitao. Le déficit en eau a constitué un point important pour la sélection de ce terrain.

Photo 22 - a : Zone du système d'irrigation Borbollon Chuchuco Loma Tendida ; b : Quebrada de Cabimbú.

3.4 Hato Laguna (Aquitania, Colombie)

Hato Laguna est l'une des seize *veredas* (ou communauté) de la zone rurale d'Aquitania. En

Photo 23 - a : Hato Laguna ; b : bassin de retention du système d'irrigation Hato Laguna.

2011, sa population était de 535 personnes (SISBEN[54], 2011). Contrairement aux autres espaces sélectionnés, il n'y a pas de village dans cette vereda. On retrouve plutôt des maisons dispersées et localisées dans les zones les plus accessibles et potentiellement productives (photo 23-a). Ce secteur appartient au sous-bassin versant Hato Laguna, dont la *quebrada* alimente directement le lac de Tota. La zone orientale du bassin versant présente un paysage modelé par les glaciations, avec de profondes vallées en « U ». Se situant sur la partie occidentale du lac de Tota, ce bassin versant est relativement bien arrosé avec une moyenne de 1 200 mm de précipitation/an.

Tout comme dans l'ensemble du bassin versant du lac de Tota, il existe dans cet espace une grande variété de pratiques d'irrigation. On retrouve ainsi des systèmes d'irrigation privés qui utilisent l'eau du lac, alors que d'autres disposent de sources au sein de leurs exploitations. Parallèlement, cet espace est caractérisé par la présence de deux systèmes d'irrigation collectifs. Le premier est géré par l'Association Hato Laguna. L'eau provient d'un bassin de rétention artificiel alimenté par les eaux du *páramo* (photo 23-b). Le second, *Asomoan* pompe l'eau du lac de Tota pour ensuite la stocker dans un réservoir. Au regard des entretiens exploratoires, le système d'irrigation *Aso Hato Laguna* est l'un des plus déficitaires en eau de la zone du lac de Tota. C'est pourquoi nous avons décidé de nous concentrer sur cette zone d'étude (carte 16).

[54] SISBEN : *Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales.*

Carte 16 - Vereda d'Hato Laguna, secteur Aso Hato Laguna (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth.

Pour conclure, les quatre communautés sélectionnées nous permettent de confronter des cas issus de contextes nationaux ou locaux différents. Si certaines de leurs caractéristiques sont relativement similaires (tailles, présence de systèmes d'irrigation collectifs…), d'autres présentent des différences significatives (accès à l'eau, type de cultures) nous permettant d'approfondir l'approche comparative.

4 Bilan quantitatif des enquêtes de terrain

Le travail de terrain dans la vallée du Haut Chama (Misintá et Mixteque) a été réalisé de juillet 2013 à février 2014. Les enquêtes à Aquitania ont été réalisées de novembre 2014 à février 2015. Enfin, nous avons terminé ce travail qualitatif à Cabimbú de février à mai 2015 (tableau 3).

	Calendrier travail de terrain																					
	2013					2014											2015					
	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
Misintá																						
Mixteque																						
Aquitania																						
Cabimbú																						

Tableau 3 - Calendrier du travail de terrain.

Au Total, 191 entretiens semi-directifs ont été réalisés, dont 122 avec des agriculteurs et 72 avec d'autres acteurs du monde agricole (Annexe 2). Par acteurs, nous entendons les différentes institutions étatiques, les associations, les institutions universitaires, les commerces… ayant une influence directe sur la gestion de l'eau, les activités agricoles ou encore la conservation de l'environnement dans les *páramos* étudiés. 54 entretiens ont été réalisés avec les agriculteurs dans la vallée du Haut Chama, 24 à Misintá et 26 à Mixteque. L'échantillon est relativement similaire à Cabimbú avec 29 entretiens. Enfin, 39 entretiens ont été réalisés à Aquitania (figure 8). Parmi ces 39 entretiens, 35 proviennent de la Vereda Hato Laguna, les autres du reste du *Municipio* Aquitania.

Figure 8- Nombre d'entretiens d'agriculteurs par terrain.

20 entretiens ont été réalisés avec les différents acteurs du monde agricole à Aquitania, 21 à Cabimbú et 28 dans la vallée du Haut Chama (figure 9).

Figure 9 - Nombre d'entretiens d'acteurs (institutionnels, associations...) par terrain.

Conclusion du troisième chapitre

Ce chapitre a donc permis de détailler les logiques ayant conduit à la sélection des terrains d'étude dans les *páramos* colombiens et vénézuéliens. Outre la caractérisation géographique, agro-écologique, sociale, hydrologique et climatique des zones d'étude, l'objectif était bien de montrer que notre sélection était tout sauf le fruit du hasard. Aussi, avons-nous pris le temps de détailler ces terrains d'étude, même si cela a ses conséquences en termes de volume. Car en effet, on ne peut définir la complexité des *páramos* sans se référer à la grande diversité d'espèces végétales et animales, de sols, de lacs, de zones humides, de climats et finalement de sociétés qui les caractérisent. Au-delà de cette caractérisation, l'enjeu de ce chapitre était de mettre en avant les particularités de nos trois zones d'étude, et plus particulièrement des quatre communautés sélectionnées, et cela dans le but de pouvoir articuler notre analyse à différentes échelles spatiales. Afin d'inscrire ces terrains d'étude dans la problématique des vulnérabilités liées à l'eau, il convient à présent d'analyser la dynamique d'évolution de leurs systèmes de production agricole à l'aune de la maîtrise de l'eau.

Chapitre 4 - Des systèmes de production étroitement dépendants de la ressource en eau

Au cours de ce chapitre, nous allons analyser le poids de l'histoire dans le développement de systèmes de production agricole hautement intensifs. Il s'agira plus particulièrement de montrer comment la maîtrise de l'eau, associée à l'introduction de paquets technologiques (intrants de synthèses, semences améliorées), a constitué un tournant pour l'agriculture des *páramos* colombiens et vénézuéliens. Un intérêt particulier sera accordé aux changements des rapports à l'eau des communautés rurales. Nous montrerons également les conséquences sociales de ces dynamiques agricoles avec l'apparition de conflits d'usages au sein des espaces protégés. Nous appuierons les analyses de ce sous-chapitre par une analyse de discours à travers l'outil IRaMuTeQ.

Dans un second temps, nous caractériserons les divers systèmes de production, en mettant en exergue leurs différences et leurs similarités. Il sera notamment question de montrer leur dépendance à l'accès à l'eau et aux conditions climatiques. Un large volet sera accordé à la dimension économique, c'est-à-dire au coût de production et aux processus de commercialisation. L'agriculture vénézuélienne étant particulièrement affectée par une situation de crise économique, politique et sociale liée au Chavisme et Madurisme[55], il sera fondamental de situer cette étude dans les contextes socio-économiques relatifs aux pays étudiés.

1 Émergence de l'agriculture intensive

1.1 Une agriculture traditionnelle relativement similaire dans les quatre communautés d'étude

1.1.1 Des terres indigènes à la conquête espagnole

Avant l'arrivée des Espagnols, les Andes vénézuéliennes et colombiennes étaient déjà peuplées par différents groupes d'indigènes, plus ou moins hiérarchisés et politiquement indépendants. Chacun de ces groupes était représenté par un chef Cacique, dont le rôle consistait à accumuler pour ensuite distribuer les produits du travail de la communauté (De Robert, 2001 ; Londoño, 2005). Bien qu'il y ait très peu de données disponibles, de nombreux auteurs s'accordent à dire que l'exploitation des *páramos* à cette époque est limitée et extensive. La population se regroupait dans de petites agglomérations nucléaires et des

[55] À la suite de la mort du président Hugo Chávez, en 2013, Nicolas Maduro devient président par intérim, puis remporte l'élection présidentielle.

habitations dispersées, ce qui permettait de mettre en valeur les différents étages écologiques des montagnes tropicales.

Les recherches archéologiques et ethnohistoriques mettent en évidence une occupation tardive et une marginalisation des Andes vénézuéliennes par rapport au développement culturel andin global (Wagner, 1990). Dans l'État de Mérida se trouvaient les tribus indigènes *Timotes, Mucuschamas et Cuicas*, lesquelles occupaient la majorité des vallées intramontagneuses localisées le long des fleuves. Une des régions indigènes les plus peuplées et les mieux organisées était justement Mucuchíes, notre zone d'étude. Dans la langue locale de l'époque, le terme « *Mucu* » signifie « Lieu » et « *Chíes* » signifie « eau ». Les Indiens ont probablement nommé cette région « lieu de l'eau » en raison de sa proximité avec les sources du Haut Chama, principal fleuve de l'État de Mérida. La région indigène de Mucuchies était composée de plusieurs tribus qui vivaient indépendamment les unes des autres, soumises à leur *Cacique* respectif et dont les principales zones nucléaires étaient Mocao, Misteques, Misintaes, Mosnachoes, Misigues, Mucuchíes.

« Desde que tengo noción de vida, que empecé muy niño a trabajar por la comunidad, se llama así comunidad de Misintá. El nombre original, la Misintá, era un indio indígena, de acá de nuestra zona, de nuestro páramo que tenía también su demás compañeros indios. Él era el que más resaltaba, en esta comunidad, bueno viene la historia que se llama así por eso. Indio indígena que se llama la Misintá, después a través de los años, le cambiaron el nombre le pusieron Misintá. Le quitaron la, pero le dejaron Misintá, la comunidad de Misintá. » César Ezpinoza, 45 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

Tout comme pour Misintá, l'origine du nom de la communauté de Mixteque proviendrait d'une tribu indigène Mucuschamas. La racine de Cabimbú, notre second terrain au Venezuela, est issue du dialecte des Chachíes y Tirandaes, une ramification des Cuicas. En Colombie, dans la région de Boyacá, la présence humaine est relativement plus importante qu'au Venezuela avec le développement de la culture Muiscas entre le VI et XVIe siècle (Londoño, 2005).

En langue indigène, « *Tota* », l'un des trois *municipio*s qui entourent le lac de Tota, avec Aquitania et Cuitiva, signifie *« tierra para la labranza »* (terre de labour). Le lac de Tota a notamment été un lieu important de rituel pour les anciennes tribus Muisca.

Pendant les temps précolombiens, jusqu'à l'arrivée des Espagnols au XVIe siècle, les cultivateurs des hautes terres des Andes colombiennes et vénézuéliennes semblent avoir pu subvenir aux besoins d'une population toujours plus abondante, en valorisant au mieux la diversité des ressources naturelles et en aménageant des versants, abrupts et secs à l'origine. La subsistance à cette époque était surtout basée sur la culture de tubercules alto andin tels que l'*ullucu*, la *oca*, la pomme de terre, la culture du maïs et dans une moindre mesure la chasse et la cueillette (Wagner, 1981, cité par Monasterio, 2003). L'impact sur l'écosystème du *páramo* était très faible, cet espace étant avant tout considéré comme une terre sacrée, un lieu spirituel pour les populations indigènes (Reyes, 1995 ; De Robert, 2001).

« *Este es un lugar que los indígenas, antes de la conquista, lo conservaban como un lugar más mágico religioso que un lugar para habitar, inclusive los indígenas eran trashumante,*

venían para acá en una época del año y en otra época estaban en otro lado, no estaban establecidos. » Raphael Romero, 43 ans, La Mucumpate, Venezuela. Novembre 2013.

La conquête espagnole

La relation particulière entre l'homme et le *páramo* va changer de manière radicale avec l'arrivée, au XVIe siècle, des colons espagnols. S'appropriant les plus hautes terres des Amériques en vue de produire des céréales, les colons vont avoir une influence considérable sur l'aménagement foncier et également sur l'organisation sociale des populations indigènes. Soulignons que pendant cette période, la Colombie, le Venezuela, mais aussi le Panama et l'Équateur constituent un même territoire : le nouveau royaume de Grenade. Face à la volonté de la colonisation, les Espagnols vont commencer à exploiter de manière très brutale la population indigène à travers différents systèmes (*huasipungo*, *encomiendas*…) qui se matérialisent par l'établissement de grandes *haciendas* dans les zones les plus productives (Reyes, 1995 ; Hofstede *et al.*, 2003 ; Londoño, 2005 ; Llambí *et al.*, 2012). Un des procédés utilisés a été de concentrer les groupes dispersés d'Indiens dans des paroisses espagnoles, entraînant ainsi un grave processus de désagrégation sociale qui a conduit un fort métissage et à une réduction de la population native (Reyes, 1995). Par exemple, l'*encomienda* était un système pour réguler l'exploitation et le travail des indigènes aux services des « *encomenderos* » espagnols ou de leurs descendants. Le système consistait en une attribution, pour chaque *encomienda*, d'un groupe d'indigènes qui devait vivre à l'intérieur de la propriété où il travaillait, ce qui a par la même occasion facilité un endoctrinement des groupes d'indigènes par les religieux catholiques (Reyes, 1995 ; Hofstede *et al.*, 2003 ; Londoño, 2005 ; Llambí *et al.*, 2012).

« Nosotros fuimos esclavizado aquella vez, cuando llegaron los españoles, sometieron a los indios aquí en esas tierras, porque que iba a hacer la población indígena ?, no tenía la cultura, no tenía la educación, no sé, no sabíamos nada. » Augusto Espinoza, 70 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

En s'appropriant les terres andines, les colons ont imposé une répartition de la population semblable aux villages espagnols, disposés autour de l'église (photo 24). L'encadrement des populations est assuré par les *Encomenderos*, relayés par les *Caciques*, qui prennent alors une sorte de rôle de notables indiens. Bien que l'arrivée des Espagnols ait entraîné une restructuration totale de la société andine, la structure originale de l'espace occupé par les Indiens a souvent été conservée. C'est pour cette raison, comme le souligne De Robert (2001), qu'une partie de la toponymie précolombienne est encore utilisée de nos jours dans les Andes vénézuéliennes, mais également colombiennes. C'est notamment le cas avec le lac de « Tota », le village de Mucuchíes, les communautés de Misintá et Mixteque ou encore la *Parroquia* de Cabimbú.

Progressivement, la conquête espagnole va avoir une influence considérable sur la structure foncière et donc sur l'agriculture de Andes tropicales. Le système céréalier de la *meseta* est transplanté sur les versants avec toutes les plantes, les animaux et les techniques qui lui

étaient associés à l'époque dans la péninsule ibérique : traction animale, attelage pour les bœufs, charrue… À l'image de l'établissement de la population préhispanique, fortement influencé par les différentes unités environnementales des étages andins, les colons mettent à

Photo 24 - Los Nevados, Venezuela, un village fondé en 1591 par les Espagnols (mai 2011).

profit toutes les conditions écologiques à travers une mise en place de la culture du blé dans les zones les plus hautes et relativement sèches.

L'introduction des animaux venus d'Europe (bovins, porcins, ovins, caprins, ânes, mules) va également avoir impact considérable sur l'organisation spatiale. C'est notamment le cas des bœufs, des ovins et des porcins, déjà indissociables des systèmes céréaliers européens, qui deviennent de grands consommateurs d'espaces et occasionnent alors d'importants changements du paysage. Ces nouvelles races animales sont introduites tant pour leur force de travail que pour leur viande et leur lait (Reyes, 1995 ; De Robert, 2001). L'apport technique des Espagnols venus dans les Andes consistait donc en de nouvelles cultures (blé, avoine, orge…), de nouvelles races animales et des nouveaux outils (charrue, araire symétrique romain, moulins à eau). Cet apport, combiné aux différents processus d'évangélisation et de réorganisation sociale va donc laisser une trace indéniable sur la culture des populations du *páramo*.

« Aquí tenemos unas tradiciones, no sé en otras partes sí tendrán la costumbre y tradiciones que nosotros tenemos, por ejemplo la celebración de la fiesta de los santos, este, esa cosa que le estaba diciendo ahorita, el modo de cultivar porque nosotros por más que sea nosotros, tenemos el arado con la yunta de bueyes. El deshierbe de la papa con la escardilla, muchas cosas que no se hacen en otras partes. » Augusto Espinoza, 70 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Face à une demande importante en céréales, le système agricole de la *meseta* ibérique devient rapidement mercantile : *« la production de blé ne répond plus seulement aux exigences du marché régional, mais doit donner par contre un bénéfice toujours plus élevé à ceux qui sont devenus de grands propriétaires »* (De Robert, 2001). L'apogée du cycle du blé intervient aux

XVIe et XVIIe siècles et se prolonge jusqu'en 1850. Cette période de prospérité agricole connecte les plus hautes terres avec les zones plus basses pendant plus de 200 ans. Au cours de cette période, les régions de Mucuchíes au Venezuela et de Boyacá en Colombie constituent les principales zones céréalières des Andes septentrionales (De Robert, 2001 ; Satizábal Villegas, 2004). La période de déclin de la culture du blé coïncide avec celle de l'essor de la caféiculture sur les versants humides entre 800 m et 1 800 m d'altitude (Monasterio, 2003). La main d'œuvre indienne se fait de plus en plus rare et les sols sont particulièrement dégradés par l'érosion (Patiño, 1965 ; De Robert, 20021 ; Pacheco, 2011).

Au XVIIIe siècle, l'âge d'or du blé prend fin et celui que l'on récolte ne s'exporte pratiquement plus hors des régions productrices (De Robert, 2001). Les objectifs de production de ces zones de *páramo* évoluent dans le but de satisfaire les besoins alimentaires des populations locales. La culture du blé se combine alors à celle de la pomme de terre qui se développe sur les versants plus secs et un peu plus élevés, mais aussi à celle des haricots, du maïs, des fèves et des petits pois. Il convient de souligner que ces cultures n'ont jamais été abandonnées par les populations locales, qui leur accordent une valeur affective. Généralement, on les retrouve dans les petites exploitations familiales acquises à partir de l'indépendance (1810 en Colombie et 1846 au Venezuela). Selon De Robert (2001) *« cette diversification de la production joue certainement un rôle décisif au moment où les habitants de la vallée se trouvent presque exclus des réseaux d'échanges régionaux »*.

1.1.2 De l'indépendance aux années 1950-1960

Du latifundisme au minifundisme

Pendant de nombreuses années après l'indépendance, le latifundisme persiste et constitue une source d'instabilité sociale. Cette forme de propriété de la terre, caractérisée par des exploitations agricoles de grandes dimensions, *« suppose un accès à la terre d'une très grande précarité pour un très grand nombre d'habitants des campagnes, même en tenant compte de la diffusion très importante de diverses formes de fermage et de métayage » (*Tulet, 1999). Les petits paysans et les paysans sans terre n'ont comme seule alternative au travail salarié agricole que le départ vers les grandes villes. D'ailleurs, ils ne s'en privent guère. Pendant toute cette période, et encore pendant quelques décennies après, la montagne andine dans son ensemble demeure l'un des plus puissants foyers d'émigration du pays, même si la permanence d'un très fort accroissement naturel compense très largement ces départs (Tulet, 1999 ; Forero, 1996).

« La gente se iba a la ciudad a trabajar a esos cañales, a Valera, a cortar caña si, a ganar una miseria y traer el maíz, aquí antes era el maíz sal y querosén, eso era lo de las casas, entonces no la gente despertó y ahí fue avanzando y la gente ya trabajó por su cuenta su tierrita su huerta no le daba y la gente fue despertando y quiso tierra… » Urpiano Delgado, 62 Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Au cours, ou pendant la seconde moitié du XXe siècle, la plupart des pays des Andes, dont la Colombie et le Venezuela, connaissent différents processus de réformes agraires, ce qui entraîne un démantèlement de la plupart des *hacienda*s (photo 25).

Dans l'impossibilité de continuer avec les anciennes politiques de contrôle social et territorial, et face à la conjonction de différents phénomènes tels qu'un manque de main-d'œuvre, une division des terres et l'émergence de conflits sociaux, la plupart des *haciendas* perdent leur

Photo 25 - Une ancienne hacienda dans la vallée du Haut Chama (septembre 2013).

rentabilité et sont alors vendues à des propriétaires privés et à des associations de producteurs. Dans un même temps, la population indigène et rurale s'organise en communautés afin d'accéder légalement à la terre (Hofstede *et al.*, 2014).

Au regard des entretiens, la réforme agraire entamée en 1958 au Venezuela a un impact particulièrement important dans la zone de Cabimbú, avec une redistribution des terres aux petits agriculteurs. En Colombie, les différentes réformes agraires (1961, 1968, 1973, 1 982, 1988, 1994, 2004) n'ont pas encore permis une redistribution équitable des terres aux petits paysans.

« Los Rómulos empezaron a darles las tierras a los campesinos, si Cabimbú era de dos tipos no más, lo que se llama esto, lo que mira usted para allá, lo que mira usted para acá era de dos tipos, tenía a la gente esclavizada a ser esclavos, mi papá fue esclavo, ¿entiende? Pero gracias a Dios cuando llegaron los Rómulos se formó la ley de la reforma agraria[…]En el año cincuenta y nueve, que nadie sabía qué era eso, fíjate, porque la gente no sabía leer, porque no habían escuelas, no había nada, y gracias a Dios que mi papá tenía un segundo grado y sabía leer y lo ayudó muchísimo; entonces hizo aquí, formó un sindicato, de medianos y pequeños agricultores, porque esto, ya le digo, era una esclavitud, entonces los fueron expropiando, no fue que los expropiaron, si no que cuando los llamaron, que los llamaron a Valera, les dijeron: ustedes tienen que desocupar estas tierras para que se les sean repartidas a los campesinos. Todo lo que tenemos nosotros nos lo regaló acción democrática. » Francisco, 55 ans, Cabimbú, Venezuela. Mai 2015.

En Colombie on retrouve également le même type de discours mettant en avant une forme de conflit social entre les riches propriétaires et les agriculteurs les plus précaires :

« Eso era en el año 1950, 1940, por allá viene una generación así, la gente era muy, los ricos eran muy… les gustaba mucho la tierra, les gustaba mucho comprarle al pobre, joderlo por todas partes, joderlo, cercarle y no le dejaba entrada, no le dejaba, no le dejaba pasar camino para que me vendiera su lote, al pobre, el pobre era pobre y lo mejor será venderle a usted, cómpreme y esa gente era los que tenían demasiadas tierras, entonces ellos eran los que mandaban los patrones y los que daban el trabajo y así sucesivamente. » Señor Campo, 62 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

Ainsi, aussi en bien en Colombie qu'au Venezuela, *« la difficulté d'accession à la propriété s'accompagne de contrastes marqués dans l'histoire des relations entre petits exploitants, haciendas anciennes ou récentes et entreprises agricoles capitalistes.* » (Forero, 1996). Peu à peu, et parfois dans la difficulté comme à Aquitania en Colombie, le latifundisme laisse place aux minifundisme. Tulet (1999) parle alors d'un binôme *latifundio/minifundio*. Mais bien que le régime de propriété de la terre ait évolué, le système agraire de l'époque coloniale est resté le modèle dominant pendant quelques années, avec le blé comme culture de base.

Une culture du blé qui laisse des traces, en particulier à Mucuchíes

« Esto es una zona de cómo fue una zona triguera porque aquí en esta zona del páramo, aquí en el Municipio Rangel , esto era casi el 90% se sembraba trigo, usted pone la vista en toda esa falda, todo eso que se ve por ahí eso era puro trigo, … papa era muy poca lo que sembraba aquí, muy poca, lo que sí se sembraba era trigo que le digo como decir 90, 85% era trigo y un 5% por ahí de habas, arvejas, y avena, cebada, eso que cultivaba, pero aquí lo que si se producía era trigo, una zona productiva del trigo. » Carlos Dávila, 65 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Des trois terrains étudiés, la région de Mucuchíes est en effet celle où les vestiges historiques de l'époque du blé sont les plus prégnants. Pendant l'âge d'or du blé, cette région, ainsi que celle de Bailadores, Santo Domingo et Los Nevados constituent les principales zones céréalières des Andes vénézuéliennes (De Robert, 2001). Les traces du système céréalier se retrouvent aussi bien dans les discours, que dans le paysage des hauts versants. On retrouve alors, ici où là, des aires de battage du blé (photo 26), des moulins (photo 27)…

Photo 26 - Une culture du blé qui laisse des traces. a : ancienne aire de battage du blé (Misintá, septembre 2013) ; b : aire de battage toujours en fonctionnement (Los Nevados, 2011).

Que ce soit à Aquitania, à Cabimbú ou dans la vallée du Haut Chama, les anciens utilisent encore un vocabulaire technique pour caractériser les différentes étapes de la production du blé, en particulier pour le triage de cette culture. Bien que l'âge d'or du blé se soit achevé à la fin du XVIIIe siècle, cette culture est encore, dans les années 1950-1960 de première

Photo 27 - Le dernier moulin à eau de la vallée du Haut Chama (Mixteque, novembre 2013).

importance pour satisfaire les besoins alimentaires de la population locale : *« on avait de la farine pour faire des arepas* ». Mais à partir de cette date, la culture va peu à peu disparaître des *páramos* de Mucuchíes, de Cabimbú et d'Aquitania. Les diverses raisons qui expliquent l'abandon de cette culture sont complexes et restent difficiles à hiérarchiser.

De premier abord, il semble que la dégradation des versants induite par la monoculture du blé atteint un seuil limite (photo 28). Les sols devenus moins productifs, certains versants sont totalement abandonnés. Parallèlement, attirées par des perspectives plus favorables dans les villes et les campagnes de basse altitude plus prospères, de nombreuses familles décident de migrer. À cela s'ajoutent les réformes agraires qui entraînent la disparation des dernières grandes exploitations. Peu à peu, les grands propriétaires disparaissent, et avec eux tout un système de production qui employait une main-d'œuvre nombreuse. Si bien qu'il devient difficile pour un petit paysan d'assumer les coûts de cette main-d'œuvre. Dans un même temps, l'apparition de la farine importée et bon marché vient concurrencer la production

Photo 28 - Versant dégradé par la monoculture du blé (Misintá, Août 2013).

locale, aussi bien au Venezuela qu'en Colombie.

« En los años 60, 70 y quizás, quizás el principio de los ochenta, había siembra de trigo aquí en Mucuchíes bastante, considerable la siembra de trigo, pero este, desapareció, despareció por qué, por la introducción de las harinas blancas de trigos, este, duros, trigo durum que llaman, lo que traen es importado de Canadá, de Estados Unidos, de China, de por allá de esos otros lados. » Nato Rivera, 48 ans, Misintá, Venezuela. Septembre 2013.

Ce qui entraîne en augmentation considérable des coûts de production pour les producteurs, qui n'arrivent plus à vendre leur blé :

« Entonces uno lo llevaba al mercado y el bulto no le pagaban nada, ni siquiera el transporte, muchos daba pal transporte no más y no quedaba de la inversión no quedaba nada. Pues entonces se dejó se cultivar trigo y cebada. » Oscar Torres, 50 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Enfin, l'un des facteurs les plus importants de la quasi-disparition du blé dans les hautes vallées andines est sans conteste lié à l'introduction de nouvelles cultures à forte valeur commerciale. Nous développerons ce point dans la partie suivante. Toutefois, bien que le blé ait pratiquement disparu des *páramos*, cette culture n'a pas été totalement abandonnée (photo 29) par les communautés rurales. Elle tend même à reconquérir les versants au Venezuela, dans un contexte de crise économique qui occasionne une pénurie de farine importée.

Photo 29 - Le blé, une culture qui perdure dans les páramos. a : Nato et Luisa Rivera, des cultivateurs de blé (août 2013) ; b : des parcelles de blé à Mixteque (décembre 2013 et septembre 2016) ; d : des grains de blé (septembre 2013).

Une agriculture de subsistance basée sur la combinaison de différentes cultures

Si le blé a laissé une trace indéniable dans la paysannerie des régions de Mucuchíes, de Cabimbú et du lac de Tota, d'autres cultures ont également marqué, ou marquent encore, le paysage. C'est notamment le cas de la pomme de terre traditionnelle des Andes (*papa negra*), de l'orge, des haricots, des fèves ou encore des petits pois (photo 30). Ces cultures, originaires des Andes, mais aussi du vieux contiennent, permettaient de varier le régime alimentaire des populations, de préserver leur culture ancestrale et également d'exploiter au mieux les différents étages agroécologiques de la montagne. Par exemple, dans la région du lac de Tota, les pentes abruptes et sèches étaient réservées au blé et les zones planes, aux abords du lac, aux cultures de pommes de terre, d'orge et de fèves.

« Todo lo que es plano aquí en la cuenca de la laguna eso era papa, cebada, haba, a la loma así al parte seca era donde sembraba, el del trigo, que llamaban un trigo de año, o trigo centeno y la papa todo era lo del plano, solo papa y se acababa la papa y le echaba la cebada y eso era el cultivo. » Jesús Rosas, 66 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Photo 30 - Des cultures traditionnelles du páramo. a : papa negra (Misintá, juillet 2013) ; b : des petits pois (Aquitania, octobre 2014).

Dans les Andes vénézuéliennes, la répartition dans l'espace des différentes cultures est sensiblement différente avec le développement de la culture de la *papa negra* dans les plus hautes terres, en raison de sa résistance aux gelées matinales. Ce tubercule, héritage des descendants Indiens, était particulièrement apprécié par les populations en raison de sa rusticité. Une fois semé, les agriculteurs jouissaient d'une certaine flexibilité quant à sa récolte, qui s'effectuait généralement au bout de neuf mois. Mais lorsque certaines conditions le permettaient, les paysans pouvaient attendre jusqu'à dix, onze, voire douze mois. Puisque ce tubercule n'était pas vulnérable à l'attaque des insectes ni aux agents pathogènes, l'agriculteur disposait d'une sécurité alimentaire. L'autre avantage lié à la rusticité de la *papa negra* résidait dans la possibilité de le conserver d'une récolte à l'autre, c'est-à-dire une année entière. Généralement, les familles l'entreposaient dans une pièce à l'abri de la lumière, ce qui augmentait considérablement sa durée de vie.

« También era más bonita en esa parte por el asunto de que se podía guardar y en cambio ahora no. La papa se guardaba la que quedaba pa comer se guardaba bien tapadita y cuando ya venía la cosecha nueva entonces había papa buena, sanita. No tenía ninguna clase de química, ni venenos, ni abono, ninguna clase de herbicida, como hay ahora. » Luis Rangel, 79 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Enfin, soulignons que cette agriculture de type traditionnel était essentiellement destinée à l'autoconsommation des populations paysannes. Ainsi, le mobile fondamental qui motivait la production agricole est la sécurité alimentaire du groupe ou de la famille. Lorsque la production était abondante, l'agriculteur avait également la possibilité d'échanger avec ses voisins ou de commercialiser le surplus. Il pouvait ainsi descendre aux marchés régionaux chaque semaine afin de vendre sa production et ainsi ramener des achats de première nécessité.

« Yo lo llevaba a Sogamoso, al mercado y se vendía, y en ese tiempo no había casi carros como hay ahora, transporte. Eso se llevaba en caballos, en mulas, en cargas de aquí a Sogamoso a vender el trigo, dos, tres cargas… Y tocaba ir a pie a Sogamoso, a venderlo. Se gastaban tres horas. […] Iba uno y vendía el trigo, hacía la plática y compraba la panela, la manteca, la sal y lo montaba en las mismas bestias en que llevaba uno la comida y se vendía. » Alfonso Rodríguez, 80 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Une complémentarité agriculture/élevage qui persiste depuis l'époque coloniale

La complémentarité entre agriculture et élevage est un autre aspect important du système de production hérité des Espagnols. Les activités telles que le dépiquage du blé, ou encore le labour ne peuvent en effet se réaliser sans la force des bêtes. La pratique de l'élevage était donc, depuis son introduction, intimement liée à celle de la production céréalière.

Dans le cadre de cette agriculture traditionnelle, les animaux – ovins, bovins et équidés – ne s'établissaient pas dans un seul étage agroécologique, mais se déplaçaient au contraire en fonction des différentes tâches du calendrier agricoles (à l'exception des vaches laitières qui demeuraient dans les pâturages des fonds de vallées, près des fermes). Ainsi, pendant une bonne partie de l'année (hiver), voire toute l'année, l'élevage restait dans les hautes terres du *páramo* (photo 31). Couvert de pelouses denses et d'une végétation abondante, cet espace constituait un lieu de pâturage saisonnier d'excellence. Les bêtes se regroupaient autour des zones humides situées sur les replats de versants ou au fond des vallons, où pousse une végétation dense (graminées) et régulière qui attire le bétail et qui constituent par ailleurs des points d'eau. En janvier-février, lorsque la moisson des blés était terminée, le bétail redescendait dans les fonds de vallée pour le dépiquage du blé (Angéliaume-Descamps, Blot et Leroy, 2013).

« Se trillaba con bestias a arar ahí hasta que desgranaban el trigo, se molía el tamo, se guardaba el tamo pa los animales porque en el tiempo de enero, febrero y marzo, aquí no llueve, y entonces no había que comer, los animales, entonces se les daba el tamo de trigo. » Nektali Davila, 45 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Photo 31 - Élevage dans le páramo. a : une vache à Misintá (septembre 2013) ; b : des chevaux à Cabimbú (mai 2015).

Comme le souligne Nektali, la présence momentanée des bêtes près des maisons et des chaumes présentait plusieurs avantages. Les animaux peuvent d'abord se nourrir des restes des tiges (*tamo*) alors que le fourrage dans les *páramos* commençait à se faire rare pendant la saison sèche. De plus, le système agricole traditionnel, caractérisé par la pratique de la jachère (entre 3 et 12 mois), permettait aux animaux de pâturer dans ces zones et d'y déposer ainsi leur fumure, essentielle pour la recomposition organique et minérale des sols.

Le déplacement du bétail, en particulier des bœufs, pouvait avoir lieu plusieurs fois dans l'année. C'est par exemple le cas à l'arrivée des premières pluies, entre les mois de mars et de mai, où les agriculteurs allaient labourer leur parcelle afin de semer la pomme de terre. Les bœufs étaient aussi parfois nécessaires lorsque certains tubercules n'avaient pu être déterrés avec la pioche (De Robert, 2001). Il est essentiel de souligner que l'activité de la *ganaderia*, et plus particulièrement le pâturage extensif dans les plus hautes terres du *páramo*, représente un droit ancestral pour les populations locales : le « *derecho de páramo* ». Introduit par les Espagnols au XVIe siècle, il s'agit d'un droit acquis à vie et qui octroyait aux populations indigènes le droit d'utiliser le *páramo* pour le pâturage. Comme le soulignent les petits paysans, les plus hautes terres du *páramo* ne sont pas des parcelles (c'est-à-dire nominalement attribuées au cours des partitions), mais des droits (*derechos*). Il s'agit en fait de propriétés communales sur lesquelles chaque famille dispose d'un droit d'usage spécifique, en particulier pour laisser les troupeaux en pâture (Angéliaume-Descamps, Blot et Leroy, 2013).

« El pastoreo viene desde hace mucho tiempo, eso ha sido servidumbre de cada uno, del portón parriba, ahí derecho, ahí tienen sus derecho, pero era pastoreo de todo el mundo, criaba sus vaquitas pa sacar los bueyes, el sumo de la comida, y las bestias, para trillar y eso, eso ha venido desde muchos años desde que yo me conozco, eso, mi nono tenía, mi nona, eso solían recoger las bestias, las vacas, la leña… » Nektali Dávila, 45 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Si le terme de « *derecho de páramo* » est couramment utilisé au Venezuela et en particulier dans la vallée du Haut Chama, les agriculteurs d'Aquitania utilisent plutôt le terme de *« páramo comununero »*.

« Había bastante ganado, en los páramos sueltos fuera del que fuera, como el páramo no era de nadie, eso era para cuidar el que quisiera, entonces llamamos páramo comunero que era para que toda la gente fuera y llevara ganado y caballos y por allá cada 15 días, cada 8 días, los domingos íbamos a buscarlo […]el ganado permanecía por allá, cada uno sabia su ganado sabía dónde estaba e iba por su puesto y le echaba sal lo miraba cómo estaba y bueno, si estaba uno gordo lo traían a vender, lo traían para la plaza y si lo compraban lo llevaban más. » Señor Campo, 62 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Pour conclure, les systèmes de production traditionnels sont relativement similaires dans l'ensemble de nos terrains. Si leur connaissance nous permet de mieux cerner l'histoire agricole des páramos, elle se révèle indispensable pour comprendre les logiques actuelles de ces espaces ruraux. D'ailleurs, ce n'est pas seulement l'appréhension de l'agriculture historique qui nous permet de cerner le monde paysan d'aujourd'hui, mais aussi l'étude de la culture et des pratiques sociales anciennes.

1.1.3 Une culture et des pratiques anciennes similaires sur les trois terrains

Une « culture météréoclimatique » [56] ***riche***

Les entretiens avec les plus anciens (photo 32) montrent qu'il existait, il y a encore quelques années, une relation particulière des sociétés rurales au climat. Ainsi, les agriculteurs des Andes colombiennes et vénézuéliennes ont développé, au fil des générations, une « *culture météoroclimatique* » basée sur une observation minutieuse de chaque élément du climat. Ils « prévoyaient » ainsi le temps de l'année à venir grâce à des observations météorologiques effectuées lors des premiers jours du mois janvier, selon la pratique dite « *pinta* » et « *repinta* », que certains dénomment également « *las cabañuelas* ».

Photo 32 - Stanislas, 79 ans, un agriculteur qui utilisait, encore il y a peu de temps, la pratique dite « pinta » et « repinta » (Cabimbú, mai 2015).

[56] Terme emprunté à Peyrusaubes (2010).

L'origine de la pratique de « *las cabañuelas* » proviendrait de la « fête de la chance » lors du cérémonial du Nouvel An babylonique, ou de la fête juive des *tabernáculos*, pendant laquelle les sociétés pouvaient prédire la quantité de pluie pour l'année à venir. Elle aurait été introduite par les Espagnols lors de leur arrivée sur le nouveau continent. Toutefois, certains auteurs affirment qu'elle pourrait également être une forme d'adaptation des rituels de prévisions météorologiques des Mayas et des Incas (Katz, 1992 ; 2013).

« Cabañuelas era que a partir del 2 de enero era la cabañuela de enero, el 3 la de febrero, el 4to la de marzo, el 5 la de abril, el sexta la de mayo, la séptima la de junio, la de agosto, la de septiembre, la de octubre, la de noviembre y diciembre, entonces por decir algo, la de enero, el dos de enero, en enero a llover, la de febrero hizo sol, por ejemplo por la mañana amaneció un sol fuerte, va a hacer medio mes de invierno o de verano, o medio mes de invierno y así. Entonces de acuerdo a lo que marcaba el día era la cabañuela del mes que le pertenecía. Bueno esas son las cabañuelas, las repintas era al contrario, las cabañuelas se terminaban el 13 de enero, a partir del 14 de enero venían las repintas, entonces ahí venia lo contrario, el 14 de enero es la repinta de diciembre, la de noviembre. » Jesús Rojas, 66 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Selon Jesús Rosas, agriculteur d'Aquitania, à partir du deuxième jour du mois de janvier les agriculteurs observaient le temps de chaque journée, notant les vents, les pluies matinales, les nuages, la brume… Les phénomènes atmosphériques des douze jours à partir du 2 janvier donnent (*cabañuelas ou pinta*) la couleur générale du climat qu'il fera pendant les 12 mois de l'année. *Las repintas* sont la confirmation de las *cabuañuelas* ou de las *pintas* (du 14 au 25). Selon les régions que nous avons étudiées, les dates de las *cabañuelas* peuvent légèrement différer. Ainsi pour certains agriculteurs vénézuéliens les prévisions ne commencent pas le 2 janvier, mais le premier janvier. *Las cabañuelas* exprime donc une conception mythique de la nature par les sociétés ancestrales qui considéraient le temps comme quelque chose de cyclique ou de répétitif. Très similaire à la pratique de las *cabañuelas* appliquée par les Indiens *Nahuas du Guerrero (*Mexique) (Hemond et Goloumbinoff, 2002), elle constitua pendant longtemps la seule « méthode » de prévision du temps pour les agriculteurs andins. Toutefois, depuis quelques années, cette « *culture météréoclimatique* » est en train de disparaître, notamment en raison des effets du changement climatique. Nous aborderons ce point au cours du chapitre 5.

Une grande forme de solidarité entre les paysans

Notre recherche ayant pour objectif de comprendre le lien entre l'action collective et les vulnérabilités liées à l'eau, il est fondamental de s'intéresser aux relations d'entraide historique. Car dans beaucoup de sociétés rurales, une partie importante du travail agricole fait encore l'objet de relations d'entraide mobilisant les membres de plusieurs unités de production (famille, voisins, amis), voire l'ensemble de la communauté villageoise. Une étude comparative des sociétés paysannes d'Afrique, d'Europe et d'Amérique du Sud montre que l'entraide rurale recouvre diverses pratiques en évolution constante de par le monde (Sabourin, 2007). En France, par exemple, l'entraide agricole lors de la moisson a laissé place, depuis les années 1970, au chantier d'ensilage des fourrages (Sabourin, 2007). Dans les Andes, la relation de réciprocité est un héritage ancien de l'époque préhispanique. Les

expressions *ipaamuu*, en jivaro du Pérou, *mitka, minka* et *ayni* dans les communautés quechua des Andes, *cambio de mano* et *convite* en Colombie sont communément utilisées par les paysans pour définir « l'échange de travail » ou de « travail de fête » (Sabourin, 2007 ; Suarez, 1973 ; De Robert, 2001 ; Drouilleau, 2014).

« En ese tiempo se llamaban fuerza prestada, como no pagaban el sueldo, no había plata, entonces qué hacían, yo le ayudaba, a usted dos días y después tenía que venirse donde yo a trabajar los dos días, entonces se llamaba convite. » Señor campo, 62 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Dans les Andes vénézuéliennes, *mano vuelta* et *cayapa* sont les dénominations communes servant à désigner les deux modalités de l'entraide à des moments déterminés du cycle agricole. Ces formes de travail collectif ont été décrites en de nombreuses communautés de cette région et constituent un thème de recherche privilégié pour la compréhension de la société rurale des Andes vénézuéliennes et de son évolution (Suarez, 1973 ; Velázquez, 1979 ; De Robert, 2001).

« Aquí toda la gente de antes hacía manovuelta […] la gente era cumplida, la gente si yo lo quería ayudar a usted yo lo ayudaba de buena fe, ahora no, pues no le digo que la gente trabajaba por ahí un ratico, pero así, esa era una manera muy bonita de trabajar aquí antes con la manovuelta, porque todo el mundo se ayudaba y no se estaba mirando que si la hora, que si nada, todo el mundo trabajaba lo normal. » Lino Morillo, 53 ans, Cabimbú, Venezuela. Février 2015.

Selon Velázquez (1979), la *cayapa,* dont le terme proviendrait des Caraïbes, est une relation d'entraide d'origine préhispanique. Cette pratique désigne une forme collective d'échange mise en œuvre en des moments très précis du calendrier agricole (préparation des terres, récoltes…), lorsque les travaux exigent l'association de plusieurs personnes.

« Aquí había otra cosa que en aquel tiempo uno trabajaba aquí pegaban 10, 15, de bueyes, y hacían los trabajos todos casi unidos, uno llevaba el otro llevaba al otro y así, porque como no había como pagar con dinero pues se pagaba era con trabajo, si mañana iba a sembrar usted por lo menos 5, 6 sacos de trigo vaya llevando 10, 12 bueyes, y si pasado mañana iba a sembrar yo pues allá iba la otra y así sucesivamente se hacía un trabajo en conjunto en… se ayudaban unos a otros ahí porque como no había plata casi pa pagar, todo se trabajaba era manomente que se entendía esto aquí. » Carlos Dávila, 65 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

La *cayapa* et le *convite* étaient particulièrement fréquents au cours du le XIXe siècle, au temps des haciendas. Elle était organisée surtout pour les travaux liés au blé, réunissant une partie importante de la communauté (voisins, amis, parents, *compadres*…), pour une durée de un ou deux jours, et parfois même une semaine. En échange du travail fourni, le bénéficiaire de la *cayapa* ou du *convite* organisait une fête avec un grand repas. Si la *cayapa* fut une « o*rganisation efficace et basée sur les principes de participation et de solidarité qui ont caractérisé cette population* » (Velázquez, 1979), ce système d'entraide est moins fréquent depuis la disparition des grandes *haciendas*. La *mano vuelta*, quant à elle, désigne une relation d'entraide réciproque pour un travail agricole. « *Un jour tu m'aides, l'autre jour je t'aide* », telle est la manière courante d'exprimer le contrat informel qui engage l'honneur, le prestige

et la réputation des membres de la communauté (Suarez, 1973). À l'instar de la *cayapa, la mano vuelta* peut être considérée comme un paradigme de la solidarité paysanne (Velázquez, 1979).

Dans les années 1980, elle était encore le système d'entraide le plus fréquent dans les terres à blé, aussi en Colombie qu'au Venezuela (De Robert, 2001 ; Perez *et al*., 2004). Mais avec le développement du maraîchage intensif, l'apparition de la main-d'œuvre salariée et de l'exode rural, cette relation d'entraide tend également à disparaître. *Mano vuelta* et *cayapa*, héritages de la tradition indigène, étaient donc souvent pratiquées au sein des sociétés rurales des Andes vénézuéliennes et colombiennes. Ces relations d'entraides permettaient de pallier le manque de main-d'œuvre, et constituaient donc une réponse appropriée aux exigences du travail agricole (Suarez, 1978). Mais les bénéfices matériels n'étaient pas le seul facteur de maintien de cette relation. En effet, comme le souligne Sabourin (2007), l'entraide produit des valeurs humaines de confiance, d'amitié, d'honneur, de prestige… valeurs qui contribuent elles-mêmes à la reproduction de ces relations. Ainsi, c'est sur l'ensemble de ces liens de réciprocité que se construit la cohésion de la communauté (De Robert, 2001).

« Había solidaridad, la gente solidaria. Por ejemplo el vecino decía de que hay que ayudar a fulano de tal, de que hay que prestarle… plata no prestaba pero por ejemplo mucha comida, llegaba y en tal parte yo sé que mi vecino tiene mi vecino tiene trigo, tiene habas, tiene papas, tiene maíz, y le daban bueno, lo que sea. » Jesús Rosas, 66 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

À la fin des années 1970, Suarez (1973), constate que *« la réciprocité du travail agricole n'est plus que le souvenir d'une époque révolue »* dans les Andes vénézuéliennes. Selon l'auteur, l'intensification des activités agricoles, l'augmentation de la main-d'œuvre salariée, et surtout l'exode rural sont à l'origine d'une désintégration des liens de solidarité, « *processus qu'on peut considérer comme irréversible* » (Suarez, 1973). En Colombie, dans la région d'Aquitania, ce processus a été relativement similaire avec la disparition des pratiques d'entraide dans les années 1960-1970, comme le souligne cet ancien.

« Ya se acabó esa cuestión de los convites, un convite… ahorita una persona pequeña aunque sea, si no se le pagó no va a trabajar […] hace un tiempo que nosotros no trabajamos con la manovuelta, es que los hermanos míos están ahí y nosotros cada quien tiene sus obreros porque es que cada quien tiene sus quehaceres en su casa también para todos los días ahora uno busca obreros en otro lado. » Alfonso, 80 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

« Ahorita no era como antes, cuando uno sembraba el trigo, íbamos en cayapa, yo iba y le ayudaba a usted, usted me ayudaba a mí, sin pagar sino, en cayapa a mano vuelta, se entendía así ahora no ahora, es contratos y, hay que pagar obrero y todo, ve por eso es que el trigo se ha dejado de sembrar. » Nektali Dávila, 45 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Si ces relations d'entraide ont pratiquement disparu, nous verrons qu'elles ont laissé des traces indéniables dans la culture andine, permettant de favoriser l'action collective des communautés. C'est pourquoi l'approche historique constitue une étape essentielle de notre réflexion.

Nos trois terrains, bien qu'étant relativement éloignés les uns des autres, présentent donc des processus socio-économiques historiques relativement similaires, produits d'une conquête espagnole qui a façonné ces territoires. Jusqu'aux années 1950-1960, la petite paysannerie, que nous pouvons qualifier d'Andine, s'inscrit dans plusieurs processus historiques qui ont joué un rôle décisif dans la formation de la société et de l'économie rurales. Le premier est sans conteste la constitution d'une société rurale nouvelle, essentiellement métisse, liée à l'arrivée des Espagnols. La seconde est la dissolution de la plupart des *haciendas*. Vient ensuite l'accès à la terre des petits paysans, en particulier à partir des années 1960 avec les différentes réformes agraires, surtout au Venezuela. À cette époque, la Colombie comme le Venezuela sont des régions relativement pauvres. Comme le montrent les témoignages ci-dessous, cette pauvreté occasionne un exode rural massif. Pourtant, la population des hautes vallées andines se maintient, notamment grâce à un taux de croissance positif (Forero, 1996 ; Tulet, 2002).

« En los años 40, 50 y 60, la población se fue de acá, por razones económicas, la gente estaba pasando trabajo, hambre, había más oportunidades en las ciudades, fue un fenómeno nacional, no es de aquí, hoy día el 84% de la población está en las ciudades concentrado, y solamente el 16 está en los campos y nosotros somos parte de ese fenómeno, entonces hasta los años 60, la gente se fue, esto es un lugar que había quedado prácticamente solo, en los años 60. » Raphael Romero, 43 ans, Mucumpate, Venezuela. Novembre 2013.

« Este pueblo era muy pobre, no había trabajo, lo que hacíamos era ir a Bogotá a trabajar a la sabana y viajando para otro pueblo a traer miel, cambiar papa por miel… » Señor Campo, 62 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

1.2 Le développement du maraîchage irrigué au Venezuela

1.2.1 L'arrivée des immigrés : une nouvelle expérience agricole

Dans les années 1950-1960, les montagnes vénézuéliennes, comme d'ailleurs beaucoup d'autres dans le monde, subissent de plein fouet les conséquences de l'émigration vers les grandes villes et notamment la capitale. L'arrivée d'un nombre élevé d'immigrés européens, attirés par la forte croissance du pays dans les années 1950, eut aussi son importance dans ce processus d'urbanisation accéléré. Cependant, comme le souligne Velásquez (2001) la contribution de ces étrangers fut davantage de nature socio-économique que démographique. En effet, beaucoup d'entre eux avaient été agriculteurs dans leur pays d'origine et maîtrisaient ainsi une technologie agricole méconnue des producteurs vénézuéliens. C'est notamment pour bénéficier de leurs savoir-faires que la venue des Européens était facilitée par différentes politiques migratoires.

« Acá hubieron las migraciones de España y de Italia para acá, fueron diferentes momentos no, al final de la primera guerra mundial y durante la segunda guerra mundial, los gobiernos nuestros tenían políticas dirigidas a los inmigrantes, entonces eso va una cosa con la otra, hay colonias agrícolas en el país como la Colonia Tovar, la Colonia agrícola de Turen y otras colonias que fueron políticas de estado para apoyar a los inmigrantes a cambio que enseñaran a producir. » Raphael Romero, 43 ans, La Mucumpate, Venezuela. Novembre 2013.

L'apport des « Isleños » : mise en place des premiers systèmes d'irrigation et de la pomme de terre à cycle court (papa blanca)

Parmi ces immigrants se détachent les immigrés canariens (îles Canaries), ceux que l'on nomme également *Isleños* pour les différentier des autres espagnols, principaux acteurs d'une nouvelle dynamique agricole dans la région des Andes vénézuéliennes. Fuyant la guerre et la dictature espagnole, ils importèrent avec eux toutes les connaissances techniques agricoles qu'ils avaient acquises sur le vieux continent, ainsi qu'une grande diversité d'intrants agricoles : des semences importées (Canada, Allemagne, États-Unis) qui représentaient l'avantage d'avoir un cycle de production de seulement 90 jours (*papa blanca* qui va se substituer à la *papa negra*), la fertilisation minérale, des produits phytosanitaires et enfin la pratique de l'irrigation par aspersion.

« Los españoles, isleños pues, isleños vinieron y traían sus prácticas y sus costumbres entonces llegaban y alquilaban terrenos, le quitaban la piedra y la broma y entonces sembraban diferentes a los de aquí a la papa, muy diferente y le aplicaban el abono, ya empezó ya a entrar el abono, y los pesticidas… » Manuel Rivas, 55 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

« En los años 70, cuando llegaron aquí los españoles, y trajeron otra alternativa pa sembrar, nos dijeron, aquí hay que sembrar papa que produzca, dentro de tres meses, 90 días 120 días, usted esté sacando una cosecha, porque así fue, estos solares grandes que hay por ahí por Millao que llaman, eso lo agarraron los españoles en ese tiempo, verdad, cómo sembraban ellos, con una junta de bueyes un tractor, arreglaban las tierras, lo que uno nunca lo había hecho, una junta de bueyes sorteaba, hacían sus surcos, regaban sus semillas, tapaban con los bueyes, desherbaba con los bueyes, arrancaban con bueyes, mucho más barato, mucho más rapído pa todo, ponían sus pistolas, ponían a regar… » Orlando Mora, 63 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

Dans le *Municipio* d'Urdaneta, dans l'État de Trujillo, c'est surtout dans la *Parroquia* de Tuñame que les immigrés se sont installés, les terres de Cabimbú étant particulièrement isolées, notamment en raison des infrastructures routières en très mauvais État. Mais de par la proximité entre les deux *páramos*, la présence des immigrés était tout de même palpable. À Mucuchíes, on raconte que ces derniers sont arrivés en 1964, en provenance de l'État de Lara. Ils étaient à peu près une vingtaine. À cette époque, les terres de l'État de Lara étaient déjà converties au maraîchage. Mais *« tout d'un coup, ils ont vu qu'il y avait des terres productives ici, toutes ces plaines… et qu'il y avait assez d'eau ! »*.

En effet, l'étage du *páramo* grâce à ses conditions bioclimatiques se trouve dans une situation particulièrement privilégiée pour la mise en place d'une agriculture irriguée intensive. L'irruption en altitude (2 900-3 700 m) de températures tempérées (moyenne annuelle 15 °) est un atout qui permet de pratiquer des cultures impossibles sous le climat nettement plus chaud et humide des plaines environnantes. De plus, la richesse en eau, ainsi que la fertilité des sols du *páramo* constituent, un atout fondamental qui va être valorisé. Les conditions sont optimales pour la création de petits systèmes d'irrigation.

Sous le regard surpris de la population locale, les Canariens démontrèrent les possibilités d'exploitation des hautes terres. Arrivés très pauvres au Venezuela, ils n'avaient pas les ressources financières suffisantes pour acheter des terres. Ils commencèrent donc à louer des parcelles aux petits paysans, en particulier près des cours d'eau afin d'avoir accès à la précieuse ressource. Les fonds de vallées et les surfaces planes (terrasses, replats, cônes de déjection) étaient la plupart du temps privilégiés. Il pouvait également s'agir de terres occupées par le bétail, moins cher à la location, mais particulièrement fertiles. À cette époque, la technique d'irrigation utilisée était celle de l'aspersion par pompage de l'eau dans les cours d'eau. Le succès économique de cette nouvelle agriculture provoqua le respect, l'admiration, mais surtout l'engouement de toute la communauté, notamment des plus anciens (Velásquez, 2001). Il est vrai que du jour au lendemain, les petits paysans virent apparaître dans les *páramos* paisibles de gros 4X4 Toyota et des tracteurs, signe d'une richesse évidente.

« Claro, porque uno se dio cuenta, y coño pero esa gente viene de tan lejos, de Europa, a sembrar aquí, y mire de la noche a la mañana, madres quintas, madres carros, andaban más mejor que uno que vive aquí mismo, ¿y por qué nosotros no podemos hacer eso, teniendo las tierras nosotros mismos? » Orlando Mora, 63 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

Au regard des entretiens avec les plus anciens, un des changements qui va fortement marquer les communautés rurales réside dans le fait d'augmenter le nombre de récoltes dans l'année. L'accès à l'eau ne permet donc pas seulement de produire une nouvelle variété de pommes de terre commerciale (*papa blanca*). Elle permet aussi d'assurer une seconde, voire une troisième récolte dans l'année grâce aux conditions d'ensoleillement qu'offrent les latitudes tropicales. L'effet démonstratif de la gestion des terres de la part des Canariens a eu une influence considérable sur le milieu rural qui commença à assimiler les pratiques de gestion et de commercialisation (Monasterio, 1980). Mais, si le transfert de « savoir-faire » a été aussi rapide et efficace, c'est avant tout parce que ces immigrés utilisaient l'abondante main-d'œuvre locale pour développer de nouveaux systèmes productifs. L'agriculture commença alors à se monétariser. Ce fut là le début de la fin d'une agriculture reposant essentiellement sur les relations d'entraide.

« Al principio fue una fuente de trabajo para toda la gente de aquí del municipio, porque pangaban bien y bueno empleaban a mucha gente de aquí mismo de la zona. Le pagaban tres bolívares a uno y la gente grande ganaba diez. Era mucho cobre. Mucho. Aun con ser tres bolívares para uno que estaba muchacho, era mucha plata. Porque aquí era todo a mano vuelta, aquí no había fuente de trabajo. » Miguel Rangel, 65 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

De ce fait, les agriculteurs, en particulier ceux de Mucuchíes, parlent de processus d'apprentissage. Il semble d'ailleurs qu'il y ait une certaine forme de reconnaissance envers ces immigrés, véritables pionniers des systèmes d'irrigation.

« Cuando vinieron unos isleños, para la parte local fue que nosotros aprendimos a trabajar, porque anteriormente es lógico se araba con los bueyes, y se sembraba y todo, pero pa ver sembrar la papa se sembraba con escardilla, entonces por eso tardaba uno mucho tiempo, en cambio ahora no porque ahora por lo menos siembra uno, lógico, con los bueyes y todo pero de paso otra vez lo bueyes cuando va a desherbar y es más rápido entonces alguno… empecé

a hacer los trabajos, y eso fue más o menos a partir de los años sesenta por ahí 65, 70 por ahí, que llegaron ellos aquí a Mucuchíes y mucha gente pues fuimos aprendiendo a trabajar con, así es la historia del sistema de riego. » Cristóbal Balsa, 65 ans, Misintá, Venezuela. Septembre 2013.

Les Canariens n'étaient pas propriétaires des terres, mais seulement locataires, ce qui représenta un grand avantage pour la dynamisation du milieu rural. Grâce au savoir-faire de ces immigrés, les producteurs qui avaient récupéré leurs terres pouvaient s'enrichir à leur tour. Ils commencèrent à donc cultiver la *papa blanca* et à mettre en place des systèmes d'irrigation.

Les Italiens et l'arrivée de nouveaux produits maraîchers

Dans un second temps, les *páramos* vénézuéliens voient apparaître de nouvelles cultures maraîchères (carottes, choux fleurs, brocolis) dans les zones les plus basses et les moins pentues des hautes vallées. Cette fois-ci, ce sont des immigrés italiens qui vont être les principaux acteurs de cette dynamique agricole, en particulier dans la région de Mucuchíes.

« La hortaliza llega a raíz de unos italianos que llegaron a Mucuchíes […] como en el 1974 también, entonces ellos traían variedades de zanahoria, alcachofas, acelga, coliflor y se vio que sembraban en pequeños solares en Mucuchíes, entonces se vio que eso era rentable y que tenía mercado y se fue expandiendo. » Miguel Rangel, 65 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

Cependant, le développement de ce nouveau modèle agricole n'a été possible que parce qu'il pouvait répondre à une nouvelle demande sur le marché alimentaire. En effet, à partir des années 1950, la classe moyenne devient de plus en plus importante au Venezuela et les habitudes alimentaires commencent peu à peu à être influencées par la population immigrée. À ce titre, il semblerait que la création de nombreux restaurants italiens ait eu une influence considérable sur le régime alimentaire des Vénézuéliens (Velásquez, 2001). Ce fut en particulier le cas dans la vallée du Haut Chama, où l'ouverture d'un hôtel italien a été l'origine d'un transfert important de compétences agronomiques dans la zone. Là encore, les communautés restent en admiration devant des cultures jusque-là méconnues.

« Trajeron semillas, y entonces por ejemplo venían un huertico, lo que llamaban huerto familiar, para ellos, porque esos italianos venían era a trabajar con hotel, y vendían como comida y eso, entonces ellos tenían sus semillitas y tenían el huerto, tenían lechuga, coliflor, brócoli, tal, zanahoria, todo ahí, un huerto, entonces ese era para el consumo de ahí del hotel […] la gente quedaba admirada, qué es eso? Se llamaba zanahoria, o se llamaba lechuga o se llamaba, repollo y tal entonces, la gente no conocía bien, pues, y entonces le fueron agarrando sabor a la cosa y hay hubo intercambio, y entonces ya la gente iba como iba llevado a otro país, y traía por ejemplo yo iba de visita, usted iba a Francia, a visitar a su familia, y ya para acá traía una semilla, y le daba al vecino, o compañero hacia su huerto y otros veían y usted compartía, la experiencia de su país, y la experiencia de cómo sembraban y entonces uno la agarraba y así se fue, la gente aprendiendo más a plantar aquellas hortalizas porque la semillita tan pequeñita, nadie creían que eso iba a ser una zanahoria o un repollo, una miseria de semilla en tremendo repollo así, y bueno, etc » Jesús Manuel Rivas, 55 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Même si la présence des immigrés a été moins marquée à Cabimbú, certains témoignages montrent que leur présence a tout de même été significative. Là encore, la région andine vénézuélienne, et plus particulièrement l'espace du *páramo*, se trouve dans une situation particulièrement privilégiée pour répondre à lanouvelle demande urbaine en légumes frais (choux fleur, brocoli carotte…) d'origine tempérée (photo 33).

Les conditions climatiques spécifiques des basses terres tropicales vénézuéliennes ne permettent pas d'assurer ces nouvelles productions, alors que les versants andins offrent de nouvelles possibilités productives à l'agriculture, à chaque changement d'étage bioclimatique

Photo 33 - Cultures maraîchères du páramo. a : une parcelle de carottes à Tuñame (Trujillo, mai 2015) ; b : une parcelle de choux fleur à Misiná (août 2013).

et thermique (les pommes de terre aux étages les plus hauts jusqu'à 3 700 m, les carottes, choux fleurs, brocolis dans les étages intermédiaires et bas, de 2 800 m à 3 300 m).

L'arrivée des immigrants combinée à la forte croissance économique du pays et aux processus d'urbanisation accélérés eut un impact significatif sur les habitudes alimentaires des Vénézuéliens. Parallèlement aux nouvelles tendances alimentaires qui étaient déjà apparues au niveau des centres pétroliers et de la capitale, de nouveaux centres de consommation firent leur apparition dans le centre et l'orient, siège d'un important développement industriel (Velásquez, 2001).

Les Colombiens : des pratiques agricoles toujours plus intensives

Enfin, impossible d'aborder l'influence des dynamiques migratoires sur l'intensification des activités agricoles dans les Andes vénézuéliennes sans aborder le cas des agriculteurs colombiens. En effet, à partir des années 1970, le Venezuela attire de nombreux migrants colombiens venus chercher de meilleures conditions de vie dans un pays économiquement plus dynamique. Parallèlement, les conflits armés occasionnent des déplacements massifs de petits paysans, privés de leurs terres, et qui viennent s'installer au Venezuela. À travers ces migrations, les Colombiens apportent une main d'œuvre nombreuse dans les hautes terres vénézuéliennes, ainsi qu'une connaissance nouvelle des techniques agricoles intensives. Toutefois, les pratiques utilisées sont loin d'être en adéquation avec une gestion durable des ressources et de l'environnement. Ces immigrés utilisent en effet de grandes quantités

d'intrants de synthèse, et ont tendance à cultiver des zones pentues, entraînant une remontée majeure de la frontière agricole.

« En los años 70 vino una migración muy importante de colombianos, en las zonas bajas, de valles con riegos y todas las condiciones tenían a los canarios y las zonas altas, más inhóspitas, más de laderas estaban los colombianos que eran gente que venían de esas condiciones y que en su mayoría son desplazados por los conflictos internos en Colombia entonces nosotros tenemos esas dos grandes influencias, la de los canarios y la de los colombianos, nuestro modo hacia la agricultura comercial, porque antes de eso nosotros hacíamos agricultura de subsistencia, entonces se desarrolló de manera muy rápida, esa agricultura moderna porque empezó a tener resultado, con el riego y con los paquetes tecnológicos fue en escalada entonces los años 70 y 80 fueron de bonanza y permitió que la mayoría de los productores medianos de acá tuvieran éxito económico. » Raphael Romero, 43 ans, La Mucumpate, Venezuela. Novembre 2013.

À travers les différentes dynamiques migratoires (espagnole, italienne et enfin colombienne), les communautés des Andes vénézuéliennes se sont donc enrichies de nouveaux savoirs. L'arrivée des immigrés a donc eu une influence considérable sur la culture et les pratiques des agriculteurs. Mais elle est surtout à l'origine de la mise en place d'une nouvelle dynamique agricole dans ces montagnes. Plus qu'une dynamique, c'est une véritable « *révolution du maraîchage* » qui est en marche (Tulet, 2002).

1.2.2 Le rôle fondamental des programmes de développement étatiques

Si l'expérience des immigrés a joué un rôle fondamental dans les diffusions des nouvelles pratiques maraîchères, le véritable tournant de l'agriculture andine vénézuélienne va être impulsé par deux programmes de développement étatique. Le programme *Subsidio Conservacionista*, (1959-1974) et le programme *Valles Altos* (1974-1992)

« El subsidio conservacionista es previo al de Valles alto, pero son la misma cosa, entonces la gente se hizo el subsidio conservacionista y después vino el programa Valle andino para cultivar en las zonas que tenían las condiciones y así fue que nacieron los sistemas de riego y así nacieron los comités de riego, entonces a partir de los años 60, llega la agricultura comercial. » Raphael Romero, 43 ans, La Mucumpate, Venezuela. Novembre 2013.

Bien que ces deux programmes de développement se soient enchainés de manière relativement spontanée, les objectifs initiaux différaient sur certains points. De ce fait, dans la vallée du Haut Chama, c'est surtout le programme *Subsidio Conservacionista* qui est resté dans les esprits des agriculteurs, alors qu'à Cabimbú, c'est le programme *Valles Altos*. Il convient de souligner que ces programmes étaient promus par la « *siembra del petróleo* [57]» (Tulet, 2005) : les politiques et les partis du Venezuela cherchaient les votes dans la région des Andes.

Le programme Subsidio Conservacionista (1959- 1974)

[57] « Semence du pétrole », expression utilisée par Arturo Uslar Pietri, écrivain et politologue vénézuélien.

Le premier programme, *Subsidio Conservacionista*, avait pour objectif initial de contrôler l'érosion des montagnes par la création de seuils (photo 34), de murs de contention ou encore de reboisements. À cette époque, la restauration des versants dégradés par 400 ans de monoculture du blé et par la pratique de l'élevage constitue un enjeu local, voire national. L'originalité de ce programme résidait dans la volonté d'améliorer le cadre de vie des communautés rurales andines tout en intégrant des pratiques environnementales. Ainsi, les

Photo 34 - Seuils mis en place dans le cadre du Programa Subsidio Conservacionista (Misintá, octobre 2013).

modalités d'action se basaient essentiellement sur les travaux menés par les paysans en contrepartie de diverses subventions agricoles. La participation active des agriculteurs s'appuyait essentiellement sur une l'organisation communautaire ancienne (*mano vuelta, cayapa, convite*), favorisant l'action collective. Les agriculteurs étaient alors constitués en *« Comité conservacionista »*, une structure associative crée de toute pièce par le Ministère. Si la priorité du gouvernement national était à cette époque de conserver ces hautes vallées andines, il a également impulsé des transformations majeures du système de production. Parmi ces transformations, la plus significative est l'aménagement de systèmes d'irrigation collectifs, dont l'objectif était *« de provoquer la concentration du travail dans les zones les plus planes, les moins vulnérables »* (Tulet, 2002).

La planification et la conception des systèmes d'irrigation étaient assurées par des techniciens et ingénieurs du MAC (*Minsiterio de Agriculutura y Cria*[58]) et de la CORPOANDES[59] (*Corporación de Los Andes*), et la main d'œuvre essentiellement par les agriculteurs. Les infrastructures d'irrigation comprenaient les travaux de captage et de conduite de l'eau provenant directement du *páramo*, ainsi que les réseaux de distribution au niveau des parcelles : réservoirs de stockage, petits barrages digues, canaux et tuyaux. Les agriculteurs n'ayant pas les ressources nécessaires pour l'installation et la construction de ces vastes réseaux d'irrigation, c'est le *Subsidio* qui le prenait en charge, en contrepartie de la main-d'œuvre locale et de la poursuite des activités de restauration.

« El Ministerio de Agricultura y Cría tenía para ese tiempo un plan que se llamaba sistema de subsidio. El subsidio consistía en que por lo menos en esta finca, como hay tantas piedras y se sembraban árboles, eso lo hacía uno, el mismo ministerio le reconocía el trabajo, le pagaban. Por sembrar un arbolito, le pagaba, un real. Eso mismo le daba, los mismo materiales, y uno arreglaba el sistema de riego, compraba la tubería, a veces uno arreglaba la casa, el sistema de riego, lástima que eso se acabó. » Dionisio Espinoza, 76 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Dans cette zone de montagne, aux reliefs pentus (jusqu'à 50 % d'inclinaison) la technique d'irrigation par gravité a naturellement été privilégiée. Cette technique n'est pas très complexe à mettre en œuvre ; elle est moins exigeante en termes de moyens à l'échelle de la parcelle que l'irrigation par pompage, auparavant utilisée par certains immigrés. Les premiers travaux pour le développement des systèmes d'irrigation dans la vallée du Chama ont commencé à la fin des années 1960 (1968 pour Misintá et 1973 pour Mixteque)**.**

Outre le développement de la pratique de l'irrigation, le programme encouragea la diffusion du paquet technologique (semences, intrants) à travers les conseils et la démonstration des techniciens du MAC. La diffusion de système d'irrigation fut associée à une augmentation spectaculaire de la production agricole, auparavant limitée par une pénurie d'eau pendant la saison sèche. De ce fait, si l'objectif initial du *Programa Subsidio* était de restaurer et de conserver les versants des hautes vallées andines, c'est surtout le développement de l'irrigation qui va marquer les esprits, notamment des plus anciens :

« El Ministerio de Agricultura y Cría, en aquel tiempo, hace por ahí, 40 y pico de años. El Ministerio agricultura y cría dio la idea, de sacar el agua por las comunidades, no solamente aquí pero por todas las comunidades, para que la gente tuviera beneficio. Porque en aquel tiempo, sin sistema de riego, pues lo que sembraba era un poquito de papa por ahí, a la voluntad de dios, y trigo que no amerita el riego. Eso era una cosechita al año. Eso pues no daba resultado porque coño, si riego no se podía hacer nada. Después vino el ministerio con la idea de los sistemas pues, eso dio mucho resultado. » Félix Rivera, 69 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

[58] Ministère de l'agriculture et de l'élevage.
[59] Comme nous l'avons déjà évoqué, CORPOANDES est un organisme de développement pour la région des Andes vénézuéliennes.

Malgré de nombreux effets environnementaux et socio-économiques positifs, comme la récupération des sols érodés, les mesures du *Subsidio* ont été la cause de changement jusqu'alors irréversible quant aux modifications des systèmes agriculturaux.

Le Programme Valles Altos (1974-1992)

En 1974, est lancé un nouveau programme de développement agricole visant à continuer les travaux d'aménagement des fonds de vallées ainsi que la construction de systèmes d'irrigation gravitaires, pour la plupart fondés sur la technique d'aspersion. Très similaire au *Programa Subsidio Conservacionista*, le *Programa Valles Altos* se différenciait sur deux points particulièrement importants : d'une part, l'objectif du *Programa Valles Altos* visait la mise en place des réseaux d'irrigation par aspersion, ces derniers étant considérés comme fondamentaux pour augmenter les revenus des producteurs et ainsi améliorer leurs conditions de vie. D'autre part, ce programme ne concernait que la région andine, contrairement au *Subsidio Conservationista* qui s'appliquait à l'ensemble du pays. Par conséquent, alors que le *Subsidio Conservationista* était doté de ressources économiques limitées compte tenu d'une zone d'application beaucoup plus large, le *Programa Valles Altos* avait un budget destiné aux seules montagnes andines. Le programme était initialement mené par une multitude d'institutions étatiques, notamment la CORPOANDES, le Ministère de l'Agriculture et le Conseil Régional (*gobernación del estado*), ce qui a permis d'investir dans certaines infrastructures autres que les systèmes d'irrigation, par exemple les infrastructures routières ou électriques.

« A partir del año 1975, se estructuró aquí un equipo promotor del programa de desarrollo agrícola Valles Altos, donde no solamente se estaba trabajando en la parte del riego si no que se trabajaba en la parte de conservación de cuencas, se trabajaba en la parte de tenencia de las tierras, se trabajaba la parte de créditos agrícolas y se trabajaba la parte de vialidad.[…] La meta de este programa era incorporar 10 000 hectáreas bajo riego, a nivel de los valles extramontanos en los valles de río, se construyeron más o menos 145 sistemas de riego. En el estado Trujillo. Aja, y se beneficiaron más o menos 12 000 hectáreas. » Technicien CORPOANDES, Trujillo, Venezuela. Mars 2015.

De manière assez similaire au *Programa Subsdidio*, le *Progama Valles Altos* va mobiliser l'abondante main-d'œuvre paysanne pour la construction de systèmes d'irrigation, tout en prenant en charge l'assistance technique et les frais d'installation. Un autre aspect important de ce programme fut la mise en place de l'organisation des *Comités de riego* (comité d'irrigation) avec des membres de la communauté bénéficiaire des systèmes, et cela dans le but de gérer les systèmes d'irrigation conformément aux projets techniques et organisationnels en vigueur.

« ¿Cuál era la metodología? La metodología era que nosotros estructuramos un equipo promotor que se denominaba Comité de riego que era la organización de los productores. ¿Quiénes participaban? Los productores que iban a beneficiarse del sistema de riego, había la condición que si querían beneficiarse del sistema de riego tenían que trabajar, CORPOANDES ponía los materiales, la asistencia técnica y ellos ponían la mano de obra, así se componían todos los sistemas de riego de Valles Altos. » Technicien CORPOANDES, Trujillo, Venezuela. Mars 2015.

C'est dans le cadre du *Programa Valles Altos*, que l'irrigation va se développer dans la petite *Parroquia* de Cabimbú, près de 20 ans après l'installation des premiers systèmes d'irrigation dans la vallée du Haut Chama. Selon plusieurs agriculteurs, ce retard serait en partie lié à l'isolement de la *Parroquia*, où il était notamment difficile d'obtenir des aides gouvernementales. Parallèlement au développement de l'irrigation, ce programme va diffuser dans toute cette partie des Andes des semences et produits phytosanitaires provenant des pays industrialisés, en particulier du Canada et de Hollande.

« Eran muy buenos gobiernos. Sí, eso fue como del 1960 pa adelante, 1965… por ahí empezó a salir la papa blanca, que salió primero la Granola. […] Esa venía de Canadá, esa venía en unos guacales de… muy bien preparada esa verga. Ahí salió la cebada, también, venía de Holanda. Ahí salió la Granola, que venía de Holanda también. Eran tres. » Aurelio, 52 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Soulignons encore une fois le rôle majeur des immigrés dans l'adoption des deux programmes de développement étatique. Car si les communautés, jusqu'alors réticentes aux différentes politiques agricoles et environnementales, décident de collaborer, c'est avant tout parce qu'elles ont bénéficié d'un engouement et de l'apprentissage des étrangers. L'aide des « *Isleños* » a par exemple été essentielle dans l'installation de certains systèmes d'irrigation. Outre l'innovation technologique que ces immigrants apportèrent avec eux, c'est toute l'organisation de la production, le financement agricole et la commercialisation des produits qui furent modifiés par l'arrivée de ces étrangers. Certains immigrants contrôlaient par exemple le commerce d'intrants chimiques ou des systèmes d'irrigation à travers un large réseau de relation avec les *casas commerciales* – petits commerces – de la ville de Mérida. Parallèlement, ils sollicitèrent de nombreux crédits pour le financement des récoltes et l'achat de machines agricoles. Malgré un fort taux d'intérêt de la part de l'État, l'utilisation du crédit se diffusa assez rapidement dans notre zone d'étude.

« El Programa Valles Altos nació en ese contexto, ya los inmigrantes estaban el país, entonces los canarios empezaron a manejar el comercio de las hortalizas en los mercados mayoristas que les permitía el gobierno a ellos como en una que se llama comisionistas, manejar el mercadeo y a la vez parte de ellos irse a las zonas productoras a producir para abastecer sus mercados, así nace ese vínculo, y los productores que llegaron aquí canarios empezaron a enseñar a los demás, había un vínculo, de hecho la finca del primo mío que es la de mi tío llegó un canario ahí que fue uno de los que le enseñó a tomundo, se llamaba Manolo Pérez ». Raphael Romero, 43 ans, La Mucumpate, Venezuela. Novembre 2013.

Comme le souligne un autre agriculteur, « *tout était déjà adopté* » par la population lorsque le gouvernement commença à diffuser ces programmes de développement. « *Nous avions déjà copié les isleños, les italiens…* »[60]. Ce programme a été un véritable succès dans l'ensemble des Andes vénézuéliennes. Il marque l'apogée de la CORPOANDES, dont il ne reste aujourd'hui malheureusement plus que la réputation. Même si les systèmes d'irrigation construits par les communautés sont parfois le résultat de « bricolage » et d'improvisation, ils s'avèrent fonctionnels et leur objectif premier est atteint : la mise en place d'une agriculture irriguée dans les hautes vallées andines vénézuéliennes.

[60] Miguel Rangel, Mixteque, Venezuela.

D'une manière générale, l'augmentation de la production agricole suite au *Programa Valles Altos* fut associée à une amélioration des conditions de vie de la population (éducation et électricité), une consolidation des exploitations familiales, une augmentation du capital et, dans une moindre mesure, un gain de sécurité dans la production. Cette époque charnière est encore gravée dans la mémoire des petits paysans qui ont vu leur condition de vie considérablement changer. Toutefois, ce programme n'était pas exempt de toute critique. Il n'intégrait en effet aucun souci environnemental, promouvait l'utilisation d'intrants chimiques, et a débouché sur une remontée de la frontière agricole et une mauvaise utilisation de la ressource en eau. Par exemple, aucune mesure ne fut prise à l'époque pour préserver et conserver les sources d'eau dans le *páramo* (Tulet, 1981, cité par Velasquez, 2001).

1.2.3 La crise de l'agriculture dans les années 1990 : l'arrivée du *gusano* et le désengagement de l'État

Dans les années 1990, après avoir connu un grand boom économique, l'agriculture andine vénézuélienne, et plus particulièrement la culture de la pomme de terre, va entrer dans une crise profonde. Deux facteurs vont être à l'origine de cette crise : l'apparition d'insectes ravageurs (*gusano guatemalteco* et *gusano blanco*) et les politiques de réajustements structurels qui vont déboucher sur un désengagement de l'État.

L'arrivée du gusano

« En el año 90, se entró en una crisis con el cultivo de la papa, con la aparición de la polilla guatemalteca, que es la plaga más importante…La plaga llegó al país en el año 83, y se fue estableciendo y el principio de los 90, se disparó el ataque de la plaga, y no había mecanismo de control, la gente no conocía esa plaga, una plaga sumamente agresiva y que estuvieran los cultivos en día, entonces durante los primeros años en los 90, la plaga se disparó y entró la papa en una crisis de precio y de calidad la papa, entonces desde que habían llegado los canarios hasta los 90, había una abonanza, de alguna manera la gente había logrado crecer económicamente con la agricultura que hacía pero en los noventa, hubo la crisis. » Raphael Romero, 43 ans, Mucumpate, Venezuela. Novembre 2013.

Le *gusano blanco* (*Prenntrypes vorax*) et le *gusano guatemalteco* (*Tesia Solnivora*) sont des vers qui s'attaquent à la pomme de terre. Ces différentes épidémies se seraient propagées dans toute l'Amérique tropicale, entrant au Venezuela illégalement (souvent par la Colombie) à travers des semmences de pomme de terre originaires du Guatemala, provenant elles-mêmes du Costa Rica. Afin de lutter contre ces insectes indésirables, les producteurs doivent procéder à une application généralisée de pesticides, avec des doses toujours plus élevées. Mais lorsque les terres sont infestées par le *gusano*, ils n'ont pas d'autres choix que de les abandonner afin de conquérir de nouveaux espaces. Cette époque marque également l'apparition de produits phytosanitaires de plus en plus toxiques, parfois en dehors de tout cadre légal, comme le DDT. Ce produit, particulièrement toxique, est la plupart temps importé de Colombie en contrebande. Il est interdit au Venezuela depuis 1972. L'arrivée de nouvelles maladies a donc entraîné une augmentation majeure du coût des produits phytosanitaires.

« Entonces llegó el DDT, pero no había maño, no había maquina de fumigar, había que echarle en un pocito que es de polvo, un pocito, y así mire mata por mata. Sacudiéndole, pero se favorecía. Se favorecía una cosecha en eso con DDT, ya llegaba el gusano, pero ya tenía DDT, pasaba los días enteros… se favorecía digamos, la cosecha se favorecía porque el gusano lo mata con eso ». Sánchez, 89 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

Soulignons enfin que les différents facteurs de crise semblent en grande partie liés à un phénomène déclencheur : l'ouverture commerciale avec la Colombie en 1992 (Llambi, 2012). Ainsi, outre l'introduction de nouvelles maladies s'attaquant aux cultures, la pomme de terre colombienne vient concurrencer la pomme de terre vénézuélienne, ce qui amplifie encore plus la crise.

Le désengagement de l'État

Depuis 1989, le nouveau gouvernement[61], poussé par les ajustements structurels du FMI et de la Banque Mondiale, se désengage du secteur agricole. Ce désengagement se matérialise par un arrêt de la plupart des aides à l'installation des systèmes d'irrigation, et des financements pour l'achat d'intrants agricoles et de semences. Le Venezuela rentre alors dans une phase intensive d'exploitation du pétrole, délaissant les agriculteurs, qui se sentent totalement abandonnés.

« Nosotros tenemos una renta petrolera o tenemos una gran cantidad de petroleo que incluso a nosotros como agricultores nos hace daño. Nos hace daño porque no le han puesto atención porque digamos así, a quien le va importar la agricultura teniendo todo el dinero del mundo que se pude sacar de un pozo de petroleo. Entonces en los gobiernos anteriores, no, digamos que nos abandonaron pues, nos abandonaron, actualmente, este gobierno si está buscando la forma de cómo dice el comandante supremo, el Comandante Chavez dice "vamos a buscar la forma de sembrar el petróleo. » Bladimir Balsa, 35 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

1.2.4 L'expansion de la culture de l'ail dans le Haut Chama

C'est dans ce contexte de crise qu'une nouvelle culture, l'ail, va faire son apparition dans la vallée du Haut Chama (photo 35). Tout comme l'arrivée des produits maraîchers tels que la pomme de terre, la carotte ou le brocoli, ce sont des logiques migratoires qui vont être à l'origine de l'introduction de cette culture. Mais contrairement à la venue des *« Isleños »* et des Italiens, les pionniers de l'ail ne proviennent pas du vieux continent, mais seulement d'une centaine de kilomètres. Il s'agit d'agriculteurs vénézuéliens, arrivés de la région de Bailadores. En raison de leur concentration sur la monoculture intensive de l'ail, on les dénomme la plupart du temps les « *ajeros* ». La particularité des « *ajeros* » réside dans la recherche permanente de nouvelles terres productives, l'ail étant une culture particulièrement dégradante pour les sols, et vectrice d'une maladie difficile à combattre (*la cachera*).

[61] Carlos Andrés Pérez (1989-1993).

« En esa época aparecen unos actores importantes que son los ajeros, los ajeros eran un grupo de financistas que producían ajo en el país que tenían una modalidad, ellos llegaban a un lugar, ellos venían de bailadores, en bailadores sembraban ajo, el ajo deteriora mucho el suelo por la forma como se cultiva, no le podemos echar la culpa al ajo igual que el trigo, no la culpa no la tiene el ajo, es la modalidad como se siembra el ajo, son insumos químicos, semillas de mala calidad, unas enfermedades que son muy graves que es la cachera, una asociación que hay entre el metílico que es un nematodo y el esclerocio que es un hongo, los dos una asociación que acaban con los cultivos, el ajo llegó a Bailadores, sobrevivió alrededor de unos diez años y no podíamos sembrar más ajo en bailadores, entonces fueron al Cobre estado Táchira, en el Cobre estuvieron también hasta que acabaron con todo, se fueron a Delicias, en la frontera con Colombia, ahí en la violencia los corrió, no pudieron establecerse en Delicias y se vinieron acá, y entonces llegaron aquí a principio de los 90, con la crisis de la papa y todo este cuento que… » Raphael Romero, 43 ans, Mucumpate,

Photo 35 - Monoculture d'ail. a : Gavidia (vallée du Haut Chama, mars 2011) ; b : Mixteque (novembre 2013).

Venezuela. Novembre 2013.

Face à la crise de la pomme de terre, et voyant, le succès économique de la nouvelle culture commerciale, les communautés rurales de la vallée du Haut Chama décident alors d'adopter la culture de l'ail. L'observation, les échanges et les interactions entre les agriculteurs et les nouveaux arrivants - les *ajeros* - permettent aux communautés rurales d'acquérir rapidement un précieux savoir-faire :

« Entonces ellos nos enseñaron aquí a sembrar ajo, los de Bailadores. Enseñaron a la gente aquí a sembrar ajo, y entonces ahora pues todo el mundo siembra ajo. Y aprendió cómo es. Miguel Lobo, 80 ans, Mixteque, Venezuela. Décembre 2013.

Dans la dynamique d'expansion de l'ail, le rôle d'une famille argentine, la famille Benetti, va également être déterminant. Car aux prémisses de cette culture intensive, seule la partie comestible de l'ail est commercialisée. L'ail se vend bien, mais il se ne s'agit pas encore d'une culture dominante. Jusqu'aux jours où un entrepreneur argentin décide de commercialiser cette culture sous forme de tresse. L'aspect esthétique rencontre rapidement un franc succès sur les marchés de Caracas, ce qui se répercute sur une augmentation directe de la demande de l'ail de Mucuchíes. L'ail de Mucuchíes est en effet réputé pour être un ail de qualité, notamment en raison des conditions bioclimatiques qu'offre l'espace du *páramo*.

« El ajo de Mucuchíes no es igual al ajo de ninguna parte porque por el tipo de altitud que hay que estamos a más de 3000 metros, el ajo se da así y con unos dientes de este tamaño, en cambio si tú bajas de Mucurubá pabajo se puede dar grande pero los dientes son muy finitos, igual de Santo Domingo hacia abajo. El ajo donde estamos es ideal. » Bennetti, intermédiaire, El Royal, Venezuela. Décembre 2013.

L'avantage de la culture de l'ail par rapport à celle de la pomme de terre, est sa résistance aux gelées estivales. Tout comme la carotte, l'ail peut donc être semé tout au long de l'année. L'avancée de cette culture au détriment des autres, en particulier la pomme de terre, se fait dans des zones disposant déjà de systèmes d'irrigation, l'ail étant une culture particulièrement gourmande en eau. Elle conduit à repousser les limites des parcelles de pommes de terre, culture pouvant supporter de basses températures, et amène la colonisation de nouvelles parcelles dans le *páramo*. Cette expansion inclut les zones situées aux limites de l'agriculture (3 600 m à 3 700 m), caractérisées par la présence de sols minces sur des versants relativement pentus. De plus, du fait de la sensibilité aux pathogènes, et plus particulièrement à la *cachera*, cette production se fait à grand renfort de produits phytosanitaires, ce qui représente un investissement considérable pour l'agriculteur. Néanmoins, malgré une forte expansion de l'ail, les cultures telles que la pomme de terre et la carotte persistent dans cette zone d'étude.

1.2.5 L'invasion récente de la fraise dans le *páramo* de Cabimbú

Au cours des années 1990-2000, les terres de Cabimbú étaient essentiellement consacrées aux cultures de pommes de terre et de carottes (photo 36-a). Cabimbú était réputée pour être l'une des terres les plus productives en pommes de terre au Venezuela, ce qui ne manquait pas de faire la fierté des agriculteurs locaux. Mais selon ces derniers, l'arrivée dans les années 1990 de plusieurs insectes ravageurs, dont le *gusano guatemalteco*, ainsi que la sensibilité de la pomme de terre aux effets du brouillard ont poussé les agriculteurs à adopter une nouvelle culture commerciale : la fraise. Parallèlement à l'arrivée du *gusano*, l'agriculture était rentrée dans une phase de crise, notamment liée à une surproduction de la pomme de terre, ce qui avait entraîné des pertes économiques élevées chez les communautés rurales.

« Empezamos a sembrar fresas porque prácticamente la papa ya no estaba dando porque había aquí una plaga muy fiera, un bicho, un gusano. » Juan Ramón, 68 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Si ces deux événements ont été décisifs dans le changement de système productif, la rentabilité de la fraise a toutefois été le principal facteur qui a poussé les agriculteurs à adopter cette culture. À cette époque, la fraise est encore une culture totalement inconnue dans le *páramo* de Cabimbú, mais au cours des vingt dernières années, ce fruit exotique a connu un véritable succès dans les grandes villes, notamment côtières, du Venezuela.

Tout Vénézuélien vous affirmera que la fraise provient de la *Colonia Tovar*, une colonie d'Allemands qui se situe dans l'État de Miranda, entre Caracas et Maracay. Les agriculteurs de la « colonie » ont commencé à produire la fraise ainsi que d'autres cultures maraîchères et florales lors de leur arrivée sur le nouveau continent, dans les années 1970. Pendant des

décennies, la *Colonia Tovar* a été la principale zone productrice de fraise et a ensuite inspiré d'autres zones, telles que Mérida ou Bailadores. Cabimbú, et d'une manière plus générale l'État de Trujillo, sont longtemps restée à l'écart de cette dynamique fruitière. Jusqu'au jour où, au début des années 2000, un agriculteur, Gerardo Barrios, décide de tenter l'expérience dans sa petite exploitation. De ce fait, tous les agriculteurs de Cabimbú connaissent l'histoire de Gerardo Barrio, celui qui a apporté la prospérité à la petite *Parroquia* du *Municipio* Urdaneta :

« Aquí el primero que trajo la fresa fue el señor Gerardo Barrios, fue el primero que trajo la fresa, entonces de ahí se fue como agrandando la producción, la gente se fue copiando, que sí daba… » Benito, 43 ans, Cabimbú, Venezuela. Févier 2015.

Photo 36 - L'invasion de la fraise à Cabimbú. a : 2002 (source : Alejandro Octavio Marquez) ; b : 2015.

Gerardo Barrios, aujourd'hui un des plus grands producteurs de fraise de Cabimbú, habite un petit village à environ quarante-cinq minutes de son exploitation, là où les conditions de vie sont plus agréables que dans le *páramo*. Lors d'un entretien, il a pu nous expliquer, avec fierté, les différentes étapes qui lui ont permis de développer cette nouvelle culture commerciale au début des années 2000. C'est à travers plusieurs voyages dans la zone productrice de fraise, notamment la *Colonia Tovar*, que Gerardo a commencé à s'intéresser de plus près à cette culture fruitière. Convaincu par les potentialités économiques de la fraise, il décide alors d'importer des graines afin de tester les possibilités de production de cette culture. Plusieurs facteurs vont alors être déterminants dans la réussite de ce nouveau système productif.

Une culture adaptée au froid du páramo et résistante à la sécheresse

Lorsque Gerardo découvre la fraise de la *Colonia Tovar*, il comprend immédiatement que l'altitude est un atout majeur pour le développement cette culture. Toutefois, situé à 1 700-1 800 m d'altitude, les conditions de la *Colonia Tovar* sont beaucoup plus clémentes que celles de Cabimbú, *páramo* sec et froid. C'est donc à travers l'expérience que l'agriculteur démontrera les possibilités productives de la fraise à une altitude supérieure à 3 000 m.

Comme la majorité des cultures fruitières, la fraise a besoin d'un important apport en eau pour se développer. C'est notamment le cas lors de la phase de germination où l'accès à la ressource est essentiel, sans quoi la plante ne prend pas. L'expansion de la fraise au détriment

de la pomme de terre et la carotte, se fait donc sur des versants disposant déjà de l'irrigation. Toutefois contrairement aux autres cultures maraîchères, la fraise n'est pas particulièrement vulnérable à la sécheresse.

« Muchas veces uno confía en el agua de Dios que manda, entonces en Cabimbú hay poca agua, se sembraron mucha hortaliza, papa, zanahoria, cebolla, eso necesita mucha agua, consumo de agua, y como hay poca; entonces la fresa lo más importante es pegarla, que ella germine y después con cualquier lluvia ella echa para arriba. [Entonces, si entiendo bien la fresa permite ahorrar agua al final también.]Ahorrar agua, exacto, que si hubiera más agua uno le echara más agua y ella se diera mejor, rindiera más, pero como no hay ese recurso mucho entonces lo que ella pueda avanzar. » Gerardo Barrio, 40 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Ainsi d'après les propos de Gerardo, lorsque l'eau vient à manquer, la croissance de la fraise peut stagner, sa production diminuer, mais la plante ne meurt en aucun cas. Selon de nombreux producteurs, cette capacité de résistance à la sécheresse constitue un autre facteur clé du succès de la culture fruitière.

Les pratiques agricoles liées à la nouvelle culture

Si Gerardo s'est largement inspiré de la *Colonia Tovar* et donc du savoir-faire des colons allemands, la plupart des pratiques liées à cette culture ont été mises en place grâce à des études approfondies, notamment sur internet, et également à toute une série d'expériences. Un des éléments les plus caractéristiques de la culture de la fraise est sans aucun doute lié à cette juxtaposition des bâches blanches. Elles caractérisent maintenant le paysage de Cabimbú depuis des années. Ces bâches (photo 37) sont notamment déployées par les agriculteurs afin d'empêcher la prolifération des mauvaises herbes et de toutes sortes d'agents pathogènes. En plus d'optimiser le ciblage de la fumigation et de l'arrosage sur la plante, elles permettent également de maintenir l'humidité au sol. Enfin, grâce à leur couleur blanche, elles reflètent les rayons UV particulièrement agressifs du *páramo* et permettent donc à la plante de ne pas trop se réchauffer.

Tout comme la mise en place des bâches, les pratiques de fertilisation et de fumigation se sont développées grâce à toute une série d'expériences. Mais d'une manière générale, la fraise se révèle être une culture assez commune quant à ses pratiques, pouvant être traitée avec la plupart des produits déjà utilisés pour les autres cultures. De plus, elle représente l'avantage

Photo 37 - Les bâches blanches, indispensables pour la culture de la fraise à Cabimbú (mai 2015).

d'être beaucoup plus rustique que la pomme de terre ou la carotte. Il est par exemple difficile de perdre toute une récolte à cause de l'attaque du *gusano* ou d'autres agents pathogènes. Si bien que certains agriculteurs accordent à cette caractéristique de résistance l'un des éléments clés de l'expansion de la culture de la fraise à Cabimbú.

« Porque la fresa si de repente la ataca una plaga, por ejemplo, el gusano, la ataca y la ataca y la pica, bueno, es como si la colara, en cambio la papa no, a la papa la ataca el gusano y se perdió completamente, eso no sirve para nada, entonces uno tiene que estar cada ocho días veneno, veneno, veneno, veneno ¿entiende? La fresa no, la fresa por lo menos horita, hay gente que se está seis meses para fumigar y uno fumiga más rápido por alimento ¿entiende? Un alimento, esas son cosas que claro, es contaminante pero eso difícilmente, entonces, no con esta situación difícil como está aquí estuviéramos pegados, porque ¿quién aguantara la papa? Que se eche unas dos cosechas. » Jose Morillo, 56 ans, Cabimbú, Venezuela. Février 2015.

Comme le souligne cet agriculteur, la fraise est surtout gourmande en fertilisants de synthèse (*alimento*). L'objectif est d'obtenir un fruit de grande taille afin de le vendre sur le marché. Ainsi, dans un contexte actuel de difficulté d'accès aux produits phytosanitaires, la résistance de la fraise aux accidents phytopathologiques représente également un avantage comparatif par rapport aux autres cultures. Sans connaître de grandes difficultés, malgré un manque de connaissance évident sur les pratiques liées à la nouvelle culture, Gerardo Barrio commence alors à produire rapidement de grandes quantités de fraise, générant de gains économiques considérables. Dans cette petite communauté de *páramo* isolé, ces gains ne restent bien sûr pas inaperçus : c'est le début de l'invasion de la fraise.

La production de fraise : « une vache laitière »

Au regard des entretiens avec les agriculteurs, il existe une multitude de facteurs, en particulier bioclimatiques, qui ont joué un rôle décisif dans la généralisation de la culture de la fraise à Cabimbú. Toutefois, le facteur clé de ce succès reste évidemment lié à la rentabilité économique de cette culture, de loin supérieure à celle de la pomme de terre ou de la carotte. Cette rentabilité repose essentiellement sur la semi-permanence de la fraise et surtout sur une possibilité de récolte hebdomadaire des fruits. Les rendements sont donc constants, une à deux fois par semaine, et cela pratiquement toute l'année (8-9 mois). Les agriculteurs utilisent à ce titre le terme de « vache laitière » pour caractériser une production quasi-constante.

« Aquí le decimos "una vaca lechera" porque es semanal, es muy seguido. A veces no se recogen unas cantidades bastantes pero ahí está dando. Siempre permanece dando, y esa es una planta que dura 4 o 5 años, y hasta seis años y más, produciendo. Ella produce aquí 8 meses del año. » Chayo, 40 ans, Cabimbú, Venezuela. Févier 2015.

Photo 38 - La production de fraise : « une vache laitière ». a : des fraises prêtes à la vente ; b : la récolte (Cabimbú, mars, 2015).

L'unique trêve dans la production a lieu une fois par an, lorsque les agriculteurs taillent (*podar*) la plante afin de faire partir de nouvelles pousses. Le fait que les revenus soient échelonnés de la sorte donne par ailleurs à l'agriculteur une sécurité économique sans équivalent.

« Porque tu siembras zanahorias, por lo menos en el ejemplo de las zanahorias allá arriba a los seis, siete meses una cosecha está madura, tú no sabes si la vas a vender a buen precio o si la vas a vender barata a bajo precio, y son seis meses que va a estar después sin volver a tener recursos, sin recoger nada, la fresa no, las fresas son dos veces a la semana, una vez a la semana; y esa planta te va a durar tres cuatro años ahí. La papa es igual, a veces mucha lluvia la pudre, la daña, la empesta o si se le da buena muchas veces no vale, el precio está muy bajito. La fresa tiene un precio más o menos estable, esa es la ventaja. » Gerardo Barrio, 40 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Comme le souligne parfaitement Gerardo, la production de plusieurs récoltes permet donc aux paysans d'être moins vulnérables aux fluctuations des prix du marché et aux différents accidents phytopathologiques. Parallèlement, et du fait de la semi-permanence de cette culture, l'agriculteur fait diverses économies, en particulier en intrants, travail de la terre et en bâches. Lorsque les semences sont de qualité, il est possible de maintenir la production pendant une durée qui varie de trois à cinq ans. Mais si les terres et les conditions climatiques le permettent, un même plant de fraisiers peut produire pendant près d'une décennie, ce qui représente bien sûr un gain économique considérable. Toutefois, comme le précise un fonctionnaire de la mairie d'Urdaneta, la production optimale, celle permettant d'obtenir une fraise imposante, s'opère lors des deux ou trois premières années, après quoi la taille diminue.

*« Los primeros dos o tres años, ya después de los tres años en adelante, mira, después de los tres años en adelante te puedo decir con certeza de que el fruto pues se diezma, se reduce, el fruto se hace más pequeño, pero en los principios de año como te digo es muy rentable, tan rentable que la gente pues yo he visto algunos cultivos que en las primeras cosechas son tan grandes como tu puño ¿sí? Muy grandes, tan grande como una ciruela, como un durazno o quizás como una manzana pequeña pues, de clase C, llamamos de clase C. »*Mairie du *Munícipio* Urdaneta. Section agriculture. Avril 2015.

Car là réside toute la volonté des communautés rurales, impulsée par une demande urbaine toujours plus exigeante : une fraise toujours plus grande, toujours plus rouge. C'est notamment cette demande qui est à l'origine de la généralisation des semences de *Capitola*, une variété de fraise réputée pour sa grande taille.

L'agriculture des *páramos* vénézuéliens a donc changé de manière radicale en seulement quelques décennies. Les transformations des systèmes de production sont si profondes, qu'on peut même parler de révolution maraîchère et fruitière. Parmi les facteurs qui ont favorisé cette dynamique, le développement de l'irrigation a été fondamental. Enfin, soulignons le rôle essentiel des dynamiques migratoires, mais aussi des programmes de développement étatiques dans l'émergence et la structuration de ces espaces hautement productifs, ce qui n'est pas le cas de notre terrain colombien, Aquitania.

1.3 Aquitania : « *El lago de Tota ahogado en cebolla*[62] » en Colombie

Dans les années 1950-1960, les terres d'Aquitania étaient essentiellement consacrées à une agriculture de subsistance basée sur des cultures traditionnelles et semi-commerciales (pommes de terre, avoine, blé…), ainsi que sur diverses activités d'élevage. Longtemps isolée des grands centres urbains colombiens, cette région agricole commençait à acquérir un rôle considérable dans le marché de la pomme de terre, en fournissant notamment la capitale Bogotá. Mais, malgré les conditions qui promettaient à Aquitania de devenir une des grandes zones de production de pommes de terre, cette région va échapper à son destin. Selon les agriculteurs interrogés, les causes sont diverses et souvent interdépendantes. Mais il semble que l'arrivée du *gusano* soit l'une des principales raisons qui aient poussé les agriculteurs à chercher une nouvelle culture commerciale (Raymond, 1990). Ainsi, tout comme au Venezuela, cet insecte ravageur va être à l'origine d'une crise de l'agriculture, et plus particulièrement d'une crise de la pomme de terre. Soulignons toutefois que ces événements sont bien antérieurs à ceux survenus au Venezuela, le *gusano* ayant probablement fait son entrée dans le territoire vénézuélien à la suite de l'ouverture du marché avec la Colombie en 1992 (Llambi, 2012).

« En Colombia la que está atacando es la dicha polilla, la guatemalteca, pero fue porque transportaron papa de Guatemala a Colombia, entonces eso aquí casi no sembraba nadie, entonces transportaron la papa de allá y en esa papa venía la dicha polilla esa y fue la que dio guerra, y todavía… » Joselin, 68 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

[62] En Référence au titre de l'ouvrage de Pierre Raymond (1990).

D'autres facteurs de crise tels que l'arrivée de la *roya*, une maladie s'attaquant à la culture de l'orge, ainsi que la sensibilité de la pomme de terre aux gelées nocturnes, sont également mis en avant par les agriculteurs et aussi à travers l'ouvrage de Raymond (1990). En réalité, les agriculteurs d'Aquitania avaient déjà sous leurs yeux la culture qui allait changer de manière radicale leurs conditions de vie : la ciboule (photo 39). Cette espèce d'*Allium*, particulièrement appréciée dans le monde asiatique, provient du nord-est de la Chine (Jones et Mann, 1963). En Colombie, elle a été introduite par les Espagnols lors de la conquête des Amériques. Toutefois, la ciboule n'a jamais été considérée comme une culture de subsistance ou même un produit commercial par les *Aquitanences*. Il s'agissait surtout d'un condiment pour la cuisine, que les agriculteurs cultivaient au fond du jardin, comme en témoigne le récit de Don Velandia, un agriculteur.

Photo 39 - La culture de ciboule à Aquitania. a : un agriculteur en train de travailler la terre ; b : au premier plan un champ de ciboule, au second plan, le lac de Tota (décembre 2014).

« Eso fue como por ahí en el 1940- 1945 más o menos empezamos a sembrar cebollas, pero eso aquí no era cantidad de cebollas, solo era poquitas, por ahí la gente sembraba pero poquito como para la casa, sembraban poquitas para el consumo de los mismo agricultores, pero así para vender como ahora, no. » Don Velandia, 48 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

À cette époque, de nouvelles tendances alimentaires, notamment urbaines, se font jour dans toute la Colombie, et la demande de ciboule devient de plus en plus importante. Il est vrai que ce condiment est particulièrement apprécié par les Colombiens, qui l'utilisent dans la plupart des plats, et plus particulièrement pour les soupes, notamment en raison de sa saveur piquante.

« Hay crema de cebolla. Hay platos no muy avanzados de cebolla pero todo el mundo la utiliza para sazonar, casi todo el mundo en el país, es la tercera hortaliza (figure 10) más utilizada en el país, entonces no se consume eso como sopa pero en cada plato sí se utiliza, poquito pero sí se utiliza. La cosa es que no la utilizamos uno solo, la utilizamos todos los colombianos entonces puede ser el consumo es elevado. » Torres, 50 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Selon les agriculteurs interrogés et l'étude de Raymond (1990), le premier agriculteur d'Aquitania à avoir fait de la ciboule une culture commerciale se nomme Don Juvénal Rojas. Ce dernier eut l'idée, au cours des années 1960, de produire cette culture à plus grande échelle et de la commercialiser sur le marché de Bogotá.

« Empezó porque un señor de aquí de Aquitania empezó a sembrarla, Juvenal Rosas. Y allá en el pueblo yo creo que como iba creciendo la humanidad, la gente, pues iban sembrando la cebolla. El señor empezó a sembrar la cebolla y le echó a dar el cultivo de cebolla... se echó a venderla, a llevarla al comercio ¡y se veía la plata! » Alfonso Rodríguez, 80 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Figure 10 - Superficie semée des principaux produits maraîchers en Colombie (Source : Dane-ENA, 2011 cité par Sanchez Léon et al., 2012).

Près de 50 ans après cette tentative qui va littéralement changer la région d'Aquitania, l'histoire du pionnier de la ciboule est encore gravée dans le mémoire des plus anciens. Et comme le souligne Alfonso Rodríguez, si la ciboule devient rapidement une culture majeure dans cette région, c'est avant tout parce qu'elle présente une rentabilité qui la rend particulièrement attractive pour les communautés rurales. D'autres zones de *páramo* avaient déjà commencé à produire cette culture d'altitude mettant en lumière sa rentabilité (Nariño, Norte de Santander…). Mais l'élément qui va marquer une différence fondamentale avec les autres zones productrices de ciboule réside dans la particularité, voire l'excellence, des conditions climatiques, hydriques et pédologiques d'Aquitania.

1.3.1 Des conditions bioclimatiques particulièrement favorables

Nous l'avons vu, dans le monde tropical, l'irruption en altitude de températures tempérées, voire froides, est une condition indispensable au bon développement de cultures maraîchères. Et la ciboule ne déroge pas bien sûr à cette règle, même s'il est possible de trouver cette culture dans des étages thermiques plus chauds (à 2 000 m d'altitude), mais avec des rendements bien inférieurs. De ce fait, les communautés rurales d'Aquitania utilisent le terme de microclimat pour définir les conditions d'excellence qui caractérisent leur terroir. En effet, en plus de permettre une moindre variation des températures journalières et annuelles, le lac de Tota réduit l'incidence du brouillard, caractéristique des hautes terres du *páramo*.

« La presencia del lago, pues crea como un micro-clima diferente a lo que es el clima, páramo-páramo, porque si el lago no tuviera está magnitud está altura, estaríamos con neblina permanente casi todos los días el lago hace como ese efecto… » Balaguera, 48 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

Or, c'est spécifiquement ce brouillard qui représente l'un des facteurs les plus limitants pour le développement de la ciboule. En sa présence, les feuilles de la ciboule se chargent en humidité et finissent par tomber. Autrement dit, pour cultiver la ciboule, le microclimat du lac de Tota présente toutes les caractéristiques favorables d'un « climat *páramo* », avec un fort ensoleillement et des températures froides, sans les inconvénients : c'est-à-dire une forte amplitude journalière et la présence du brouillard. C'est pour cette raison que la production d'Aquitania s'est taillé la part du lion face à la concurrence des autres régions productrices telles que Nariño, le nord de Santander…

Une ressource en eau abondante

Photo 40 - Le lac de Tota, une ressource abondante pour l'irrigation de la ciboule (novembre 2014).

« ¿Qué es lo que requiere la cebolla? La cebolla requiere… es una hortaliza y como tal requiere un suelo húmedo, las hortalizas siempre necesitan desarrollarse en suelos húmedos, entonces para sostener un suelo húmedo en este clima es un poco complicado, porque aquí es frio pero seco, entonces si usted ve un día soleado y la brisa arrastra es supremamente seco. » Torres, 50 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Comme le souligne parfaitement cet agriculteur, la ciboule (qui est composé de 85 % d'eau) a besoin d'un apport constant en eau pour se développer. Même si, en soi, cette culture n'est pas particulièrement vulnérable à la sécheresse (elle ne meurt pas en cas sécheresse prolongée), sa croissance stagne et la production devient quasi nulle. Ainsi, en d'autres termes, la production commerciale de ciboule doit disposer de l'irrigation pour pouvoir atteindre des rendements optimaux (Raymond, 1990). Bien que le climat « sec » d'Aquitania représente un facteur limitant pour le bon développement de cette espèce d'*Allium*, la présence du lac de Tota offre

une ressource en eau abondante. Car aux prémices de la production commerciale de la ciboule, l'investissement pour avoir accès à la ressource en eau est considérable.

Des sols particulièrement fertiles

Déjà, à l'époque précolombienne, les tribus avaient dénommé ce lac « Tota » – « *tierra de labranza* » – pour la qualité de ses sols fertiles. Et encore aujourd'hui, nombreux sont les agriculteurs qui accordent à la fertilité des sols une importance considérable dans le développement de la culture de la ciboule. Dans les années 1990, P. Raymond soulignait cette caractéristique particulière. *« Se dice que un factor decisivo del éxito de la cebolla reside en la calidad de los suelos de Aquitania cuya reputación de excepcional feracidad […]. La cebolla necesita suelos sueltos, ligeros, profundos, con alto contenido en materia orgánica y que no sean demasiado ácidos* » (Díaz, 1970, cité par Raymond, 1990).

Entre l'abondance en eau, le microclimat généré par le lac de Tota et enfin la qualité de sols, Aquitania présente donc des caractéristiques bioclimatiques d'exceptions pour le développement de la culture commerciale de la ciboule. Il n'y a aucun doute là-dessus, les terres d'Aquitania sont des terres uniques :

« Eso no se da en muchas partes del mundo, tener una riqueza tan grande como el lago de Tota, una fábrica de agua como al que tenemos, unos suelos altamente productivos porque son productivos, generamos el 70% de la producción nacional de la cebolla, sale desde aquí, llega desde allá desde arriba de la costa norte de Colombia hasta abajo hasta Leticia, sale cebolla de acá, entonces nosotros abastecemos todo el país en cebolla larga. » Gustavo Vargas, mairie d'Aquitania, Section agriculture, Colombie. Novembre 2014.

1.3.2 L'avantage économique de la culture de la ciboule

Enfin, comme le souligne Raymond (1990), les conditions naturelles ne peuvent expliquer à elles seules le succès de cette nouvelle culture. Car si la ciboule a envahi de manière aussi importante les exploitations d'Aquitania, c'est avant tout pour une raison économique :

« Es buen negocio, es rentable. Es más rentable que la papa, que la criolla… porque usted coge muchos cortes en el año, en cambio la papa usted coge un solo corte y salió. En cambio la cebolla usted tiene la ventaja de sus tres cortesitos, eso es […] Eso sí se siembra en cualquier tiempo, a esto no le cae hielo, no le cae… la cebolla sí se siembra a cualquier temporada se puede sembrar desde que haya riego… » Octavio Dávila, 45 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

L'extrait d'entretien ci-dessus expose relativement bien les avantages économiques que représente la culture de la ciboule par rapport à d'autres cultures plus traditionnelles telles que la pomme de terre, l'orge ou le blé : la ciboule est une culture semi-permanente qui peut être semée à n'importe quelle époque de l'année, et qui a l'avantage de produire plusieurs récoltes (trois par ans). À partir du moment où l'accès à l'eau est assuré, les rendements sont donc constants, selon plusieurs cycles qui varient de cinq mois pour la première récolte, à trois mois pour les suivantes. Même les gelées estivales, ennemies jurées de la pomme de terre, ne viennent compromettre la croissance de la ciboule. La multiplication des récoltes (*corte)* (photo 41) augmente donc les gains économiques de l'agriculteur. En effet, tout comme pour

la culture de la fraise à Cabimbú, l'agriculteur fait diverses économies en semences, intrants et travail de la terre. Par ailleurs, ses revenus sont échelonnés trois ou quatre fois dans l'année, ce qui lui donne une plus grande sécurité économique.

« Porque es lo que da, por ahí más o menos para medio pasar, porque la papa a veces se baja mucho y no se le sacan los gastos, la cebolla usted la aguanta para unos tres cortes, la papa no… entonces usted sabe que el primer corte este mal, entonces existe la esperanza que el segundo usted recupere alguito y pueda ser que al tercero también recupere algo. » Wilson, 26 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Photo 41 - Récolte de la ciboule (novembre 2014).

Comme le souligne Wilson, la production de plusieurs récoltes permet aux paysans d'être moins vulnérables aux fluctuations des prix du marché, et également d'avoir une soupape de sécurité en cas de perte d'une des trois récoltes (accident phytopathologique par exemple). Aux débuts de la culture de la ciboule, une plante pouvait produire jusqu'à vingt *corte,* ce qui représentait un bénéfice considérable pour l'agriculteur. Mais aujourd'hui, il est nécessaire de ressemer après la troisième ou la quatrième récolte. La plante devient en effet de plus en plus vulnérable à l'attaque d'agents pathogènes. La ciboule présente donc l'avantage d'être très rentable, mais reste une culture particulièrement fragile d'un point de vue des attaques phytopathologiques. La production de ciboule est ainsi liée à utilisation intensive de produits phytosanitaires, notamment pour faire face aux maladies telles la *ceniza* et *l'amarillera.* Parallèlement, l'introduction de la ciboule s'est accompagnée de différents processus de fertilisation minérale et organique afin d'alimenter des sols de moins en moins fertiles, car toujours plus mobilisés.

1.3.3 Une expansion géographie liée à la pratique de l'irrigation

Nous l'avons vu, le développement de la ciboule est étroitement lié à l'accès à l'eau. Mais aux prémices de la production commerciale de cette culture, l'investissement pour avoir accès à la ressource en eau est considérable. Les agriculteurs doivent en effet s'équiper de tout un

système de pompage (moteur thermique, tuyaux, asperseur) très onéreux afin d'irriguer cette culture gourmande en eau ; sans compter les frais de combustible.

« Eso eran por ahí unos contados los que tenían cebolla, los pobres no tenían derecho porque no existía riegos, no existía nada. » Ligia Rodríguez, 38 ans, Aquitania. Colombie. Janvier 2015.

Seuls « les riches » agriculteurs pouvaient donc se permettre d'irriguer, et donc de développer cette agriculture commerciale. L'irrigation par pompage imposait également que les parcelles soient situées dans une zone géographique assez limitée, cette à dire au bord du lac. Car les frais étaient beaucoup trop élevés pour envoyer l'eau à plusieurs centaines de mètres. Là encore, la capacité économique des agriculteurs constituait une condition essentielle à la mise en place de cette culture. En effet, les zones planes d'Aquitania constituent les terres les plus fertiles, et par conséquent les plus coûteuses (photo 42).

Photo 42 - Les zones planes du lac de Tota, conquises par la ciboule (décembre 2014).

Enfin, la première variété de ciboule, la *Junca* était une variété peu résistante à l'altitude et très gourmande en eau. C'est pour ces différentes raisons que la culture de la ciboule s'est dans un premier temps développée aux abords du lac, les versants plus secs et où l'eau était peu accessible étant réservés aux cultures de pommes de terre, de fèves et dans une moindre mesure au blé. L'apparition des premiers systèmes d'irrigation était donc basée, d'une part, sur les exigences du marché, et, d'autre part, sur la capacité économique des agriculteurs. Mais face à la réussite de ce système productif, les petits paysans ont commencé à s'intéresser de plus près à cette pratique. À travers les extraits d'entretien suivant, le *Señor Campo,* petit agriculteur d'Aquitania, nous explique les différents processus qui ont permis aux agriculteurs, même les plus modestes, d'irriguer leur parcelle, et, par la même, de développer la culture commerciale de la ciboule. La première étape est celle de l'observation et de l'apprentissage des communautés. Voyant le succès économique spectaculaire que pouvait

engendrer la culture de la ciboule irriguée, les communautés décidèrent de s'organiser pour avoir accès à l'eau.

« La gran demanda de la gran abundancia del que podría sembrar más cebolla tenía más plata, se echó, el comerciante ya empezaron a llegar los carros, camiones, entonces de la cebolla, entonces dijimos bueno, esto entonces habrá que sembrarle cebolla. Entonces nos pusimos a arreglar los terrenos, a sacarle la piedra, a quitar toda esa piedra, a orillarla, a componer las tierras, a ponerle los riegos, por todas partes. » Señor Campo, 62 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Cette phase est marquée par une volonté affirmée de changer de modèle productif, ce qui débouche sur un aménagement des parcelles. La seconde phase est celle de l'irrigation par inondation. Tout comme pour l'irrigation par pompage, elle se limite aux alentours du lac, mais avec un rayon plus étendu, ce qui permet aux petits agriculteurs d'accéder à la ressource, même si leur nombre reste encore limité. Lors de cette phase, les agriculteurs aménagent de concert une série de tranchées de plusieurs centaines de mètres.

La troisième phase est celle de la conquête des versants éloignés (photo 43). Les communautés mettent en places des systèmes d'irrigation collectifs, alimentés par les cours d'eau et les zones humides du *páramo*. L'eau est initialement stockée dans des réservoirs communautaires, pour être ensuite distribuée par gravité à travers des tuyaux en plastique. Cette étape marque le début de l'irrigation gravitaire. Elle permet à la ciboule de conquérir des espaces plus éloignés du village d'Aquitania (*Hato viejo, Los Pozo*…) et qui étaient autrefois réservés aux cultures de pommes de terre et de petits pois.

Photo 43 - Expansion de la ciboule sur les versants, parfois éloignés (janvier 2015).

Toutefois, si la ciboule se développe aussi bien en altitude, c'est avant tout grâce à l'introduction d'une nouvelle variété plus résistante : la *Pastusa*. En effet, à la différence de la *Junca*, qui est une variété de « basse altitude », nécessitant un apport élevé en eau, la *Pastusa* s'adapte à des conditions bioclimatiques plus difficiles. Cette variété, associée au

développement de l'irrigation, va donc être à l'origine d'une expansion géographique de la ciboule à Aquitania.

« Antes la gente tenía sus cultivos prácticamente solo en la parte plana, porque se creía que la cebolla solo daba en lo plano donde era más húmedo y la cebolla implica demasiada agua y este de pronto se cambió la variedad, se trajo una variedad diferente que se adaptó un poco más a las partes altas, a las partes más secas.[…] aquí la llaman Pastusa simplemente, la trajeron de allá y la trajeron a venderla y a distribuirla a toda la gente que la quería y entonces la metieron en la parte de las lomas de las partes secas y se adaptó muy bien y paralelo a eso empezaron a montar muchos equipos de riego que antes no existían, hace un tiempo no existían. » Hugo Montaña, 54 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

En seulement quelques années, l'irrigation se généralise à l'ensemble des terres productives d'Aquitania, ce qui entraîne une augmentation considérable de la production. Outre l'extension de l'irrigation sur les versants (d'origine communautaire), les systèmes d'irrigation autour du lac sont de plus en plus nombreux. Mais ils restent encore réservés à de riches propriétaires privés en raison de l'investissement consenti (moteur thermique, tuyaux, combustible…).

Toutefois, depuis une décennie, plusieurs associations d'irrigation privées ont vu le jour, soutenues à la fois par l'augmentation continue de la demande urbaine de ciboule et par la recherche de meilleurs revenus de la part des agriculteurs. Ces associations mobilisent l'eau du lac de Tota à travers de coûteux systèmes de pompage thermiques, mais aussi électriques. Elles se différencient donc des systèmes d'irrigation communautaires des hauts versants en raison de leur forte capacité économique. Cette quatrième étape marque la conquête de certains espaces d'altitude où la ressource n'était pas disponible. La pression sur l'eau est de plus en plus forte.

« Hay un problema ahorita porque se montaron muchas asociaciones de riego alrededor de la laguna, entonces esos ahorita están bombeando, se bombea hasta a diez kilómetros de la Laguna. […] hay motores que se colocan a la orilla de la laguna y la bombean al páramo otra vez y llega el agua al páramo y dónde llega la agüita allá está la cebolla, ahí montó la cebolla, entonces eso aumentó ahora imagínese. » Fabián Acevedo, 52 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Au regard des entretiens avec les agriculteurs, l'expansion géographique de la culture de la ciboule, tant sur les versants que dans certaines plaines d'Aquitania, est donc étroitement liée à un meilleur accès à l'eau de la part des communautés rurales. Mais, contrairement à d'autres régions des Andes colombiennes et de l'ensemble des Andes vénézuéliennes, l'État n'est pratiquement pas intervenu dans ces processus. De ce fait, le seul système d'irrigation construit sur initiative étatique est celui de notre d'étude : Hato Laguna. Aussi la mise en place de l'irrigation a été dans un premier temps impulsée par la demande du marché, s'appuyant sur la capacité économique des grands producteurs, pour ensuite être diffusée à l'ensemble de communautés, notamment à travers différents processus d'apprentissage et une action concertée des agriculteurs.

Pour conclure, l'introduction de l'irrigation a entraîné des mutations radicales des systèmes de production agricole dans l'ensemble des terrains étudiés. Aujourd'hui, la maîtrise de l'eau est essentielle pour la majorité des communautés rurales du *páramo*, car elle permet de développer des cultures à forte valeur marchande. L'arrivée de l'agriculture intensive irriguée a donc profondément changé le rapport à la terre des petits paysans andins, mais aussi leurs relations sociales à l'eau.

1.4 Des transformations des systèmes de production impliquant de nouvelles relations sociales à l'eau

Si l'analyse diachronique est une étape essentielle pour comprendre les systèmes de production actuels, l'étude des savoirs et des représentations des agriculteurs est fondamentale pour expliquer leurs pratiques et leurs comportements, notamment à l'égard de la ressource en eau.

1.4.1 L'agriculture à travers le discours des agriculteurs

Comme nous l'avons déjà précisé dans la méthodologie de notre recherche, l'analyse des entretiens semi-directifs se base sur deux démarches : l'analyse de contenu et l'analyse du discours. L'analyse de contenu consiste fondamentalement à rechercher les informations dans les entretiens en procédant à une précatégorisation thématique. Dans le cadre de ce chapitre, qui se réfère spécifiquement au système de production, nous avons par exemple effectué un premier découpage des entretiens afin d'isoler cette thématique, pour ensuite repérer les noyaux de sens qui la composent à travers une analyse plus approfondie.

Compte tenu du dispositif d'enquête utilisé lors d'entretiens, orienté autour de quatre thématiques bien précises (système de production, gestion de l'eau, pesticides et pollution de l'eau, rapport à l'environnement), nous avons également choisi de procéder à une précatégorisation thématique pour l'analyse du discours. L'objectif de cette précatégorisation thématique est notamment d'obtenir des classes de mots plus pertinentes que celle d'une analyse classique, dont les résultats auraient probablement été le reflet de notre dispositif d'enquête.

Dans le logiciel IRaMuTeQ, il est en effet possible d'extraire des sous-corpus par thématique[63] afin de faire une analyse plus profonde. Étant donné la rigueur appliquée à la semi-directivité, le découpage de ces thématiques ne s'est pas révélé très difficile. Toutefois, il est important de souligner que ce codage implique un choix pour le chercheur. Celui de faire une distinction entre une thématique et une autre. Car nos quatre thématiques ne sont pas indépendantes, mais au contraire en interaction. Il est donc possible qu'un agriculteur aborde une thématique spécifique (ex : irrigation) quand nous le questionnons sur une autre (ex : contamination). Afin de mettre en évidence cette interrelation, nous avons donc choisi de baser ce découpage sur nos interventions lors des entretiens.

[63] Lors du formatage du corpus, le chercheur place des variables étoilées à l'intérieur des textes en les introduisant en début de ligne par un tiret et une étoile (-*) (ex : -*production, -*eau, -*contamination, -* environnement).

L'objectif est à présent de procéder à l'analyse par la méthode Alceste à travers le logiciel IRaMuTeQ. Il s'agit notamment d'enrichir l'analyse de contenu avec une analyse du discours. Si nous avons décidé de procéder à cette analyse en milieu de partie, c'est essentiellement pour donner une certaine fluidité à la lecture des données.

La thématique « production » prend en compte 115 entretiens sur les 121 réalisés. La Classification Descendante Hiérarchique (CDH) effectuée ici est une classification simple sur segment de texte, avec 20 classes en fin de première phase. La moyenne de formes par segment est approximativement de 40 mots (38,54). Le résultat obtenu classe 5 505 segments de texte sur 6567, soit 83,83 % du corpus en 8 classes ou « mondes lexicaux ». Le dendrogramme met en évidence deux thématiques centrales (figure 11). La première, qui intègre les quatre premières classes, s'articule autour de l'interaction société/environnement. La deuxième se réfère spécifiquement à l'agriculture et à la dimension économique.

Figure 11 - Classification descendante hiérarchique du sous-corpus « production » obtenue avec le logiciel IRaMuTeQ.

Le premier monde lexical fait référence au *páramo* comme espace protégé. On retrouve des termes qui relèvent de la dimension spatiale (« arriba[64] »), du « páramo » et de l'institution des parcs « parque_nacional ».

La deuxième classe se construit autour de la société rurale (« gente ») et de son rapport au gouvernement (« gobierno »). Cette classe mobilise des éléments tels que le savoir (« saber »), (« estudiar »)[65] ; l'influence des politiques (« político », « presidente »), en particulier dans le monde de l'agriculture (« agricultura »).

Dans le troisième monde lexical, les agriculteurs se réfèrent à l'importance de l'eau « agua » pour l'irrigation (« sistema_de_riego). Dans cette classe, de nombreux termes relèvent de la provenance (« laguna »), (« río ») et de la mobilisation de cette ressource (« tanque »), (« tuberia »)[66]. Soulignons que cette classe est en étroite relation avec la classe 1 « *páramo*, espace protégé ». Cela montre le lien entre l'écosystème et la ressource en eau.

La quatrième classe met en avant un discours relatif à la communauté (« comunidad ») et aux organisations (« organizacion »). On retrouve ainsi des termes faisant référence aux organisations telles que les *Comités de riego* (« comite_de_riego ») et les conseils communaux (« consejo_comunal »). Cette classe est associée à la classe 2 « société rurale et gouvernement ». On voit là toute la hiérarchie sociale : gouvernement, société, communauté et institution locale.

Le cinquième monde lexical met l'accent sur la succession temporelle des pratiques agricoles. Cette classe mobilise certains éléments relatifs à l'action (« echar »), (« volver »)[67]. On retrouve aussi des termes liés à la terre « tierra » et aux plantes « mata ».

Le sixième monde lexical met en avant un vocabulaire se référant à la succession de différentes cultures maraîchères et fruitières, leurs diversifications (« papa », « zanahoria », « ajo »)[68], ainsi que les rendements qu'elles génèrent. Ces deux dernières classes sont logiquement associées.

La septième classe montre la réalité de la crise économique vénézuélienne au sein du monde agricole. Elle met en avant la difficulté d'accès aux intrants (« veneno »). On retrouve des termes liés au coût (« caro », « bolivar »)[69], et à l'inflation.

Enfin le dernier monde lexical fait spécifiquement référence aux processus de commercialisation de la culture de la ciboule (« peso », « cebolla » « Bogotá »[70]). Ces deux dernières classes mettent en avant la dimension économique.

---

[64] Arriba (en haut, amont).
[65] Gente (gens, personnes), estudiar (étudier).
[66] Sistema de riego (système d'irrigation), laguna (lac d'origine glaciaire), río (cours d'eau, fleuve), tanque (réservoir), tuberia (tuyauterie).
[67] Echar (verbe valise qui peut à la fois signifier « commencer », « appliquer », « mettre »), volver (recommencer).
[68] Papa (pomme de terre), zanahoria (carotte), ajo (ail).
[69] Caro (cher), bolivar (monnaie vénézuélienne).
[70] Peso (monnaire colombienne), cebolla (ciboule), Bogotá (capital de la Colombie).

Ces différentes thématiques seront développées lors des sous-chapitres suivants. Afin d'assurer un certain confort aux lecteurs, nous tenterons de les placer dans la même perspective que l'analyse de contenu. Parallèlement, les résultats seront exposés sous forme de « nuage de mots » avec des tailles proportionnelles au Khi2 de chaque forme. Cela permettra de déterminer le lien statistique d'un mot avec la classe.

1.4.2 Une nouvelle structuration de l'espace basée sur la maîtrise de l'eau

Les dynamiques agricoles précédemment citées ont profondément transformé les systèmes de production traditionnels. Les hautes vallées andines changent alors de fonction : d'espaces peu productifs où l'agriculture traditionnelle s'était développée pendant des siècles (notamment sous l'influence de la colonisation espagnole), elles se convertissent en des espaces d'agriculture irriguée intensive dont la production s'oriente vers les nouvelles demandes urbaines de produits maraîchers et fruitiers issus des milieux tempérés. Le développement de ces nouvelles activités n'est bien sûr pas sans conséquence sur l'organisation de l'espace :

« *Avec la généralisation de l'irrigation des versants et du drainage des fonds de vallées anciennement pâturés, les cultures s'étendent spatialement (en plus d'une intensification sur une même parcelle) sur les versants, sur les cônes des quebradas, torrents de montagne, et sur les fonds de vallées* » (Angéliaume-Descamps et Oballos, 2009b).

À l'image des systèmes de production traditionnels, fortement influencés par les différentes unités environnementales des étages andins, les agriculteurs vont mettre à profit toutes les conditions écologiques des *páramos* à travers une mise en place de la culture de la pomme de terre dans les zones les plus hautes et relativement sèches, et le développement des autres cultures intensives (carottes, ail, ciboule, fraise), dans les parties basses et intermédiaires. Cette nouvelle organisation de l'espace se cale donc sur les différentes zones agroécologiques des *páramos* et sur les unités géomorphologiques les plus productives (les terrasses, versants, cônes de déjection et fonds de vallées), à laquelle s'ajoute l'action d'irriguer ou non.

L'irrigation par aspersion associée à l'application d'intrants chimiques, augmente la superficie des terres cultivées, mais surtout, le nombre de récoltes par an. L'autosubsistance et la polyculture (*papa negra*, blé, fèves et haricots) ont notablement reculé pour être remplacées par une agriculture davantage tournée vers le marché. Si à la culture de la pomme de terre, l'un des principaux aliments consommés par les Vénézuéliens et les Colombiens, se sont souvent substituées des cultures plus commerciales (fraise, ciboule, ail), elle persiste toujours. Ces différents processus ont mis ainsi fin à la pratique de la jachère qui a été pendant longtemps la condition nécessaire au maintien d'une agriculture durable dans les montagnes andines (Sarmiento *et al*., 1993).

« Años atrás usted dejaba descansar una tierra, y decía bueno vamos a dejarla descansar este año, pa el otro año la aro, la cultivo, y cambiaba el sistema, y usted recogía cosechas, hoy no… » Carlos Dávila, 65 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Sur les autres parcelles, c'est-à-dire celles situées à plus de 3 700 m, se pratique encore une agriculture non irriguée traditionnelle de pomme de terre (*papa negra*). Les variétés de *papa* andines sont aujourd'hui recherchées dans un cadre de conservation de cultivars résistants à beaucoup de maladies telles que le *gusano* et qui n'ont donc pas besoin de traitement phytosanitaire. Dans la plupart des cas, leur consommation est familiale. Ces processus d'expansion et surtout d'intensification agricole se sont parallèlement accompagnés d'une intense division de la propriété foncière et de l'installation de très nombreuses familles sur leur exploitation. Ce processus, qui s'opère dans la majorité des cas par héritage, accentue encore plus la généralisation des systèmes d'irrigation.

Enfin, l'implantation de l'agriculture intensive dans les *páramos* a eu un impact considérable sur la complémentarité agriculture/élevage, caractéristique de l'agriculture traditionnelle qui dominait encore cet espace il y a 50 ans. Avant la mise en place d'une production maraîchère et fruitière, les fonds de vallée n'étaient pas cultivés par les paysans en raison de leur excès en humidité. Ces espaces étaient alors laissés à l'élevage pendant la saison sèche, lorsque le fourrage dans les *páramos* commençait à se faire rare (De Robert, 2001).

Parallèlement, le système agricole traditionnel, caractérisé par la pratique de la jachère, permettait aux animaux de pâturer dans les fonds de vallée, et par conséquent de déposer des amendements organiques. Avec le changement de structuration de l'espace, conséquence directe de l'intensification agricole, le bétail n'a plus sa place dans cet espace et est relégué dans les hautes terres du *páramo*. Afin de pallier la présence de ces animaux, essentielle pour la recomposition organique et minérale des sols, les agriculteurs ont commencé à développer la pratique de la fertilisation minérale, puis dans les années 1990 l'utilisation de *gallizano*, déjections de volailles (voir chapitre suivant).

1.4.3 Des transformations agricoles synonymes de développement économique

Il n'y a aucun doute là-dessus, le développement des nouvelles activités maraîchères et fruitières a apporté richesse et prospérité aux espaces de *páramo*, qui étaient autrefois d'une extrême pauvreté. L'époque où les petits paysans immigraient vers les grandes villes à la recherche de meilleures conditions de vie est en effet bien lointaine. On retrouve ainsi, en Colombie comme au Venezuela, un même type de discours plaçant l'arrivée des nouvelles cultures intensives au centre du développement économique des hautes vallées.

« La gran mayoría, gran parte de la población depende del producto de la fresa, esa es la que está dando ahorita. Es que aquí en Cabimbú han hecho plata y han sacado carros tritones, carros nuevos pues, es que usted se viene para Cabimbú y eso es puro lo que ve y eso es puro a punta de fresa. » Francisco, 51 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015. (Photo 44).

« La economía de Aquitania, si no fuera por la cebolla aquí en Aquitania no habría desarrollo ni el trabajo que hay ahorita, aquí hay mucho trabajo por la cebolla. » Castillo, 55 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Or, si la transformation des petites exploitations paysannes a fortement dynamisé l'économie des *páramos*, notamment en les intégrant directement au marché, elle a également entraîné une monétarisation de l'unité d'exploitation familiale. L'accès aux ressources monétaires a

bien sûr été très bénéfique pour les populations rurales qui ont pu enfin bénéficier de nombreux services auparavant réservés aux élites urbaines. Toutefois, cette monétarisation de l'agriculture familiale a également mis fin à certaines pratiques traditionnelles fondamentales pour la vie du paysan andin et de sa communauté. C'est notamment le cas des pratiques d'entraide telles que le *convite*, la *mano vuelta, fuerza prestada*… qui ont disparu en même temps que l'arrivée de l'argent dans les hautes terres. Bien que les changements de l'économie paysanne n'aient pas totalement mis fin aux pratiques d'autoconsommation, l'agriculture est moins destinée aujourd'hui à nourrir la famille qu'à générer des profits monétaires substantiels, comme le soulignent ces agriculteurs dans nos trois terrains d'étude :

« La gente antes trabajaba y no era para hacer cobres, si no era para comer, la gente almacenaba que si 20 sacos de trigo, lo molía y esa harina era para la casa ¿entiende señor? Y el haba era para la sopa, la arveja era para la sopa, ya llegó el modernismo que uno no trabajaba si no es para guardar plata, para tener. » Francisco, 51 ans, Cabimbú, Venezuela. Mai 2015.

« Aquí la lucha de la gentes es producir, producir, y venda, y venda, y hacer negocios […] pues sí, la mentalidad del Aquitanense es hacer plata. Hay muchas personas que están cerradas en hacer dinero, hacer capital, del más grande al más chico. » Pérez, 50 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

« Se fue desapareciendo la arveja, fue desapareciendo el trigo, la avena, la cebada, y nos pusimos a sembrar pura papa y ajo y zanahoria y hortaliza, ¿por qué? porque es más rentable pues, por el dinero… » Orlando Mora, 63 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre

Photo 44 - Les Ford Triton et Super Duty, signe de l'enrichissement des petits agriculteurs de Cabimbú (mai 2015).

2013.

Le rapport des agriculteurs à leur terre et à leur profession a donc été totalement bouleversé par l'arrivée des activités agricoles intensives. Mais au-delà de ces changements majeurs de la société paysanne, ce sont aussi les relations sociales à l'eau qui vont évoluer.

1.4.4 L'eau : une nouvelle ressource qui dynamise le territoire

« *Une ressource est toujours relative, elle n'existe comme ressource que si elle est connue, révélée […] une ressource n'existe que perçue, nantie d'une valeur d'usage. Il faut donc qu'elle soit socialisée* » (Brunet *et al*., 1992).

La construction sociale de la ressource en eau dans nos zones d'étude est étroitement liée au contexte qui lui a donné naissance. Maîtrisée par les systèmes d'irrigation, introduite dans le système de production (Alexandre, 2005), l'eau a acquis un nouveau statut en devenant centrale dans les *páramos* colombiens et vénézuéliens. L'appropriation individuelle, mais surtout collective de l'eau a ainsi fait passer cette dernière du statut d'élément « naturel » à celui de ressource (Aubriot et Riaux, 2013), à la fois stratégique et économique. Ainsi, l'histoire des aménagements hydrauliques se constitue principalement autour de la volonté de changer de modèle productif, passant d'une agriculture traditionnelle à une agriculture irriguée intensive. Certes, la maîtrise de l'eau contribue à la réduction des risques inhérents à l'agriculture, notamment lors de la saison sèche, mais l'accès à la ressource semble avant tout basé sur un rapport productif. Le développement des techniques d'aménagement a donc permis une requalification de la représentation de l'eau. Ce changement du rapport à l'eau s'inscrit dans la temporalité. Celle de l'eau comme élément naturel, lorsque les producteurs étaient totalement dépendants des précipitations, de « *ce qu'envoie le patron* » ; et l'actuelle représentation de l'eau, basée sur une dépendance qui conditionne la réussite du système productif. La plupart des agriculteurs, que ce soit dans la vallée du Haut Chama, celle de Cabimbú ou d'Aquitania, vont d'ailleurs jusqu'à affirmer que l'accès à cette ressource détermine désormais le développement agricole des *páramos*. L'eau devient alors un facteur important de la dynamique des territoires (Rivière-Honegger, 2008). Elle est *« jugée essentielle dans l'organisation et l'appropriation de l'espace, dans la construction des représentations collectives et individuelles qui sont le préalable à l'émergence des territoires » (Rivière-Honegger, 2008).*

Les mutations d'ordre économique, social, mais aussi territorial du *páramo* ont donc conduit à l'adoption d'une représentation commune de l'eau comme ressource. Ces nouveaux rapports à l'eau se matérialisent notamment dans les discours des agriculteurs. En effet, la classe 3 obtenue à travers l'analyse IRaMuTeQ fait explicitement référence à l'eau d'irrigation en tant que ressource. Les termes les plus représentatifs (figure 12) sont « agua» (Khi2[71] = 1055.84), « laguna » (Khi2 = 460,44), « tanque » (Khi2 = 376,47), « tubería » (Khi2 = 306,20), « río » (Khi2 = 253,18), « regar » (Khi2 = 226,40), sistema_de_riego[72], (Khi2 = 185,05).

Si cette classe ne représente que 6 % du sous-corpus relatif à la production agricole, c'est notamment en raison de la semi-directivité des entretiens, la gestion de l'eau étant réservée à

[71] Rappelons que le test du Khi2 (X^2) détermine la forte / faible appartenance d'une forme active (mot) ainsi que de certaines variables (dans notre cas, la localisation et l'âge) à une classe, c'est-à-dire les mots et variables significatifs, représentatifs de la classe.

[72] Agua (eau), laguna (lac d'altitude), tanque (réservoir), tubería (tuyaux), río (cours d'eau), regar (irriguer), sistema de riego (système d'irrigation).

une autre thématique. C'est pourquoi la présence de ce monde lexical est particulièrement pertinente, car elle montre l'importance de l'eau pour les systèmes de production actuels. Soulignons que ce monde lexical se rattache plus particulièrement aux agriculteurs de Misintá (Khi2 = 8,92) et d'Aquitania (Khi2 = 6,67).

Dans cette classe, de nombreux termes relèvent de la provenance de l'eau : « laguna », « río » « naciente », « humedal », « lago », « quebrada », « pantano », « fuente » « manantial », « lago_de_tota », « chama » [73]. Un certain vocabulaire met également en avant une dimension spatiale, et plus particulièrement les logiques amont/aval : « orilla», « plano », « arriba », « loma »[74]. La ressource en eau est donc intimement liée à la montagne, et plus particulièrement à l'écosystème du *páramo*, espace stratégique pour la gestion de l'eau. Il n'est donc pas étonnant que cette classe soit associée à la classe 1 (*páramo* aire protégée) dans l'analyse obtenue par la CHD.

Figure 12 - Nuage de mot de la classe 3 (ressource en eau).

[73] Laguna (lac d'orgigne glacaire), río (cours d'eau), naciente (source), humedal (zones humides), lago lac), quebrada (torrent), pantano (zone humide), fuente (source), manantial (source).
[74] Orilla (bord), plano (plat), arriba (en haut), loma (versant).

Plusieurs termes font référence aux infrastructures d'irrigation et à la mobilisation de l'eau ; « tanque», « tubería », « sistema_de_riego », « regar », « manguera », « motor » « depositar », « tubo », « presión », « bomba », « bailarína », « reservorio », « gravedad » « pistola»75. C'est donc à travers son appropriation et sa maîtrise que l'eau devient une ressource pour les communautés rurales. Enfin, il est opportun de souligner que ce monde lexical se rattache essentiellement aux agriculteurs les plus âgés (60-70 ans) (Khi2 = 11,72), ces derniers ayant été les principaux acteurs, mais aussi témoins des changements du rapport à l'eau. L'extrait d'entretien ci-dessous est celui d'un agriculteur de la *Parroquia* de Cabimbú. Il montre la valeur accordée à la maîtrise de la ressource, qui a apporté une prospérité sans équivalent à cet espace, encore marginal il y a peu d'années. Et si l'arrivée de l'irrigation a constitué un des principaux moteurs du développement économique des hautes vallées, elle a également impulsé la mise en place d'un réseau d'eau potable dans certaines zones.

« Cuando no había agua es que aquí no se sembraba nada, eso, la papita negra, el trigo y la arvejita por allí y con la lluvia no sabíamos lo que era riego, nosotros no éramos porque esos eran los viejos de nosotros, los padres o los, esos no, esos no pensaron nunca en el avance del riego, en fumigar, nada, eso era sobrenatural, si, natural, había poca contaminación estamos de acuerdo pero no había productividad, nada, la producción era muy cerrada, nada, nada. Una huerta, cualquier huerta te daba máximo unos cuatro sacos de papas que eran dos cargas, se montaban en una mula y se llevaban de aquí a Santiago o a la Quebrada, a venderse allá y muchas veces fueron a Valera a vender en la mula. Pero no, la producción era muy cerrada, había pobreza extrema aquí, aquí había plaga, las necesidades se hacían afuera, se traía el agua de un barro para beber, de una fuentecita en una olla, era muy crítico ¿oyó? Si era crítico ¿ve? » Urpiano Delgado, 65 ans Cabimbú. Venezuela. Mars 2015.

Pour les petits paysans andins, les rapports à l'eau ont donc fortement évolués ces dernières décennies. Synonyme de développement, et parfois de richesse, l'eau est en effet aujourd'hui une ressource tout aussi importante, voire plus, que la terre. Toutefois, dans un contexte d'intensification des activités agricoles, l'accès à l'eau, tout comme l'accès à la terre, est souvent à l'origine de conflits d'usage. C'est pourquoi plusieurs politiques publiques vont être mises en place afin de gérer l'espace du *páramo* ainsi que la ressource hydrique.

1.5 Politiques publiques et accès à l'eau et à la terre : de la gestion des conflits à la conservation de l'environnement

1.5.1 Vers une régularisation de la propriété de la terre

Dans l'ensemble des *páramos* étudiés, les conflits liés au foncier sont relativement fréquents. De nombreux propriétaires ne possèdent en effet pas les documents légaux qui justifient l'acquisition de l'exploitation, ni même les limites de ces dernières. Ces conflits sont souvent dus à l'insuffisance d'un cadre légal formel et effectif, qui clarifie et sécurise les droits existants. Au Venezuela, c'est l'Institut National de Terres (*INTI, Instituto Nacional de Tierras*) qui est chargé de régulariser et de certifier la propriété de la terre. En Colombie, cette

[75] Tanque (reservoir), tubería (tuyauterie), sistema_de_riego (système d'irrgiation), regar (irriguer), manguera (tuyaux en plastique), motor (moteur), depositar (stocker) , tubo (tuyaux), presión (pression), bomba (pompe), bailarína (asperseur), reservorio (réseroir), gravedad (gravité), pistola (pistolet).

tâche est assumée par l'INCODER (*Instituto Colombiano de Desarrollo Rural*). Ces deux institutions appartiennent aux Ministères de l'Agriculture respectifs. Toutefois, toutes deux sont caractérisées par des difficultés quant à l'enregistrement des titres de propriété privée. Le système de cadastre est en effet loin d'être au point et la législation foncière souvent très complexe. C'est notamment le cas au Venezuela ou la terre est propriété de l'État jusqu'à preuve du contraire :

« El papel del INTI más que todo es regularizar la tenencia de la tierra en Venezuela. Para el Estado, para el Estado, todas las tierras a nivel nacional son del Estado. Hasta tanto no se demuestre una cadena documental que date de 1834, cuando los reyes católicos en la época de la colonia le pagaban a los militares con tierra; si existe ese documento y no ha habido una venta ininterrumpida de la tierra, el INTI y el productor va al INTI y dice esto es mío porque yo traigo esta cadena documental. El INTI se inhibe de regularizar y le da un certificado donde dice que esas tierras son privadas. De lo contrario, las tierras siguen siendo del Estado. » INTI, Mérida, Venezuela. Décembre 2013.

De ce fait, sans la preuve historique de 1834, la vente ou la transmission d'une terre est toujours relative aux différents aménagements qu'elle porte (maisons, étables, parcs…), mais non à la terre elle-même. L'objectif de L'INTI est donc de régulariser la situation de l'agriculteur avec une déclaration de permanence, la condition étant que l'agriculteur travaille la terre. En Colombie, les objectifs sont relativement similaires, comme le souligne ce technicien d'INCODER.

« El INCODER no es una entidad ambiental, es un ente de desarrollo rural para el crecimiento que ejecuta las políticas agrarias del ministerio de agricultura ¿sí? Y entre eso está lo de adecuación de tierras […] está lo de titulación de predios de baldíos, que es lo de titularle a la gente cuando no existe un verdadero título, entonces sí, un título del INCODER, entonces ese es otro proceso que el INCODER hace, que le titula a la comunidad su predio cuando cumple ciertos requisitos. » INCODER, Duitama, Colombie. Janvier 2015.

Si la régularisation de la propriété de la terre a pour objectif d'éviter les conflits liés au foncier, cette procédure est également essentielle pour l'acquisition de financements agricoles. En effet, les agriculteurs désireux d'avoir accès à un crédit doivent systématiquement produire une preuve de leur propriété. C'est donc le cas avec le FONDAS (*Fondo para el Desarrollo Agrario Socialista*) au Venezuela et pour le FINAGRO (*Fondo para el financiamiento del sector agropecuaro)* en Colombie. Malgré les objectifs de de l'INTI et de l'INCODER, il est important de souligner que les communautés rurales ont toujours été habituées à une transmission de la terre informelle ou coutumière. Cela représente donc une grande difficulté à l'heure de formaliser la propriété privée de la terre, comme le souligne ce membre de l'INTI.

« Hay mucha gente, muchos productores, sobre todo los abuelos que en la época, tenía mucho valor la palabra y la palabra era un documento, le decían yo te cambio esta tierra por ese caballo, y aquí en Mérida y en el páramo, y Mariely lo debe saber, y les cambiaban ese caballo por ese lote de tierra y nunca tuvieron un documento. Hasta por un penacho de pelo hacían un, como especie de un pacto de palabra porque la palabra en aquellos tiempos era un documento. ¿Qué pasó? Con el tiempo, de generación en generación, se murieron los viejos, eso quedó sin documento, los hijos no tienen documento, nadie tiene documento de esa

tierra. El INTI les regulariza a ellos porque la único que puede hacer que el INTI les regular… regularice es que ellos estén allí trabajando las tierras. » Employée INTI, Mérida, Venezuela. Décembre 2013.

Signalons enfin que sur l'ensemble des terrains étudiés, le faire-valoir – manière dont un domaine agricole est exploité – n'est pas toujours direct. Cela signifie que l'exploitation d'une ferme n'est pas toujours menée par son propriétaire. Aussi, les pratiques de faire valoir indirect sont particulièrement fréquentes dans les *páramos* colombiens et vénézuéliens. Les principaux modes d'exploitation indirecte sont le fermage et le métayage. L'objectif du métayage est de partager le coût de production, entre un propriétaire qui apporte le capital, et un métayer, qui assume la main d'œuvre. Le terme de « *mediero* » vient étymologiquement de *media* signifiant un partage par moitié des produits.

« Bueno, las ganancias lo que quede, se le sacan los gastos y lo que quede, si quedaron mil bolívares, bueno mitad pa él y mitad pa mí. » Manuel, Mixteque, Venezuela. Décembre 2013.

Autre mode de faire valoir indirect, le fermage est une forme de bail rural dans lequel un propriétaire (*dueño*) confie à un fermier (*arrendatarios*) le soin de cultiver une terre pendant une certaine période en échange d'un revenu. Bien que ces deux modes de faire valoir indirect soit particulièrement fréquents dans les *páramos* étudiés, on doit souligner que cette pratique est devenue illégale au Venezuela à la suite de la loi sur la terre (*ley de Tierras y Desarrollo Agrario)* de 2010. L'objectif de cette loi est de mettre fin au processus d'exploitation des petits paysans. Ainsi, n'importe quel agriculteur travaillant une terre est aujourd'hui en droit d'en devenir propriétaire, ce qui peut bien sûr être à l'origine de conflits.

1.5.2 L'accès à l'eau en Colombie et au Venezuela : exercer un meilleur contrôle sur la ressource hydrique

Tout comme pour la terre, l'accès à l'eau peut aussi être synonyme de conflits dans les *páramos*. Au Venezuela, c'est le Ministère de l'Environnement, et plus particulièrement le département « permission », qui est chargé de la gestion des permis et des concessions d'exploitation des ressources hydriques. À Boyacá, en Colombie, cette tache relève da Corporation Autonome Régional CORPOBOYACÁ, qui s'appuie sur la mise en application d'un plan d'aménagement du lac de Tota en 2007 (POMCA). Soulignons que ces deux autorités gouvernementales sont responsables des concessions d'exploitation de l'eau aussi bien à des fins domestiques, qu'industrielles et agricoles, c'est-à-dire relatives à la mise en place des systèmes d'irrigation. Concrètement, le principe de concession est relativement similaire entre les deux pays. Après sollicitation de l'individu ou du groupe, l'autorité évalue la quantité d'eau disponible afin de concéder ou non le droit d'exploitation.

« Es un proceso, si es una comunidad debe solicitar acá a través de un documento donde exprese el requerimiento del recurso, entonces el ministerio va y evalúa, ve la cantidad de agua, ve que si la disponibilidad de ese recurso de agua no vaya a afectar otras comunidades a través de esto y con un medimiento que se le hace al agua para medirlo para saber la cantidad de litros por sobre segundo que bajan ahí y poder disponer, el ministerio poder disponer de cierta cantidad de agua para que sea aprovechado por el solicitante. » Technicien Ministère Environnement, Trujillo, Venezuela. Mars 2015.

« Todo distrito de riego que necesita el recurso hídrico tiene que ir a CORPOBOYACÁ sacar el permiso, sacar la concesión de agua, entonces nosotros ya los tenemos identificados, sabemos el representante legal, donde están, que tengan personería jurídica, que estén asociados y se hace un levantamiento de cuáles son las áreas que van a regar, cual es la fuente y la disponibilidad y con base en esos módulos de consumo entonces se les asigna los caudales, teniendo en cuenta la oferta que varía en diferentes épocas del año. » Directeur du centre CORPOBOYACÁ de Santa Inés, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Tout comme pour l'accès à la terre, la régularisation des concessions d'eau est rendue difficile par des aménagements établis de longue date par des individus et les communautés à une époque où ces institutions environnementales n'avaient pas encore l'autorité suffisante ou n'étaient tout simplement pas présentes sur ces terrains. Depuis 2012, et suite à l'approbation de la loi sur l'eau de 2007, toutes les concessions d'eau au Venezuela doivent être approuvées par le registre RENUFA (*Registro Nacional de Usuarios de las Fuentes de las Aguas*). L'objectif de ce système automatisé d'enregistrement est d'exercer un meilleur contrôle sur la ressource hydrique. Toutefois, selon les techniciens de Ministère de l'Environnement, ce registre est encore loin d'être opérationnel. En Colombie, à Boyacá, toutes les concessions d'eau du bassin versant du lac de Tota sont payantes. Ce qui représente une différence majeure avec le système de concession vénézuélien. CORPOBOYACÁ est le bénéficiaire direct de la vente de ces concessions. Nous verrons dans la troisième partie de notre travail que cette situation constitue un facteur de conflits pour l'eau entre les communautés rurales et la Corporation.

1.5.3 Les aires protégées : des espaces de conflits ?

Nos quatre terrains de recherche se situent tous à l'intérieur ou aux marges d'une aire protégée. Ainsi, Mixteque se situe intégralement dans le Parc National de La Sierra Nevada et Hato Laguna dans la zone de protection du lac de Tota. Misintá et Cabimbú, quant à eux, se localisent respectivement aux marges du Parc National de La Sierra La Culata et du Monument Naturel de la Teta de Niquitao. Ces aires protégées sont des « *étendue(s) socialement investie (s) de valeurs, délimitée (s), bornée(s) avec des limites matérialisées sur le terrain* » (Laslaz, 2014)

Se situant dans les *páramos*, elles comportent toutes plusieurs « zones » indiquant un gradient de mise en valeur du territoire qui s'accentue lorsqu'ont atteint le *páramo* proprement dit (généralement à partir de 3 500 m), zones à fort enjeu environnemental. Au sein de ces zonages, les mesures de protection (paysage, eau, terre, *frailejón*…) sont décrétées par INPARQUES au Venezuela, et par CORPOBOYACÁ à Aquitania, en s'appuyant sur les législations et les réglementations spécifiques à chaque zone. En ce qui concerne l'accès à l'eau et à la terre, ces deux institutions jouent donc un rôle important. Nous l'avons vu, à Boyacá, c'est la Corporation qui est chargée de la gestion des permis et des concessions d'exploitation des ressources hydriques. Au Venezuela, cette compétence relève du Ministère de l'Environnement, mais l'autorisation d'INPARQUES est nécessaire dans les parcs nationaux et les monuments naturels. Il va donc y avoir un échange d'informations entre le Ministère et INPARQUES.

« Entonces ahí interactúa INPARQUES y el ministerio del ambiente, y si es viable INPARQUES da el permiso y el ministerio del ambiente otorga la autorización para el aprovechamiento del recurso. Pero sí es competencia de los dos, del ambiente y de INPARQUES. » Technicien INPARQUES, Mérida, Venezuela. Décembre 2013.

Pour ce qui est de l'accès à la terre, les agriculteurs désireux de régulariser leurs terres au sein d'un parc national devront au préalable avoir l'autorisation d'INPARQUES avant d'être approuvés par l'Institut National des terres. Toutefois, il n'existe pas de relation directe entre l'INTI et INPARQUES. En Colombie, à Boyacá, le principe est relativement le même. L'INCODER ne régularise pas les exploitations qui se situent dans les zones de *páramo* définies par CORPOBOYACÁ. Selon les terrains étudiés, le décalage entre les mesures de protection imposées par le statut d'aires protégées et le développement local peut impliquer des tensions, voire des conflits environnementaux concernant leurs limites et leurs contenus. Ces dernières années, plusieurs études géographiques ont évoqué la question des conflits liés à la protection des espaces naturels, tels que les montagnes, les littoraux ou encore les zones rurales (Depraz, 2005, Lazlaz ; 2005 ; Guyot, 2008 ; Cadoret, 2012 ; Oiry, 2015).

« Ces conflits peuvent être définis comme des oppositions entre plusieurs acteurs à propos des usages actuels ou futurs de l'espace et/ou leurs conséquences (Cadoret, 2012). Ils interrogent l'affectation et le partage de l'espace entre différents groupes, les rapports de pouvoir qui s'exercent sur celui-ci, ainsi que la légitimité des différents usages de cet espace » (Oiry, 2015).

Dans cette partie, nous aborderons le thème des conflits liés aux espaces protégés d'une manière générale. Aussi, bien que l'accès à la ressource en eau constitue un élément central des situations conflictuelles, cette thématique sera abordée dans la troisième partie de la thèse qui traite des vulnérabilités liées à l'eau.

Des conflits historiques sur le versant de la Sierra Nevada (Mixteque)

« La historia del Parque Nacional Sierra Nevada y particularmente en el páramo pues es una historia que más o menos refleja esta situación. Historias de conflictos, una historia de aciertos y desaciertos, muchos aciertos pero también muchos desaciertos. » Technicien INPARQUES, Mérida, Venezuela. Décembre 2013.

À Mixteque, les tensions entre les agriculteurs et les techniciens d'INPARQUES existent depuis les premières mesures de protection du Parc National de la Sierra Nevada en 1952. À cette époque, le versant de la Sierra Nevada est une zone de *páramo* comme beaucoup d'autres au Venezuela. Les communautés rurales y pratiquent une agriculture de subsistance depuis des siècles. Mais du jour au lendemain, la mise en place de mesures de protection particulièrement restrictives va être à l'origine des tensions nouvelles au sein de cet espace :

« El parque nacional Sierra Nevada tiene dentro del parque 23 comunidades, dentro de las cuales está Mixteque, todo lo que tú ves en el río para allá es parque nacional y fue un manejo muy férrido del control del parque obligando a la gente a no tener ningún tipo de actividad, pero las comunidades estaban dentro, eso generó mucha fricción, porque la gente hacia lo que venía haciendo desde siempre como agricultura de subsistencia y después como agricultura comercial, ante la llegada del parque, pero era algo ilegal, todas las actividades

dentro del parque eran ilegal, no había plan de ordenamiento como existe hoy, entonces el Parque Sierra Nevada siempre fue muy conflictivo. » Raphael Romero, 43 ans, La Mucumpate, Venezuela. Novembre 2013.

On retrouve un monde lexical très représentatif de cette situation chez les agriculteurs de Mixteque (Khi2 = 308,31). Il s'agit de la classe 1 (figure 13) obtenue à travers l'analyse IRaMuTeQ. Cette classe constitue 13 % du sous-corpus relatif à la production agricole. Les termes les plus représentatifs de ce monde lexical sont arriba[76] (Khi2 = 393,77), páramo (Khi2 = 339,32), allá (Khi2 = 2239,36), casa (Khi2 = 2218,68), inparques (Khi2 = 2210,33), frailejón (Khi2 = 158.31), piedra (Khi2 = 157,37), vivir (Khi2 = 148,85), carretera (Khi2 = 144,57), permiso (Khi2 = 119,26).

Ce monde lexical se cristallise essentiellement autour du *páramo* comme espace protégé. Un certain vocabulaire se réfère à l'institution et l'autorité du Parc National : « inparques », « permiso », « parque_nacional », « inspección », « guardia » [77] ; alors que de nombreux termes font référence aux différents types de restrictions : « *frailejón*», « romper », « carretera » « piedra », « quemar », « bestia » « caballo », « muro », « construir », « animal ». [78]

La création du Parc National de la Sierra Nevada a résulté d'une décision gouvernementale de type « top-down », sans consultation préalable de la communauté concernée. Il comporte des règlements spécifiques qui ont eu des conséquences très importantes sur les usages. L'autorité chargée de la gestion ce parc est INPARQUES : « inparques », « permiso », « parque_nacional », « inspección », « guardia ». Pour les communautés rurales, les mesures les plus restrictives sont sans conteste celles relatives à l'usage du sol, et plus particulièrement aux pratiques agropastorales. Par exemple, des restrictions majeures ont été mises en place afin d'empêcher une remontée de la frontière agricole, la mise en culture dans des zones à forte inclinaison (« *frailejón* », « romper », « carretera » « piedra »), le pâturage dans le *páramos* (« bestia » « caballo », « animal »), ce qui représente pourtant un droit (« derecho ») aux yeux des communautés.

Figure 13 - Nuage de mots de la classe 1 (le páramo : espace protégé).

[76] Arriba (en haut) ierre), vivir (vivre), carretera, (route), per

[77] Inparques, permiso guardia (garde).

[78] Fraijlejón, rompe stia (bêtes), caballo (cheveaux), muro (m

Les restrictions urbanistiques vont également fortement marquer les communautés rurales : toute construction est soumise à une autorisation d'INPARQUES. C'est également le cas pour toutes les rénovations/extensions (« muro », « construir »).

« Es imposible que yo lo vaya imponer a usted de que usted no puede trabajar, no puede hacer una vivienda, no puede criar un animal, entonces con qué voy subsistir, es imposible que una persona no analice eso, de que venga y me prohíba que yo no pueda sembrar aquí, que no pueda pagar una vivienda, porque es imposible, todos necesitamos una vivienda, necesitamos la comida, el pan de cada día… » Carlos Dávila, 65 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Un certain vocabulaire associe cet espace à un lieu de vie pour les communautés (photo 45) (« casa », « vivir »), alors qu'un autre met l'accent sur la gêne occasionnée (« molestar », « prohibir »). Les mesures de restriction mises en place vont donc constituer une forme d'intrusion dans les modes de vie des communautés rurales de la Sierra Nevada. L'instauration de l'aire protégée est alors assimilée à un acte de dépossession par ses habitants ; il génère « *un sentiment de privation face à une intervention exogène : l'extérieur vient s'insérer dans des logiques locales* » (Tratnjek et Laslaz, 2011). C'est alors sans surprise que l'acceptation locale de cette structure spatiale étendue et particulièrement restrictive ne va

Photo 45 - La communauté de Mixteque, située dans le Parc National de la Sierra Nevada (octobre 2013).

pas de soi.

Ce monde lexical met également en évidence une notion d'espace (« zona ») autour du *páramo*. On voit là une certaine forme de dichotomie entre le lointain, là-haut, là-bas (« arriba » « allá » « ahí » « allí »), et en bas, ici (« abajo », « aquí », « acá ».) L'espèce de « frailejón » peut aussi être interprétée comme un indicateur spatial, marquant la limite d'une zone (« zona »), à ne pas dégrader. Les communautés de Mixteque et de Gavidia qui se situent toutes les deux dans le Parc National de la Sierra Nevada sont citées à plusieurs reprises. Il est à noter que ce monde lexical se rattache essentiellement aux agriculteurs les plus âgés (60-70

ans) (Khi2 = 27,8), car ce sont ces paysans qui ont été les plus marqués par les restrictions d'usage à partir des années 1950.

Au-delà des enjeux liés à l'appropriation de l'espace, le conflit se construit également à travers les représentations. Pour l'État, le parc national est avant tout pensé comme un lieu générique (Debarbieux, 1995, cité par Depraz, 2005), c'est-à-dire un « *lieu porteur des représentations collectives d'une nation, comme la nature sauvage, le marécage romantique ou la forêt primaire – des représentations non spécifiques à l'espace support. Or ce lieu générique se surimpose à un "lieu de condensation", c'est-à-dire à un lieu porteur au contraire de marqueurs identitaires pour un groupe local bien particulier. Il y a alors un nécessaire conflit entre catégories de représentation de l'espace, entre des représentations globales et des représentations locales, conflit qui prend appui sur la temporalité*. ». En effet, la question du temps donne une légitimité aux communautés rurales pour continuer leurs pratiques quotidiennes et décider des aménagements de l'espace : les populations locales sont installées dans ces hautes terres depuis toujours. Il s'agit donc d'une « *légitimation par l'espace et par le temps* » (Laslaz, 2005).

« Llegaba y me prohibía a mí triste, pero si es que yo no soy un animal yo soy un cristiano, también necesito hacer una vivienda, también necesito acomodar a mis hijos en un lugar seguro y como yo les dije a ellos aquí antes fue como dicen sábado primero fue sábado que domingo, antes cuando antes de decretar parque nacional esta zona de aquí ya vivía gente aquí ya vivían personas acá dentro del parque, vivía gente. » Carlos Dávila, 65 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Considérant cet espace comme leur lieu de vie, les communautés remettent au contraire en cause la légitimité des directions du parc, ainsi que celle des ministères et des administrations dont elles dépendent. De ce fait, leur discours met en avant une forte dichotomie entre la population locale et l'autorité étatique : *« Un superintendant que vient d'un bureau et qui ne connaît rien de rien »*[79]. Cette distance semble aussi être représentée par les techniciens du parc, qui disent avoir du mal à visualiser : *« nous ne sommes pas dans la même pièce qu'eux, mais dans la rue*. »[80] Pour ses habitants, le parc national est donc vécu comme un rapport de prédominance sociale : le haut (la ville centre, les élites sociales qui possèdent un savoir théorique) impose au bas (les communautés qui possèdent un savoir pratique et vivent le territoire) des restrictions d'usage (Depraz, 2005).

« Las instituciones que aplicaban la ley penal del ambiente, Guardia Nacional, Instituto Nacional de Parques y Ministerio del Ambiente también estaba totalmente deslegitimado, por su forma de aplicar la ley, socialmente era imposible aplicar la ley, aquí se enfrentaron a INPARQUES a funcionarios de INPARQUES, todavía eso está en la memoria colectiva, ese descontento con INPARQUES y eso, entonces hubo ese enfrentamiento que nosotros no podíamos parcializarnos por INPARQUES y el Ministerio del Ambiente porque eran instituciones burocratizadas deslegitimadas y que no tenían moral para venir a decirle a un campesino lo que podía y lo que no podía hacer, cuando ellos en la ciudad vivían con todas sus comodidades. » Raphael Romero, 43 ans, La Mucumpate, Venezuela. Novembre 2013.

[79] *Nektali Dávila, Mixteque, Venezuela.*
[80] INPARQUES, Mérida

La notion d'extension spatiale est ici fondamentale, car elle détermine le niveau de conflictualité. En effet, en fonction de la zone plus ou moins restrictive établie par INPARQUES, les tensions entre les groupes ne sont pas identiques. Ces limites sont d'ailleurs clairement identifiées par la population locale à travers un indicateur végétal, le *frailejón*, comme en témoigne ce producteur de Mixteque.

« En lo que más han trabajado en Gavidia, Gavidia sí es porque es una zona más alta y más cultivada, más arriba más, y donde están los frailejones, ellos sí porque ellos todos los terrenos que tienen tenían frailejón, allá sí reprimían más a la gente, porque claro, según ellos que las fronteras agrícolas, que las habían traspasado, según ellos, porque da un límite en el mapa, no sé qué, y que habían pasado, y entonces, según ellos y la verdad es que sí, hay mucho frailejón… » Jesús Manuel Rivas, 55 ans, Mixteque. Venezuela. Octobre 2015.

Au regard de nos enquêtes, la population de Gavidia, qui se situe dans la zone la plus réglementée (zone de protection intégrale) (photo 46), semble particulièrement affectée par les restrictions d'usage. La relation avec les techniciens est encore abordée sous le seul angle de la conflictualité. Les producteurs sont d'ailleurs beaucoup plus renfermés sur eux-mêmes et ont du mal à s'ouvrir aux étrangers. Cette communauté subit encore le choc de ces décennies marquées par les conflits, parfois violents. Une situation tout à fait différente est observée dans la communauté de Mixteque, située dans une zone beaucoup moins restrictive (zone tampon). Pour les techniciens du parc, cette conflictualité historique avec les agriculteurs de Gavidia s'explique en partie par leur mentalité de *paramero* – habitant du *páramo* –, mais également par l'attention que leur portent différentes associations environnementales, favoritisme qui a amené la communauté à se sentir « plus importante ».

Photo 46 - La communauté de Gavidia, située dans le Parc National de la Sierra Nevada (mars 2011).

« Usted va a Gavidia y usted ve que la gente sigue siendo reticente a participar en muchos programas de conservación, y eso también es producto de esa mentalidad del paramero también que muchas veces que es cerrado, que es cerrado en participar pero en el caso de Gavidia ha habido otro elemento que es que Gavidia ha sido vista como la niña bonita del páramo, a que todo el mundo le quiere poner la mano, a que todo el mundo cae le brinda un apoyo de una manera o de otra manera donde hay programas, proyectos de desarrollo a mi entender es muy particular, ellos ya se han sentido como que son muy importantes en el páramo y ellos pueden decir quién entra y quién no entra, no estoy criticando con esto sino que se le ha dado una importancia quizás por la particularidad de Gavidia porque es un sitio de verdad espectacular. » Technicien INPARQUES, Mérida, Venezuela. Décembre 2013.

Pour les agriculteurs, ce conflit est au contraire le produit d'une persécution des techniciens. Les plus anciens ont encore en mémoire les différends avec le parc. Certains ont d'ailleurs été emprisonnés. Comme le souligne un agriculteur de Mixteque, les habitants du *páramo*, et en particulier ceux de Gavidia, étaient à cette époque totalement désespérés et apeurés face aux menaces du parc. Si bien que certains pensaient à émigrer.

« De aquí, de aquí llevaron gente. Incluso a mí me llevaron con una maquina que estaba sacando una piedra allá en la vega y me llevaron a mucuruba […] Aquí hubieron gente de Gavidia que mire las tenían azotadas demasiado. Llegaban y les soltaban los bueyes en el barbecho. Y la guardia nacional todo el tiempo encima, le metían miedo que iba haber un terremoto, que pasaba la falla de bocono, ósea la gente estaba desesperada vendiendo a diestra y siniestra igual en el llano hato igual aquí. Ó sea para emigrar. » Miguel Rangel, 65 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

Si ces conflits sont intimement liés à l'histoire du parc, ils vont atteindre leur apogée au début des années 1990 avec l'application de la loi pénale de l'environnement[81] (1989) parallèlement à la mise en place d'un ABRAE (*Áreas Bajo Régimen de Administración Especial*) – Zone sous régime de protection spéciale –, cette fois-ci liée à un centre d'observation astronomique. Là encore, l'instauration de l'ABRAE résulte d'une décision gouvernementale sans

[81] Avec l'application de cette loi, toutes les activités interdites au sein du parc deviennent un délit d'un point de vue légal.

consultation préalable de la communauté concernée. Les mesures sont très restrictives, car l'efficacité du centre d'observation astronomique repose sur des conditions optimales pour l'observation nocturne. Cela implique un arrêt des activités de labour à partir de 14 h, car produisant trop de poussière. Les feux sont également interdits à partir de 18 h et la lumière électrique à partir de 20 h.

« Entonces porque ellos según cómo trabajan esa noche, y entonces de noche, la luz, eléctrica ahí en Apartaderos, daba reflejos allá también, aquí mismo en Mucuchíes, el reflejo y llega ellos y se ponen a observar no sé qué y bueno, tantas cosas, solamente ellos conocen eso, claro, pero entonces la gente se veía reprimida y por qué, y aquel fogón de leña es el único que tenemos porque la cocina de gas como no, se usaba, pero la gente se molestó y entonces dijo, no mejor, vamos a… » Jesus Manuel, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Dans un contexte historique de tensions avec le parc, la mise en place de ces mesures de restriction va être la goutte d'eau qui va faire déborder le vase. Cette frustration de la population locale se matérialise en 1992 par une grande manifestation des agriculteurs de tout le *páramo* : *la marcha de los bueyes (la marche des bœufs).* Ces derniers descendirent avec leurs bœufs jusqu'à Mérida afin d'exprimer leur mécontentement.

« Había un reglamento muy estricto de INPARQUES y eso nos hizo llevar a participar en una marcha hacia Mérida con los bueyes. Porque habían restricciones muy bravas demasiado de fuertes, por ejemplo uno no podía de implementar un tractor en la vuelta porque le llegaba INPARQUES o usted "no podía hacer un baño porque le llegaba INPARQUES o usted no podía mover una piedra porque le llegaba INPARQUES y entonces esos enfrentamiento los vivimos mucha, mucho, mucho tiempo, hasta no hace poco que hemos subsanado algo con las instituciones del estado, y entonces hubo el momento que INPARQUES y el astrofísico y el ministerio del ambiente fueron enemigo de aquí del páramo, ósea fueron enemigo de nosotros los campesinos. » Miguel Rangel, 65 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

Si l'objectif de la manifestation était de dénoncer les restrictions de l'autorité gouvernementale, les agriculteurs ont également distribué leurs productions aux citadins afin de montrer l'importance du *páramo* dans l'approvisionnement alimentaire du pays. Pour les agriculteurs, la *marcha de los bueyes* représente une victoire sans précèdent sur les institutions de l'État. Ils réussirent en effet à obtenir une révision des zonages du parc qui leur permet de continuer leurs activités agricoles. Parallèlement, la réglementation sur l'aménagement de l'espace devient plus souple. Mais pour certains, et en particulier pour les techniciens du parc, cette manifestions n'est que le fuit d'une manipulation politique.

« Esto generó un gran malestar en todas las comunidades que se veían afectadas por la aplicación de este documento […] pero también este error fue aprovechado en su máxima expresión por los políticos de la época, porque eso les dio piso político para decir que el ministerio del ambiente, que INPARQUES, que las instituciones gubernamentales, que tenían que ver con las gestiones ambientales estaban en contra de las comunidades del páramo, generó una serie conflictos, que les dieron rédito político y que les generó dividendos en los procesos ambientales en esa época. […] lograron hábilmente poner a mucha gente en contra de las instituciones y lograron generar un descontento muy grande que se tradujo en violación de la normativa legal, contravención de la normativa legal y a extremos tan

grandes como la realización de la famosa marcha de los bueyes que hizo que cien juntas de bueyes del páramo fueran traídas por los pobladores de allá la ciudad de Mérida, como una protesta a las instituciones ambientales, en parte, por haber cometido algunos errores que en ese caso como le estoy hablando que no tienen que ver con los parques nacionales porque ya para ese momento se había promulgado el plan de ordenamiento y uso del parque nacional Sierra nevada que de le da cabida y posibilidades de seguir realizando las actividades… » Technicien INPARQUES, Mérida, Venezuela. Décembre 2013.

Comme le souligne cet ingénieur, un nouveau plan d'aménagement du parc, permettant aux communautés de réaliser leurs activités, avait été déjà promulgué avant cette manifestation. La *marcha de los bueyes* serait donc le fruit d'une « confusion » créée de toute pièce par les politiques locaux (la mairie du *Municipio* Rangel) associant INPARQUES et le centre astrophysique afin de susciter un rejet des institutions et ainsi gagner des votes. D'ailleurs, le mensonge serait allé bien plus loin, car une rumeur de déplacement forcé de la population du *páramo* vers d'autres états du Venezuela a circulé pendant un certain temps, attisant les tensions sociales au sein de cet espace.

L'histoire du parc est donc une histoire de conflits. Aujourd'hui, une forte méfiance des agriculteurs envers les techniciens du parc persiste, notamment en raison des sanctions et des conflits passés. Cette conflictualité n'est pas seulement le produit de situations factuelles, mais aussi de représentations socialement construites, et parfois même manipulées. Cependant, il semble que l'image du parc change : des techniciens plus récemment recrutés évoquent une bonne interaction, dans le cadre des procédures d'inspections techniques, ils en profitent pour recommander de meilleures pratiques aux agriculteurs. Par ailleurs, ce renforcement des liens avec la communauté se matérialise à travers la création d'ateliers, l'organisation de réunions avec les agriculteurs, d'activités d'éducation environnementale au niveau des centres éducatifs (Angéliaume-Descamps *et al.*, 2013). De ce fait, certains producteurs, notamment les plus jeunes, commencent à percevoir les instances du parc sous un autre angle que celui de la conflictualité. Cette catégorie de producteurs a généralement une conscience environnementale plus forte et ne se représente pas le milieu et les ressources comme un simple support productif, comme en témoigne cet agriculteur de Mixteque.

« Hasta los momentos va bien porque ellos, han sido muy colaboradores con lo que es la comunidad. […]Sí, ellos tanto en el comité como también en el grupo de ecologistas, ellos de una u otra manera ellos participan y colaboran en lo que ellos puedan y todo el tiempo se han puesto a la orden pa cualquier cosa que se ofrezca y cuando uno necesita de hacer alguna cosa en algún terreno pues uno llega y saca los permisos correspondientes y ellos vienen y inspeccionan y le ven el visto bueno verdad, no son negativos así pa las cosas. » Argenis, 35 ans, Mixteque, Venezuela. Décembre 2013.

Afin de ne pas reproduire les mêmes erreurs du passé, la structure spatiale du Parc National de la Sierra La Culata n'intègre aucune zone agricole. Les tensions sont donc pratiquement inexistantes même si le parc est toujours perçu par les communautés « *comme une institution qui est à l'intérieur d'un local avec un ordinateur, avec des techniques, mais sans pratiques* ».

Le monument naturel à Cabimbú : un espace peu surveillé

Promulgué en 1996 en vue de protéger et de conserver un paysage unique constitué par des *páramos*, des reliques de la *selva nublada* ou encore des crêtes monoclinales, le Monument Naturel de *La Teta de Niquitao* se situe aux marges de la zone agricole de Cabimbú. Si la délimitation initiale de cette aire protégée avait été mise en place de manière à ne pas interférer avec les communautés, il semble que la remontée de la frontière agricole représente aujourd'hui une menace pour ce monument et par conséquent un facteur potentiel de tension.

« En aquellos sectores como el alto de Cabimbú, en la parte alta de las rurales, donde está la vertiente norte hay muchas amenazas con el avance de la frontera agrícola, para esos sectores, para la Teta es más que todos por Cabimbú, donde tenemos mayor presencia antrópica en el empuje de la frontera agrícola, mayormente es hacia arriba. » Technicien INPARQUES, Bocono, Venezuela. Mai 2015.

La remontée de la frontière agricole a notamment été à l'origine de conflits entre certains agriculteurs et les techniciens du parc. Mais comparés à la situation du Parc National de la Sierra Nevada, ces conflits restent mineurs, une grande majorité de la population ayant pris conscience de ne pas détruire les *fraijelones*, espèces endémiques du *páramo*. La structure spatiale du Monument Naturel de la Teta de Niquitao, peu contraignante et de faible extension, est donc aujourd'hui socialement acceptée par la population. Certains agriculteurs parlent d'ailleurs de respect pour définir leur relation avec les instances du parc :

« No tuvimos inconvenientes con la gente de INPARQUES, la gente ha respetado y respeto eso, y ya sabemos que hasta ahí es que podemos trabajar, respetar eso. » Urpiano Delgado, 62 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Au-delà de la bonne entente entre les communautés et le parc, le nombre restreint de conflits peut aussi s'expliquer par une très faible présence des techniciens dans la zone de Cabimbú. Les bureaux d'INPARQUES Trujillo se situent en effet à Bocono, à presque trois heures de route de la zone de Cabimbú.

En définitive, cette partie a permis de mettre en évidence l'évolution historique de la gestion des aires protégées au Venezuela, avec dans un premier temps des approches de type « top down », aboutissant à la création d'aires protégées sans consultation préalable de la communauté concernée. Les situations de conflits résultant de ces aménagements ont alors constitué une forme d'apprentissage, aussi bien des institutions étatiques que des communautés. Aujourd'hui, les conflits sont beaucoup moins vifs qu'aux prémisses de la création des espaces protégés.

À Aquitania : un plan d'aménagement du páramo peu appliqué

Outre la gestion des permis et des concessions d'exploitation des ressources hydriques, le plan d'aménagement (POMCA) mis en application en 2007 par CORPOBOYACÁ est également relatif à la planification d'une utilisation adéquate du sol, de la faune et de la flore. Ce plan est accompagné d'un plan d'aménagement du *páramo* (*Plan de Ordenamiento del Páramo*) dont l'objectif est orienté vers la protection de l'écosystème, notamment à travers un contrôle de la remontée de la frontière agricole. Soulignons que cette limite est définie par un institut privé de recherche sur le *páramo*, l'Institut Von Humboldt. Toutefois, au regard des enquêtes, il semble que ce plan d'aménagement ne soit pas encore appliqué dans sa totalité dans cette zone d'étude (photo 47).

Photo 47 - Développement de cultures au-dessus de la limite du frailejón (Hato Laguna, janvier 2015).

[¿Entonces supuestamente no se puede cultivar en el páramo?]Supuestamente, eso es un lio, eso es otra…otro lio que nosotros tenemos, los usos del páramo, uno sube hasta el páramo y tienen ganado, agricultura, un poco de actividades, » Directeur du centre CORPOBOYACÁ de Santa Inés. Aquitania, Colombie. Février 2015.

L'objectif premier du POMCA est en effet essentiellement orienté vers la gestion de la ressource hydrique au sein du bassin versant du lac de Tota. Bien que la préservation du *páramo* constitue un enjeu important, les mesures ne sont pas encore particulièrement restrictives, et par conséquent les conflits peu nombreux. Il semble d'ailleurs qu'il y ait une certaine forme de résignation des techniciens de CORPOBOYACÁ, comme le montre le coordinateur des aires protégées de Boyacá.

« Las medidas que estamos tomando hoy las debimos haber tomado hace treinta años, cuarenta años, para evitar que la frontera siga subiendo y siga subiendo […] Entonces la pregunta es: si la corporación llega a decirles a la gente que se salgan, que no cultiven, entonces ya estamos haciendo un impacto social, entonces llegan todos los medios, que

CORPOBOYACÁ está desplazando a la gente. » Coordinateur des aires protégées de Boyacá, Tunja, Colombie, février 2015.

Au regard des entretiens, les agriculteurs d'Aquitania semblent relativement conscients de l'enjeu autour de la protection de l'écosystème. Aussi, tout comme dans les *páramos* vénézuéliens, l'apparition du *frailejón*, espèce endémique du *páramo* constitue la limite spatiale à ne pas enfreindre. Toutefois, ces dernières années, le développement de nouvelles variétés de ciboule plus résistantes au froid, ainsi que la généralisation des systèmes d'irrigation, sont à l'origine d'une pression de plus en plus forte sur ces zones fragiles.

Au regard de ces différentes situations, nous pouvons affirmer que l'émergence de conflits au sein des aires protégées est étroitement liée au niveau de restrictions imposées par les autorités environnementales. Aussi, les conflits sont particulièrement présents dans les zones très restrictives, comme par exemple dans la communauté de Gavidia alors qu'ils sont moins vifs à Mixteque, même s'ils demeurent latents. La création, ces dernières années, d'espaces protégés n'incluant pas les communautés rurales montre bien un apprentissage des institutions étatique. Il y a donc une forte dimension spatiale, mais aussi temporelle, dans l'émergence des conflits au sein des espaces protégés. Si nous avons volontairement mis l'accent sur les conflits liés à l'usage du sol, et en particulier à la protection du *páramo*, il est essentiel de souligner que l'eau constitue un facteur majeur de conflits. C'est particulièrement le cas dans le bassin versant du lac de Tota, où les conflits entre les agriculteurs et CORPOBOYACÁ se cristallisent presque uniquement autour de la ressource. C'est pourquoi cette thématique sera développée dans la troisième partie de cette thèse.

Après avoir analysé l'évolution historique de l'agriculture à l'aune de la maîtrise de l'eau, nous allons à présent nous intéresser aux systèmes de production actuels. Il s'agira plus particulièrement de comparer des systèmes de production aujourd'hui hautement intensifs.

2 Analyse des systèmes de production agricoles actuels

Comme c'est le cas pour toute analyse systémique, l'analyse d'un système de production repose sur l'étude de l'interaction entre plusieurs éléments (l'économie, le climat, le type de culture…). Cette démarche comporte également différentes étapes qui portent sur des échelles d'analyse de plus en plus fines (Ferraton et Touzard, 2009). Par exemple, les choix culturaux à l'échelle de l'exploitation familiale pourront être influencés par ceux de la communauté, elle-même dépendante de l'organisation spatiale, économique et sociale d'une région et d'un pays.

2.1 Les agricultures vénézuélienne et colombienne : des contextes socio-économiques contrastés

2.1.1 Venezuela : de la crise pétrolière à la crise politique

Le Venezuela traverse, ces dernières années, une crise économique, politique et sociale sans précédent. Dans un pays pétrolier dont l'économie repose entièrement sur la rente pétrolière, miné par la chute des cours du brut, la population souffre, depuis 2012, d'une inflation galopante et de graves pénuries. Si le quotidien des Vénézuéliens a été particulièrement affecté par cette crise, celui des agriculteurs a aussi subi de profonds changements. Il est donc fondamental d'expliquer brièvement les causes de cette crise, et les conséquences directes sur le secteur agricole, en particulier dans la région andine.

Arrivé au pouvoir en 1999, le gouvernement du président Hugo Chávez s'est démarqué par la mise en place de politiques sensiblement « socialistes » ayant permis de lutter contre la pauvreté et de réduire les inégalités au Venezuela, notamment à travers les multiples programmes « *Gran Misión* ». Ces différentes politiques sociales, dont le succès est loin d'être négligeable pour un pays d'Amérique Latine, se sont essentiellement appuyées sur une importante manne pétrolière. Et la multiplication par cinq du prix du pétrole entre 2003 et 2008 n'a pu que renforcer la réussite de ces mesures.

Si les politiques du PSUV (*Partido Socialista Unido de Venezuela*) – Partie Socialiste Uni du Venezuela – ont largement amélioré les conditions de vie des Vénézuéliens, en particulier celles des plus pauvres, elles ont également fortement fragilisé, voire anéanti le secteur manufacturier du pays. En effet, depuis 1999 – année où Hugo Chávez a pris le pouvoir – et dans une optique de redistribution des richesses, le gouvernement a renforcé les entraves à la libre entreprise en multipliant les expropriations et les menaces à la propriété privée. Ainsi, le nombre total d'entreprises privées vénézuéliennes est passé d'environ 18 000 en 1999, à quelques 5 000 en janvier 2016. Mais la plupart du temps, les nationalisations se sont révélées des échecs, l'État étant implacable de prendre la relève des entreprises privées.

« Las empresas que habían aquí en Venezuela ¿qué hicieron? Se fueron para otro lado ¿qué hicieron las empresas que agarró el gobierno? Las acabó, eso se quedaron los puros puestos, eso acabó con todo eso y entonces no vale la pena. » Lino Morillo, 53 ans, Cabimbú, Venezuela. Février 2015.

Parallèlement, les politiques de contrôle des changes ont privé la plupart des entreprises privées de l'accès aux devises. Certains fabricants se retrouvent donc dans l'incapacité d'importer les matières premières essentielles à leur production et travaillent à perte ou arrêtent de produire. C'est notamment pour faire face à ce « déclin industriel » que le pays a misé l'essentiel de son économie sur les exportations de pétrole. Ces dernières représentent aujourd'hui plus de 97 % des exportations totales. Concrètement les exportations non pétrolières ne représentent plus que 3 %, contre 17 % au début des années 2000. L'illusion de la manne pétrolière, considérée jusqu'à tout récemment comme particulièrement fiable, a

donc poussé le Venezuela à vendre son pétrole pour importer des biens de première nécessité au lieu de les produire lui-même.

« Alguien dijo el excremento del diablo, sí es el excremento del diablo un escritor venezolano. […] en este momento se ve más como estamos de mal acostumbrados, como estamos de sin vergüenzas, como estamos de mantenidos por culpa del petróleo, porque el petróleo resuelve y mantiene el país, como el gobierno también saca plata del petróleo, también la gente deme, hágame, arrégleme mi casa. » Asmery, 36 ans, Misintá, Venezuela. Novembre 2013.

Or, si la vulnérabilité de l'économie vénézuélienne n'est pas un phénomène nouveau, la manne pétrolière a longtemps masqué le problème. Après cinq années de forte croissance, le prix du baril de pétrole était à plus de 130 dollars (valeur la plus haute enregistrée) en 2008, puis encore à 100 dollars en 2012. En succédant au « *comandante* » Hugo Chávez Frías à la présidence du Venezuela en 2013, Nicolás Maduro ne s'attendait probablement pas à une crise économique, d'une telle ampleur. La chute vertigineuse du prix du brut en 2014 (figure 14) va littéralement porter un coup de massue au tissu économique vénézuélien. Avec un prix du baril de 24,5 dollars en janvier 2016 (valeur la plus basse enregistrée) les revenus nationaux liés aux exportations de pétrole ont diminué pratiquement par cinq en huit ans. Et l'État ne dispose plus alors de devises pour acheter les produits (matières premières, aliments, médicaments...) dont il a besoin, ni même les infrastructures pour les fabriquer.

Figure 14 - Variations du prix du pétrole (source : http://fr.investing.com/commodities/crude-oil-historical-data/).

La crise économique vénézuélienne est donc marquée par trois phénomènes majeurs : la pénurie des produits de base, l'inflation (figure 15) et une paralysie du secteur manufacturier. Cette crise affecte directement et majoritairement la société vénézuélienne. Les prix des

Photo 48 - Les files d'attente interminables au Venezuela, résultat de la crise économique (Maracay, septembre 2016).

produits de première nécessité sont exorbitants, les médicaments introuvables et les files d'attente interminables (*colas*) devant les supermarchés font partie du quotidien des Vénézuéliens (photo 48).

Parallèlement, le pays est gangréné par la corruption et surtout l'insécurité. Caracas a été classée la ville la plus dangereuse du monde en 2016 (taux d'homicide de 120 pour 100 000 habitants). Le climat social est particulièrement tendu, les manifestations contre le gouvernement de plus en plus fréquentes et les répressions des forces policières sont monnaie courante. En témoignent notamment les 43 morts lors des manifestations de 2013, puis les 150 morts lors des manifestations de 2017.

Figure 15 - Inflation de l'économie vénézuélienne (source : banque centrale).

Dans ce contexte économique, la monnaie nationale, le Bolívar, perd chaque jour de sa valeur. À cela s'ajoute le contrôle des devises qui a créé un marché noir des principales monnaies (Dollar, Euro, Peso colombien) auquel l'État tente inlassablement de mettre fin. Et bien que le gouvernement tente d'imposer un cours de 5 000 bolivars pour un dollar, le marché noir, qui reflète la réalité économique du pays le fixait en juillet 2017 à 20 000 bolivars (voir annexe 4). Le tissu économique est donc totalement désorganisé et certains individus profitent de la situation. C'est notamment le cas des contrebandiers qui font passer des produits *via* le Brésil et la Colombie ou des « *bachaqueros* », spéculateurs qui s'enrichissent en revendant des produits régulés au prix fort. Par exemple un kilo de sucre acheté 1 000 bolívars peut s'écouler à 20 000 bolivars en juillet 2017.

Cette situation renforce les critiques à l'égard du gouvernement, dans un pays qui a été longtemps marqué par une forte bipolarité politique, entre, d'une part, les *chavistas*, et, d'autre part l'opposition. Cette dernière, majoritaire au parlement depuis les élections législatives de décembre 2015 a entamé en 2016 deux procédures légales pour faire partir au plus vite Nicolas Maduro, élu en 2013 pour six ans : un référendum révocatoire et une modification de la Constitution pour raccourcir son mandat. Toutefois, ces deux procédures ont été contrées par le président, qui considère que l'opposition mène « *une guerre économique sans merci contre le pouvoir révolutionnaire* ». Aussi, en avril 2017, la Cour Suprême du Venezuela, réputée proche du gouvernement, à tenter de s'arroger les pouvoirs

législatifs et de priver les députés de leur immunité. Cette tentative a marqué le début de manifestation sans précédent lourdement réprimé par le gouvernement.

Aujourd'hui, l'exaspération face au Madurisme est désormais le sentiment prédominant chez les Vénézuéliens. Toutefois, il est à noter que l'opposions joue probablement un rôle important dans cette crise, notamment à travers ce que les *chavistas* appellent « *la guerre politique et économique* ».

2.1.2 Situation dans les *páramos* vénézuéliens : un secteur agricole particulièrement touché par la crise

Le milieu rural vénézuélien et plus particulièrement les zones de *páramo* ont longtemps été majoritairement chaviste. Dans des régions encore éloignées de la prospérité des villes, les politiques économiques et sociales du président Chávez ont en effet souvent reçu un accueil enthousiaste et se sont traduites par un vote chaviste rarement démenti (photo 49).

Photo 49 - Le chavisme dans le milieu rural vénézuélien. a : vestige de la campagne présidentielle de 2012 (Cabimbú, 2015) ; b : affiche de Maduro et de Chavez sur la façade d'une maison à Mixteque (janvier 2014).

Ainsi, la mairie du *Municipio* Urdaneta est chaviste depuis 1999 et le *Municipio* Rangel l'a été de 1999 jusqu'à 2013. Au regard des entretiens, la plus grande réussite du gouvernement dans ces espaces est celle des conseils communaux.

La mise en place des conseils communaux (consejos comunales)

Les conseils communaux ont été institués en 2007 par le gouvernement d'Hugo Chávez, dans le cadre du tournant « participatif » du nouveau « socialisme du XXIe siècle ». Leur objectif est « *de permettre au peuple organisé d'exercer directement la gestion des politiques publiques et des projets orientés à répondre aux nécessités et aspirations des communautés vers la construction d'une société d'équité et de justice sociale* ». Il s'agit donc essentiellement de transférer un certain nombre de pouvoirs du niveau central au niveau fédéral, puis communal (Tarragoni, 2008). Les Conseils communaux se constituent dans les communautés qui regroupent au minimum 200 familles dans les espaces urbains, 20 familles dans les espaces ruraux et 10 familles dans les communautés indigènes (article 4). Dans les Andes vénézuéliennes, les conseils communaux se sont greffés aux formes de participations

préexistantes appelées *Asociación de vecinos* (Association de voisins). Les conseils communaux ont considérablement amélioré les conditions de vie des habitants des commnautés. Ils sont par exemple à l'origine de la mise en place de réseau d'égouts, de la gestion de l'eau de consommation, de la construction d'habitations, de l'installation d'internet, de divers financements agricoles (achat de camion, tracteur...). Toutefois, considérés comme le « cœur du socialisme vénézuélien », les conseils communaux sont des institutions essentiellement liées au parti chaviste. Ils favorisent ainsi une certaine forme de clientélisme, de plus en plus critiqué au sein de la population.

L'expropriation d'AGROISLEÑA

Si l'institution des conseils communaux a pendant longtemps été reconnue par les agriculteurs, et les communautés rurales d'une manière plus générale, les politiques d'expropriation le sont beaucoup moins. C'est particulièrement le cas avec l'expropriation de la principale entreprise privée productrice d'intrants agricoles : AGROISLEÑA.

Fondée en 1958 par Don Enrique Fraga Afonso, un immigré *isleños*, cette entreprise est restée pendant des années une véritable institution dans les campagnes vénézuéliennes. Outre le fait de fournir des intrants et des semences de qualité à l'agriculteur, AGROISLEÑA participait également au financement et à la commercialisation de la production agricole. Elle finançait, par exemple, les semences et les intrants à l'agriculteur, qui avaient ensuite la possibilité de rembourser avec ses récoltes. Il s'agissait donc d'une véritable banque de financement pour les petits paysans, incapables d'assumer à eux seuls les coûts de production agricole.

« El AGROISLEÑA era bonito porque por lo menos, yo estaba afiliado al AGROISLEÑA, el AGROISLEÑA me financiaba, mis venenos seis meses, lo financiaban seis meses, uno tenía tiempo de sacar su cosecha, venderla, tener los cobres. Era bueno el AGROISLEÑA por eso. Un poquito más caro el veneno pero, el que usted quisiera. Si quiera una caja, comprar una caja de veneno. » Francisco Sánchez, 46 ans, Misintá, Venezuela. Septembre 2013.

De fait, tout le secteur agropastoral du Venezuela était dépendant de cette multinationale. AGROISLEÑA offrait une large palette aussi bien d'équipements agricoles (système d'irrigation, fumigation, semeuse…) que d'aliments et de médicaments pour les animaux. Si la majorité de ses produits était directement vendue dans ses magasins, l'entreprise fournissait également tous les petits commerces agricoles privés. Enfin, l'assistance technique de l'entreprise était aussi particulièrement appréciée par les agriculteurs vénézuéliens. Ces derniers avaient en effet à leur disposition plusieurs ingénieurs agronomes qui se déplaçaient jusqu'à l'exploitation afin de les conseiller et orienter la production agricole. De plus, le système de commercialisation de l'entreprise livrait directement les semences et les intrants à l'exploitation, ce qui représentait un avantage logistique sans équivalent pour le petit producteur.

« *Por lo menos la AGROISLEÑA tenía un carro que lo cargaban de veneno allá y venían a traérselo a los productores, a los clientes. Éstos de ahí de enfrente le dejaban venenos por cajas y ahí venía un ingeniero y el ingeniero le daba explicaciones, le hacía como un*

seguimiento a todas las plantas que tenían los clientes de la AGROISLEÑA. » Rosario, 22 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Comme nous l'avons déjà souligné, à partir de 2002, le gouvernement du président Hugo Chávez met en place une politique d'expropriation sans précédent. L'objectif est que la République bolivarienne du Venezuela devienne auto-suffisante (la *sobrerania*), mais aussi de pouvoir résister à toute attaque externe, notamment liée au capitalisme (les Etats- Unis, l'Empire, l'oligarchie, la droite). Ainsi, à partir de cette date, plusieurs milliers entreprises privées seront expropriées dans différents secteurs estimés « clés » pour l'indépendance du pays en matière pétrolière, alimentaire et matières premières (photo 50).

Photo 50 - Propagande Chaviste au sujet de l'expropriation et de la souveraineté (a : Santa Cruz de Mora, 2012) (b : Cabimbú, 2014).

Dans cette optique, le président de la République bolivarienne du Venezuela signe en octobre 2010 le décret de nationalisation de l'entreprise privée AGROISLEÑA. Pour le gouvernement, les motifs de cette expropriation sont nombreux : concurrence déloyale, spéculation, non-respect des normes environnementales.

« El gobierno tomo posesión de esto porque cuando era AGROISLEÑA, ellos ayudaban a los productores, si los ayudaban por una parte pero por otra parte no, me explico, ello se llevan sus químicos fiaos, sí, pero ya en un cierto tiempo tenían demasiado alto los intereses. Demasiados intereses muchos intereses […] le daban muchos intereses y habían muchas gentes que hasta perdían sus terrenos por estar en AGROISLEÑA, entonces cuando paso al gobierno, el gobierno tomo AGROISLEÑA lo hiso con la finalidad de ayudar al productor, de ayudarlo en entregarle financiamientos verdad ¡y que los productos sean más económico. » Agronome Agropatria, Mucuchíes, Venezuela. Octobre 2013.

Il est vrai que les intrants pouvaient être vendus jusqu'à deux fois leur prix réel. Mais cette spéculation était la plupart du temps assumée par les agriculteurs, qui préféraient payer le prix fort en échange d'un accès à un crédit et à une large gamme d'intrants de qualité. L'expropriation d'AGROISLEÑA (photo 51) constitue sans conteste le tournant le plus important de l'agriculture vénézuélienne de ces vingt dernières années. Sa succession gouvernementale, AGROPATRIA, a pour le moment été incapable d'administrer et de mettre en marche la production et la commercialisation d'intrants agrochimiques. Cette nationalisation a entraîné dans un premier temps l'arrêt des importations des intrants agricoles en provenance d'Europe et des États-Unis. Or AGROPATRIA ne dispose pas de la connaissance et des matières premières fondamentales à leur production. Actuellement cette entreprise assure moins de 20 % des capacités de production d'AGROISLEÑA. Les produits les plus couramment utilisés, mais aussi les plus nocifs, comme le Temik, le Linurex ou le Bravo ont été retirés de la chaîne de production.

Photo 51 - Expropriation d'Agroisleña (source : www.reportero24.com).

Depuis 2010, la situation de l'accès aux intrants agricoles s'est particulièrement dégradée. Et à l'image de la pénurie vénézuélienne des produits de première nécessité (farine, huile, papier toilette…), il est clairement question d'une pénurie d'intrants agricoles. Le quotidien des agriculteurs a été particulièrement affecté par cette situation. Ces derniers doivent en effet subir des files d'attente interminables pour pouvoir acheter des produits en quantité limitée. Car tout comme les produits vendus à prix régulé (pâte, riz, huile…), les intrants agricoles sont rationnés par l'État. De plus, l'agriculteur doit passer par toute une série de procédures administratives afin d'avoir accès aux produits. Il doit par exemple avoir un aval des conseils communaux, pour la plupart dépendant du PDVS, et également fournir une preuve de propriété de sa terre fournie par l'INTI[82]. Cette situation est à l'origine d'un marché parallèle d'intrants agricoles dont les prix sont généralement beaucoup plus élevés. La plupart des agriculteurs, n'ayant aucune autre alternative pour sauver leurs récoltes, utilisent également des produits importés de Colombie et dont l'origine est particulièrement difficile à déterminer.

[82] INTI : Institut National des Terres.

« Ahorita en este momento, el acceso a los productos químicos es muy fuerte, con la expropiación de AGROISLEÑA, cambió totalmente, la agricultura cambió totalmente en Venezuela con la expropiación de AGROISLEÑA, totalmente, entonces el acceso a los agroquímicos es fuerte, entonces uno tiene que comprarlo en el mercado negro a como estén, el precio que les pongan uno los necesita, los cultivos no esperan, uno tiene que buscar los productos es muy complicado[…]Sí, es muy complicado, sí porque después de la expropiación de AGROISLEÑA, se creó una cosa que se llama AGROPATRIA, pues entonces eso se creó bajo la figura del socialismo, que para todo es igual, entonces el vecino siembra una hectárea y usa dos potes, yo no siembro una hectárea y no puedo usar dos potes, entonces tengo que usar más. » Asmeiry, Misintá, Venezuela. Novembre 2013.

Longtemps soutenu par la société rurale, et en particulier celle des Andes, le parti du PSUV a donc perdu une grande part de sa base électorale avec l'expropriation d'AGROISLEÑA. Dans un secteur totalement dépendant des intrants agricoles, l'exaspération face au gouvernement est devenue aujourd'hui unanime aussi bien chez les agriculteurs *chavistes* que chez les opposants.

« Esa mierda de AGROPATRIA es una porquería. […]AGROPATRIA esa es una de las peores cosas del gobierno, es que este gobierno no ha servido si no es pa purito ser coño madre. » Maximiliano, 40 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

« Fue el error del comandante Chávez, Dios lo perdone y la virgen, ese fue un error que él cometió, ahí fue la única vez que yo, yo voté muchas veces por él, todas las veces que hacían elecciones yo votaba por él; pero ahí fue lo único donde a él se le descontroló un poco la verga. » Cristo Uzguati, 39 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

2.1.3 La situation colombienne : une méfiance des agriculteurs vis-à-vis du gouvernement

Comparée au voisin vénézuélien, la situation politique, économique et sociale de la Colombie paraît particulièrement stable, même si le conflit armé avec les FARC – Forces Armées Révolutionnaires de Colombie – a été, pendant de nombreuses années un problème majeur. Néanmoins, le 24 juin 2016, le gouvernement colombien et les FARCS ont signé à La Havane un accord historique sur un cessez-le-feu définitif et le désarmement de la rébellion. D'un point de vue des politiques économiques, ce pays est très loin du socialisme prôné par la république bolivarienne. Ainsi, au début des années 1990, la Colombie a mis en place une politique de libéralisation économique, avec notamment une réforme du marché des devises, la privatisation d'entreprises publiques ou encore la dérégulation des investissements étrangers. En 1998-1999, après plusieurs années de croissance économique, le pays a connu une crise économique et financière. Mais l'économie a rapidement redécollé en 2003. Si le secteur tertiaire a connu une croissance rapide ces dernières années, le secteur industriel, et surtout le secteur agricole, restent toujours à la traine (OCDE, 2015).

Selon le rapport de l'OCDE (2015), le retard du secteur agricole résulte en grande partie d'un manque d'investissement de l'État, d'une gestion inefficace de la terre, et surtout des conflits internes. Ces derniers, qui frappent le pays depuis les années 1940, provoquant d'importants déplacements de la population rurale et suscitant la production de cultures illégales (cocaïne), ont en effet eu un grand impact sur la croissance de la production agricole colombienne.

Malgré ces différents freins, la production agricole représente tout de même 11 % du total des exportations colombiennes, avec notamment des produits tels que le café, le sucre ou les bananes. Autre fait important, la pauvreté dans les zones rurales est passée de 70 % en 2001 à 46,8 % en 2012. Soulignons toutefois que la région d'Aquitania, notre zone d'étude, est relativement plus prospère et sûre que beaucoup de régions agricoles colombiennes.

Les entretiens avec les agriculteurs d'Aquitania mettent en avant un sentiment d'abandon par l'État. Selon eux, le gouvernement est totalement désengagé du secteur agricole. Il ne prête aucune attention à leurs propositions et ne fournit aucune aide économique ni sociale. Aussi la référence à l'« État taxeur » uniquement intéressé par la récolte des impôts, a été maintes fois citée lors de nos enquêtes.

« Aquí a uno el gobierno le pone impuestos. Si uno saca una mata de cilantro le toca pagar impuestos para venderla, igual impuesto para el que la compra, igual impuestos para el que la consume, entonces saca uno la cosecha y tiene 3 impuestos hasta el consumidor o sea, entonces no es justo. » Ligia, 38 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

De ce fait, la méfiance des agriculteurs vis-à-vis du gouvernement s'est construite dans le temps, mettant en avant un État corrompu à qui il est impossible de faire confiance. Pour les agriculteurs les plus radicaux, la Colombie est un pays où tous les niveaux hiérarchiques sont gangrénés par la corruption.

« Puras promesas. Solo promesas y no hacen nada, al campesino no lo ayudan en nada. Y ya ven que mandan los presupuestos, el gobernador… las partidas y se lo echan a misa abajo, se lo roban. Se roban esos presupuestos de los empleados. Por ejemplo los alcaldes, los concejales, los empleados de los municipios… y eso es así, hay una corrupción berriona aquí en Colombia, porque los mismo empleados del Estado, los que lo manejan, se roban la plata y no hacen nada. […]'Como dice, para los de camisa y corbata blanca… camisa blanca y corbata, para uno pobres no, no tiene ninguna ayuda en nada. Por ejemplo, mire, a mí por la edad me estaban dando un auxilio, un mercadito y eso lo aliviaba a uno en algo y me lo quitaron. » Alfonso, 68 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Enfin, l'État est également accusé de n'apporter aucun soutien aux prix du marché et d'être à l'origine d'une augmentation des moyens de production, en particulier ceux des intrants agricoles (produits phytosanitaires, *gallinaza*…). Au regard des entretiens, l'accès aux insecticides et fongicides est devenu un problème majeur à Aquitania ces dernières années.

D'une manière générale, les gouvernements colombiens et vénézuéliens sont aujourd'hui fortement critiqués au sein des populations rurales des *páramos*. Un sentiment de méfiance et d'abandon prédomine chez les petits paysans. Même si les causes sont souvent diverses selon les zone d'étude, il s'agit d'une thématique centrale du discours des communautés rurales.

2.1.4 Un discours orienté autour de la société rurale et de son rapport au gouvernement

La dimension politique a été omniprésente lors des entretiens avec les agriculteurs. Elle a représenté une thématique majeure, la plupart du temps abordée de manière spontanée par les paysans. Si l'analyse de contenu nous a permis d'identifier les opinions, les croyances, les prises de position et les points de vue de paysans au sujet du gouvernement, l'analyse lexicale nous a offert des pistes interprétatives à propos de cette thématique. Ainsi Les termes les plus représentatifs de la classe 2 (figure 16) sont « gobierno » (Khi2 = 194,64), « venezuela » (Khi2 = 147,40), « gente » (Khi2 = 109,73), « querer » (Khi2 = 102,24), « estudiar » (Khi2 = 98,33), « cosa » (Khi2 = 288,53), « saber » (Khi2 = 81,58), « decir » (Khi2 = 81,48), « presidente » (Khi2 = 81,16), « vida » (Khi2 = 73,76).

Figure 16 - Nuage de mots de classe 2 (société rurale et gouvernement).

Cette classe fait explicitement référence à la société rurale et à son rapport au gouvernement. Si les termes de « venezuela » et « venezolano » sont caractéristiques de cette classe, il est opportun de souligner qu'elle ne se rattache à aucun terrain particulier. Selon nous, la représentativité de ces termes est liée au contexte particulier de crise vénézuélienne, les agriculteurs vénézuéliens faisant systématiquement référence à la situation de leur pays.

« El estado venezolano no ayuda. Principalmente por el presidente. Aquí gobierno no hay, aquí en Venezuela. Eso se lo digo. Bueno, yo no sé si usted oirá las noticias o algo parecido. Pero aquí gobierno no hay. O si hay es muy maluco» Maximiliano, 40 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Mis à part cette particularité, ce monde lexical vaut assez bien pour les agriculteurs vénézuéliens que colombiens. On retrouve des termes qui se réfèrent spécifiquement à l'État (« gobierno », « presidente », « país[83] », « político », « chávez », « ministerio », « petroleo », « corpoboyaca »). Un autre type de vocabulaire fait référence à la société rurale d'une manière générale (« gente », « familia », « vida », « campesino », « agricultura », « trabajar »)[84]. Plusieurs termes se rattachent également au savoir (« estudiar », « saber », « estudio », « pregunta », « consciencia »)[85] et aux revendications (« querer », « cosa », « ayudar », « ayuda »)[86].

La difficulté économique des petits paysans est mise en avant à travers les mots « banco » « pobre », « mal », « dinero », « hambre », « crisis » ou encore « malo[87] ». Soulignons enfin la volonté des agriculteurs de comparer la situation de leur pays à la France (« francia »), l'Europe (« europa »), ou encore l'Espagne (« españa »). Cela montre comment la présence du chercheur a évidemment une influence importante dans les discours.

D'une manière générale, ce monde lexical montre comment les sociétés rurales du *páramo* aspirent à une amélioration de leur qualité de vie, notamment à travers l'aide du gouvernement. Mais en raison d'une quasi-absence de l'État, ces derniers se sentent totalement abandonnés.

« Aquí no, le hacen reclamos al gobierno para que nos ayuden para la agricultura y como dicen "no para bolas". Pero eso sí, no vaya uno a pagar los impuestos de la tierra, como todas las cosas del gobierno, y verán como en seguida le caen abogados y todo…Como ahora el presidente que le han hecho reclamo para que ayude a la agricultura y al campesino y ese se hace la oreja sorda. La gente que se trata de organizar, a ponerle fuerza al gobierno y eso, pues duran un tiempo reclamándole y jodiéndole y como el gobierno no para bolas ni nada, pues la gente se cansa, el gobierno no ayuda a nada y se cansa la gente, cada cual trabaja de forma individualista. Yo creo que de todos los países, el país más atrasado es aquí en Colombia. » Alfonso, 68 ans, Aquitania, décembre 2014.

[83] País (pays), político (polique), ministerio (ministère), petroleo (pétrole).
[84] Familia (famille), vida (vie), campesino (paysans), agricultura (agriculture), trabajar (travailler).
[85] Estudio (étude), pregunta (question), consciencia (conscience).
[86] Ayudar (aider), ayuda (aide).
[87] Banco (banque), pobre (pauvre), mal (mauvais), dinero (argent), hambre (faim) ,crisis (crise), malo (mauvais).

Les agricultures colombiennes et vénézuéliennes devront donc faire face à de grands défis dans les décennies à venir. Au Venezuela, il faudra se remettre d'une crise sans précédent alors qu'en Colombie (Aquitania), c'est surtout l'aide de l'État qu'il s'agira d'améliorer.

2.2 Des systèmes de production très proches dans les quatre communautés

Nous venons de montrer que les agricultures vénézuéliennes et colombiennes s'inscrivent dans des contextes socio-économiques très différents. Il est donc venu le temps de comparer les systèmes de production de chaque communauté. Cette étape est primordiale, car il est impossible d'appréhender la problématique des vulnérabilités liées à l'eau en milieu rural, sans avoir préalablement cerné les choix et les pratiques des agriculteurs en matière de production et de commercialisation.

2.2.1 Caractéristique d'une agriculture familiale inscrite dans la communauté

Des exploitations de petite taille

Comme nous l'avons expliqué auparavant, les hautes vallées andines vénézuéliennes et colombiennes sont caractérisées depuis plusieurs décennies par un renforcement du nombre des exploitations petites et moyennes. Cette dynamique est notamment liée à un processus de réforme agraire ayant fait diminuer le latifundisme au profit du minifundisme, mais également à un processus de succession par héritage occasionnant un fractionnement majeur de la surface appropriée. Le père lègue ses terres aux fils, qui devront donc se partager la propriété en plus petites parcelles. Autrefois terre d'émigration, le *páramo* est donc devenu pour les enfants des détenteurs de quelques hectares, un espace attractif, source de richesse d'un niveau rarement atteint. Il n'est donc plus question d'aller chercher un revenu en ville, mais au contraire de s'installer sur place (Tulet, 1999).

« En esta zona casi no hay juicio de sucesión, cuando el propietario muere, quedan los herederos y ellos reparten el terreno pero como amistosamente pero no hacen el trámite judicial para que un funcionario público les haga la división jurídica que corresponde, ellos dividen el lote si el propietario(la persona que muere) tiene una fanegada o tiene una hectárea que son 10 mil metros, y tiene 5 hijos por decir algo, entonces cada uno coge dos mil metros y listo, pero así como quien reparte un ponqué. Por eso es que se facilita tanto la subdivisión y subdivisión después vuelven y se subdividen entonces cada vez el volumen de minifundio aumenta. Es así, esa es la forma. » Hugo Montaña, 54 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Dans nos terrains d'étude, la place occupée par les exploitations les plus petites, de moins de cinq hectares, est majeure. Les propriétaires sont donc petits dans une proportion écrasante. On peut même parler dans certains cas d'une prééminence des micro-producteurs, propriétaires de moins d'un hectare. Le tableau 4 montre la taille des exploitations et le pourcentage qu'elles occupent dans le *Municipio* d'Aquitania et les communautés de Misintá et Mixteque.

Taille des exploitations en ha	Aquitania		Misintá		Mixteque	
	nombre	%	nombre	%	nombre	%

Moins de 0,5 ha	1 865	**35,6**	44	**38**	93	**59,6**
0,5 ha à 1 ha	1 086	**20,7**	21	**18,1**	16	**10,2**
1 ha a 2 ha	872	16,6	25	25,6	17	10,8
2 ha à 5 ha	767	14,6	8	6,9	11	7
5 ha à 10 ha	302	5,8	9	7,7	7	4,5
Plus de 10 ha	347	6,6	9	7,7	12	7,7
Total	5 239	100	116	100	156	100

Tableau 4 - Taille des exploitations et proportion à Aquitania, Misintá et Mixteque. (Source : Aquitania [Dane, 2001] ; Mixteque et Misintá, [Smith et al., 2007]).

Photo 52 - Minifunfisme à Aquitania (très petites exploitations rattachées aux maisons), (décembre 2014).

Malgré un manque de données, notamment pour la *Parroquia* de Cabimbú et la *Vereda* d'Hato Laguna, ce tableau permet de mettre en évidence la proportion largement majoritaire des micro-producteurs dans les *páramos* colombiens et vénézuéliens. L'extrait d'entretien ci-dessous confirme d'ailleurs également cette tendance dans la *Parroquia* de Cabimbú.

« Nosotros tenemos unas parcelas pequeñas, aquí no hay fincas grandes, aquí lo que hay son unas parcelitas, aquí las únicas fincas grandes son de seis hectáreas o llegando a siete, las grandes, en ese ramo está, tres hectáreas, dos hectáreas… » Urpiano Delgado, 62 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Une fracture entre grands propriétaires et petits paysans à Aquitania

Si la prééminence des petits, voire de très petits agriculteurs est caractéristique de nos trois zones d'étude, le poids des grands exploitants et/ou des récentes entreprises agricoles capitalistes est encore présent, en particulier sur le terrain colombien. Ainsi, il existe encore aujourd'hui une forme de conflit social à Aquitania entre les grands producteurs et les petits producteurs. L'entretien ci-dessous est celui d'un petit producteur, il montre clairement une fracture entre minifundistes et latifundistes.

« Hay gente que tiene… latifundistas saben que tienen mucha plata, tienen harto, entonces a ellos no les interesa que dure un año barata. Qué les interesa si tienen su camión propio, tienen todo de propiedad, ya están bien, económicamente están muy bien, con sus casas, sus apartamentos, sus negocios en las ciudades, sus grandes fincas aquí, sus camiones… si a ellos no les interesa no hacer nada durante un tiempo y el pobre si abandona el cultivo va a bajar la producción y sube cuando sube. Esa gente vuelve y hace plata. Hace millones, mil millones, 500, 800 millones. Es difícil manejar eso, el grande siempre quiere sacar al pequeño, por aquí no hay compasión, el grande vamos a ver cómo lo puedo sacar y el que más tiene más quiere. » Gustavo González, 36 ans, Aquitania, Colombie.

À Aquitania, les très grands producteurs sont connus de tous. Il s'agit souvent de riches familles, telles les familles Cardozo, Barrera ou encore Flores qui vivent dans la capitale et ont une influence considérable dans la région. D'une manière générale, ces gros producteurs possèdent les terres les plus fertiles, celles qui se situent au bord du lac de Tota. Si ces familles sont souvent critiquées par les petits paysans, elles sont aussi une source de travail importante à Aquitania. Au-delà du conflit entre petits et grands producteurs, la présence de très grands propriétaires est à l'origine d'une perte considérable de capital économique pour le *municipio* comme le souligne ce fonctionnaire de la mairie d'Aquitania :

« Aquí hay pequeños, medianos y grandes y hay muchos pequeños que dicen esos grandes muchos tienen la plata y la dejan en muchos otros, muchos compran en Sogamoso, Bogotá, porque hay condiciones de vida mejor, condiciones de formación mejor, de educación mejor, están las universidades entonces digamos que hay una fuga de capital de lo que se genera aquí, y se va y se implantan en otros sitios y allá sí se ven los 378 mil millones de pesos pero en Bogotá, en Sogamoso, la economía sigue siendo movida por la misma actividad agrícola, pero para que el estado pueda mejorar condiciones no se ve reflejado. Empiezan unos poquitos desde aquí, los niveles de adquisición, entonces hay conflictos entre pequeños, medianos y grandes y vamos a terminar entre conflicto por el uso del suelo, entonces hay bastantes conflicto que hay que empezar a ver. » Gustavo Vargas, mairie d'Aquitania, section agricultura. Colombie.

Toutefois, malgré la présence actuelle de latifundistes dans les *páramos*, en particulier d'Aquitania, la place occupée par la petite agriculture familiale est prédominante.

L'agriculture familiale

Dans la configuration foncière de micro-propriété des terres des *páramos* colombiens et vénézuéliens, « *les exploitations sont caractérisées par des liens organiques entre la famille et l'unité de production et par la mobilisation du travail familial excluant le salariat permanent* » (Bélières *et al*., 2013). On peut donc parler de prépondérance de petits producteurs familiaux. Bien que la modernisation de l'agriculture familiale se soit concrétisée par l'installation d'un modèle entrepreneurial, cette dynamique n'a pas entraîné un bouleversement du rapport entre le travail familial et le travail salarié dans l'exploitation. Les exploitations continuent de s'appuyer une abondante main-d'œuvre familiale (généralement, le nombre d'enfants par couple oscille entre 3 et 4 dans les *páramos*), même si l'implication de la famille se réduit au fur et à mesure de l'intégration dans l'économie de marché. Le travail ouvrier n'est toutefois pas exclu, loin de là, il est seulement réservé aux tâches les plus laborieuses, telles que les récoltes.

« Contratamos obreros cuando hay cosecha o cuando hay que sembrar, pero cuando los labores culturales, lo hacemos nosotros mismos. Que es fumigar, de pronto se contrata obrero para desherbar papa, pero si por lo general siempre nosotros mismos. » Bladimir Balsa, 35 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

Dès le plus jeune âge, lorsque les conditions physiques le permettent, les enfants commencent à travailler avec leurs parents, oncles ou *compadres*[88], délaissant alors l'apprentissage scolaire. De ce fait, de nombreux habitants des *páramos*, surtout les plus anciens, ne connaissent guère que l'agriculture, dont les savoirs sont transmis de père en fils.

« Yo he estado sembrando desde mucho tiempo, desde niño, se puede decir de 15 años palante, desde niño me enseñaron fue a eso, a la agricultura, no estudié, no hice nada, seguir a papá, que era lo que trabajaba y ahí estaba, no tenía ningún otro trabajo si no es la agricultura. » Alejandro Rangel, 53 ans, Mixteque, Venezuela. Décembre 2013.

Lorsque les enfants atteignent l'âge adulte, ces derniers continuent l'activité agricole, souvent au titre de métayers *(mediero*) de leurs parents, avant de développer leur propre exploitation acquise par héritage ou dans une moindre mesure par achat. Les enquêtes auprès des agriculteurs témoignent d'un attachement très fort à la famille, qui représente un tissu social fondamental au développement de l'agriculture. La famille est en effet créatrice de valeurs essentielles telles que la solidarité, l'entraide, ou encore la morale. Elle s'ancre fortement dans ces espaces ruraux et se perpétue à travers des liens de transmissions. De fait, ce sont ces processus de transmission familiale qui structurent le fonctionnement et la continuité des exploitations agricoles (photo 53).

Photo 53 - Trois générations d'agriculteurs à Aquitania, de père en fils (Janvier2015).

Or, si le noyau familial domine largement le paysage de l'exercice de l'activité agricole dans les *páramos*, il est à noter que cette dernière s'imbrique également au sein de la communauté

[88] Parrains.

locale. De fait, dans nos terrains d'étude, les liens de parenté et les alliances matrimoniales, ou les simples proximités géographiques, sont particulièrement forts. Il est par exemple très fréquent d'avoir dans une même communauté quatre ou cinq noms dominants. C'est notamment le cas avec la famille Morillo et Valecillo à Cabimbú, la famille Rivera ou Parra à Misintá ou encore la famille Davila à Mixteque.

« Todos son primos, familia, todos aquí, en la comunidad todos son familia, todos son Morillo, casi todos, la familia está muy grande ya. » Lino Morillo, 53 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

La dimension collective, et plus particulièrement celle de la communauté est donc indissociable d'une définition de la famille paysanne dans les *páramos*.

« Grupo de personas, el grupo de personas organizadas que trabajamos por un bien común, es para mí eso. Comunidad. Para mí la comunidad es el núcleo familiar, como trabaja una familia, en equipo, así debe ser la comunidad en general, así es. » Yorman Zueskun, 30 ans, Misintá, Venezuela. Septembre 2013.

La communauté constitue ainsi un ensemble de personnes qui partage un même réseau de sociabilité, un système de valeur auquel l'individu s'identifie. Le principe repose essentiellement sur les relations de parenté au sein d'un même territoire et permet d'accomplir des tâches communes. C'est pourquoi la communauté est centrale dans les *páramos*.

Dans le Haut Chama, des communautés rurales structurées autour de plusieurs institutions

La notion de communauté est très présente dans le discours des agriculteurs de la vallée du Haut Chama (Khi2 = 225,25), et en particulier chez ceux de Misintá (Khi2 = 168,13). La classe 6 obtenue à partir de la CHD montre comment la communauté (comunidad) est structurée autour de plusieurs organisations. Cette classe représente 6,7 % du sous-corpus relatif à la production agricole. Les termes les plus représentatifs de ce monde lexical (figure 17) sont « comité_de_riego » (Khi2 = 554,49), « comunidad » (Khi2 = 528,37), « organización » (Khi = 284,95), « consejo_comunal » (Khi2 = 239,29), « participar » (Khi2 = 185,16), « información », (Khi2 = 172,28), « ligia_parra » (Khi2 = 154,71), « proyecto » (Khi2 = 129,99), « reunión » (Khi2 = 129,99)[89].

Quatre organisations (« organización ») sont fortement mises en avant dans le discours : « comité_de_riego », « consejo_comunal », « ligia_parra », « proimpa ». Les « comités de riego » sont les associations d'irrigants mises en place à partir des années 1960. La représentativité de ce terme, dont le Khi2 est supérieur à celui de « comunidad », montre le rôle majeur de cette institution d'irrigation dans la vallée du Haut Chama. Cela s'explique en particulier par son rôle fondamental dans les projets d'utilité collective de la communauté (voir chapitre 5). Dans la partie précédente, nous avons mis en avant la réussite des conseils communaux (« consejo_comunal ») dans la gestion des affaires publiques des communautés

[89]Comité_de_riego (comité d'irrigation), comunidad (communauté), organización (organisation) consejo_comunal (conseil comunal), participar (participer), información (information), ligia_parra, proyecto (projet), reunión (reunion).

andines vénézuéliennes. Il est donc somme toute logique que ce terme soit représentatif au sein de ce monde lexical.

« Nosotros tenemos varias organizaciones en la comunidad hay varias organizaciones pero una de las organizaciones que cumple una función muy importante acá en la comunidad es el Comité de riego. Porque ahí nos concentramos todos los productores, y la misma gente que participa en el Comité de riego, participa en otras organizaciones como consejos comunales. » Carlos Rivera, 42 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Figure 17 - Nuage de mots de la classe 4 (communauté et organisations).

« Ligia_parra » n'est pas une institution en soi, mais un personnage atypique de la vallé du Haut Chama, qui est aujourd'hui reconnu dans tous les *páramos* vénézuéliens. Elle est à l'origine d'une association (ACAR) (*Asociación de Coordinadores del Ambiente por los Agricultores del Municipio de Rangel*) qui œuvre pour la protection des zones humides du *páramo*. Enfin « PROINPA» (*Asociación de Productores Integrales del Páramo*) est une association qui milite dans le sens d'une agriculture durable, en diffusant des pratiques moins dégradantes pour l'environnement. Dans une moindre mesure, on retrouve aussi comme organisation le groupe écologiste des agriculteurs de Mixtque, « grupo_ecologista ». Au sein de cette classe, un certain vocabulaire fait également référence à l'action collective : « información», « taller », « proyecto », « reunión », « actividad », « trabajo », « pertenecer » « participación », « recurso », « conjuntamente », « organizarse », « comunitario ». [90] D'autres termes mettent également en avant l'effort collectif lié à la

[90]Información (information), taller (atelier), actividad (activité), trabajo (travail), pertenecer (appartenir), participación (participation), recurso (ressource), conjuntamente (ensemble), organizarse (s'organiser), comunitario (communautaire).

conservation : « conservación[91] », « rescatar », « ecológico », « agroécologia », action collective la plupart du temps impulsée par « ligia_parra » et « proimpa ».

Cette classe montre comment la notion de communautés est fondamentale dans la vallée du Haut Chama. Elle permet de renforcer les réseaux sociaux et d'accomplir des tâches collectives. De ce fait, c'est autour de la communauté que vont se structurer, voire s'imbriquer (dans le cas des *Comité de riego*) les différentes institutions locales. Il est important de souligner que contrairement à la vallée du Haut Chama, les communautés (*vereda*) d'Aquitania et de Cabimbú ne sont pas structurées en petit village, ou hameaux. La proximité géographique, mais aussi sociale entre les individus est beaucoup moins prégnante. Cela peut en partie expliquer pourquoi le sentiment communautaire n'est pas aussi central dans les deux terrains. Pendant des siècles, c'est à travers les relations communautaires que la plupart des tâches agricoles se sont réalisées dans les *páramos*. Toutefois, depuis quelques années, on assiste à une généralisation de la main-d'œuvre salariée.

2.2.2 Vers une généralisation de la main-d'œuvre salariée

La modernisation de l'agriculture paysanne des Andes vénézuéliennes et colombiennes, son intégration dans une économie de marché, s'est concrétisée ces dernières décennies par une augmentation importante de la main-d'œuvre salariée non familiale (photo 54). La possibilité pour la famille paysanne d'avoir accès à d'autres activités rémunérées et à l'éducation n'a fait que renforcer ce phénomène. Les enfants sont scolarisés plus longtemps tandis que les conjoints ont des opportunités d'emplois en dehors de l'exploitation. Aujourd'hui, il donc est pratiquement impossible pour un seul agriculteur d'accomplir toutes les tâches agricoles de manière autonome.

Photo 54 - Main d'œuvre à Aquitania. a : pesée de la ciboule ; b : un enfant ouvrier (décembre 2014).

« Por lo menos una papita que uno siembre, no puede uno solo porque como está todo a la vez, uy por decir, recoger 100 sacos, 200 sacos, no puede recoger uno solo, hay que buscar los obreros me entiende porque no le da un tiempo. » Nektali Dávila, 45 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

[91] conservación (conservation), rescatar (récuperer), ecológico (écologique), agroécologia (agroécologique),

De ce fait, pour une grande majorité de producteurs, la main-d'œuvre salariée représente l'un des coûts de production les plus élevés au sein de l'exploitation. La plupart du temps, il s'agit d'une main-d'œuvre peu qualifiée, nécessaire à l'accomplissement de tâches laborieuses, mais simples, telles que les récoltes ou le tri. Il n'est d'ailleurs pas rare de rencontrer des enfants et des femmes participer à ce travail ouvrier. Selon les cas, l'essentiel des responsabilités est concentré dans les mains du chef d'exploitation, ou à un chef d'ouvriers qui encadre le travail. Le coût de la main-d'œuvre salariée est d'autant plus élevé que les « patrons » doivent prendre en charge le transport, les repas et dans le cas d'Aquitania, le *guarapo*, une boisson alcoolique obtenue par la fermentation du sucre de canne sans laquelle les ouvriers refusent de travailler.

À Aquitania, un ouvrier agricole percevait en 2015 un salaire journalier compris entre 24 000 et 27 000 pesos[92]. Dans la vallée du Haut Chama, cette somme était de 120 à 150 bs en 2013, alors qu'à Cabimbú, elle était de 300 bs en 2015. Dans certains cas, les ouvriers sont également payés « à la tâche », en particulier pour le travail des récoltes. Par exemple, en 2013, les travailleurs recevaient une somme de 50 bs par sacs de pommes de terre ou cageot d'ail récolté.

« El día de un obrero vale 150 bs y uno a veces por lo menos, esta semana, yo tenía 100 obreros, como por 3 días que estuve ahí, eso son costos que a veces la gente dice, no los agricultores son ricos, por hacer billetes, pero todo cuesta mucho. A veces cuando uno llega a sacar cuanto, en si lo que le queda es muy poquito lo que ha invertido. » Dionisio Serpa, 39 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Si la salarisation de la main-d'œuvre agricole est aujourd'hui un phénomène généralisé à l'ensemble des zones étudiées, les besoins en main-d'œuvre diffèrent selon les exploitations, et plus particulièrement selon le type de culture. Ainsi, les cultures semi-permanentes telles que la ciboule ou la fraise mobilisent une quantité très importante d'ouvriers, et cela tout au long de l'année. Et bien que la semi-permanence constitue un avantage économique pour l'agriculteur, elle entraîne en contrepartie un coup majeur en main-d'œuvre salariée. Il est en effet nécessaire de multiplier les différentes tâches agricoles telles que la fumigation, le désherbage, le taillage… La mobilisation de la main-d'œuvre salariée devient alors quasi-permanente (tableau 5).

Pays	Cultures	Coût d'une journée de travail			Nombre de journées de travail	Coût par an/ha		
		2013	2015	2016		2013	2015	2016
Venezuela	Pomme				250 j/ha	**30 000 bs**	**75 000**	**375 000**

[92] En 2015, 1 euros = 3500 pesos (COP). En août 2013, 1 euro = 8,5 bolivars (bs) au change officiel. Au marché noir 1 euro = 40 bolívars. En mai 2015, 1 euro = 10 bolivars au change officiel (DIPRO), 1 euro = 300 bolivars au marché noir. En janvier 2016, 1 euro = 11 bolívars au change officiel (DIPRO), 1 euro = 900 bolívars au marché noir. Le taux au marché noir reflète aujourd'hui la réalité économique du pays, c'est pour cette raison que nous l'avons adopté comme référence (voir annexe 4). Toutefois, la majorité de la population vénézuélienne n'ayant pas accès aux devises étrangères, il est aussi essentiel de prendre en considération l'évolution du Bolívars, miroir de l'inflation.

	de terre	**120 bs**	**300 bs**	**1500 bs**			**bs**	**bs**
						750 €	250 €	415 €
	Carotte				200 j/ha	**24 000 bs**	**60 000 bs**	**300 000 bs**
						600 €	200 €	333 €
	Ail	3€	1€	1,6€	350 j/ha	**42 000 bs**	**105 000 bs**	**525 000 bs**
						1000 €	350 €	580 €
	Fraise				800 j/ha	**96 000 bs**	**240 000 bs**	**1 200 000 bs**
						2400 €	800 €	1300 €
Colombie	Ciboule	**27 000 COP**			420 j/ha	**11 340 000 COP**		
		7,5€				3200€		

Cette mobilisation est particulièrement élevée pour la culture la fraise, dont les deux récoltes par semaine ont totalement bouleversé la main-d'œuvre agricole : avec cette forme de production « industrielle », il n'est en effet pas seulement important d'avoir une main-d'œuvre abondante, mais aussi une main-d'œuvre peu qualifiée, donc moins onéreuse. De ce fait, ces dernières années, un nombre croissant d'enfants (photo 55) et de femmes sont venus compléter, voire remplacer la main d'œuvre agricole salariée dans la zone de Cabimbú.

« Hay otra cosa que es muy buena de la fresa, es que es abundante y para la papa se está mucho, usted aquí no consigue tanto trabajo para la papa, nada, fresa sí, porque es que hasta un muchachito de cinco años agarra fresa, una mujer agarra fresa. […]Y la papa es más difícil. Si, la fresa pesa catorce kilos y la papa cincuenta, y no es lo mismo cargar cincuenta kilos que cargar catorce. » Lino Morillo, 53 ans, Cabimbú, Venezuela. Février 2015.

Photo 55 - Les enfants, premiers victimes de l'invasion de la fraise à Cabimbú (Fevrier 2015).

Or, si l'entrée des femmes et des enfants sur le marché du travail agricole est valorisée par certains agriculteurs, les conséquences sociales dans la *Parroquia* de Cabimbú, mais aussi dans les communes voisines, sont désastreuses. Aussi, depuis quelques années, les enfants sont envoyés dans les champs pour récolter des fraises et délaissent alors toute activité

scolaire. Bien que ce phénomène soit dénoncé par certaines institutions, il est très difficile d'y faire face.

« De quinientos muchachos que entren en la educación no terminan la educación, muy pocos terminan el año educativo porque la mayoría de la mano de obra que utilizan en las fresas son muchachos, y hembras, en la parte femenina ¿ve? Por el cuidado del cultivo que dicen que los muchachos en la parte femenina tratan mejor a las plantas, entonces es por eso que es el efecto negativo. » Ministerio de agricultura, Trujillo.

Enfin, comme l'avait déjà souligné Tulet (1999), nous assistons sur l'ensemble des terrains étudiés à une évidente émancipation du travailleur salarié. Aussi, la plupart des chefs d'exploitation se plaignent de la rareté de la main-d'œuvre et de ses conséquences, des salaires trop élevés qu'ils doivent verser à leurs employés, ce qui constituerait, selon eux, l'une des principales limites à leur travail d'agriculteur.

2.2.3 Des outils et équipements restés rudimentaires malgré l'évolution technologique

Si l'arrivée des cultures maraîchères et fruitières a entraîné une mutation profonde des systèmes de production, certaines pratiques agricoles restent toutefois rudimentaires, et ce malgré une évolution technologique. Aussi, les activités paysannes les plus fondamentales, telles que le labour, le désherbage ou encore les récoltes n'ont que très peu évolué depuis des décennies, voire dans certains cas, des siècles. En effet, malgré l'introduction des herbicides chimiques, de nombreux agriculteurs continuent de désherber manuellement à l'aide de

Photo 56 - La pioche, un outil essentiel dans le páramo (Aquitania, décembre 2014).

l'*escardilla* (pioche) (photo 56).

Il en est de même pour les récoltes, qui sont réalisées grâce à l'abondante main-d'œuvre paysanne des montagnes. Introduit par les Espagnols au XVe siècle, l'araire (*ayunta)* constitue également le principal outil de travail de la terre, notamment en raison de la forte inclinaison des parcelles (photo 57).

« La principal herramienta que tenemos nosotros es la yunta de bueyes, eso es primordial, por el agricultor. Por lo menos aquí por la zona, que es inclinada, uno puede tener tractor, pero los bueyes te dan mucho. Los bueyes es lo fundamental del agricultor aquí en este zona, tiene también uno el motor de fumigar, toda la herramienta pequeña con la escardilla, pala, entre otras más pequeñas. » Dionisio Serpa, 39 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Dans certains cas, l'introduction de petits tracteurs vient concurrencer la pratique ancestrale, en particulier dans les zones relativement planes. C'est par exemple le cas à Aquitania, où l'on retrouve un degré de mécanisation plus élevé que dans les autres terrains. Mais malgré un gain de temps et d'argent, les petits paysans n'apprécient guère la pratique du labour mécanisé, car elle abime les sols. Au Venezuela, il semble même que les bœufs aient pris un rôle encore plus important avec l'arrivée du maraîchage. Car si dans les années 1950, les activités telles que les semailles, le désherbage et les récoltes se faisaient manuellement, l'arrivée des Espagnols (*Isleños*) a impulsé une diversification de l'utilisation des bœufs, jusqu'alors réservés aux pratiques de labour. Toutefois, bien que l'utilisation des bœufs soit généralisée dans les *páramos* étudiés, très peu d'agriculteurs sont aujourd'hui propriétaires des animaux. Il est donc la plupart du temps nécessaire de louer ce service. La probabilité

Photo 57 - La pratique traditionnelle du labour dans le páramo. a : labour d'une parcelle pentue à Cabimbú (mars 2015) ; b : labour à Gavidia (mars 2011).

d'être propriétaire d'un tracteur étant encore plus faible que celle d'avoir des bœufs, la location d'une machine revient également assez cher pour le petit paysan.

« Eso tengo que invertirle como un berraco. Lo primero es el trabajo, la arada, es lo primero que hay que hacer. Toca meterle bueyes o tractores. Y ya un trabajo de bueyes a diario, en un día una yunta de bueyes vale casi 80.000 pesos. El alquiler de los bueyes para arreglar la tierra y si no quiere meter bueyes entonces le toca contratar un tractor. Y el tractor sale como a 45 la hora, 1 hora. Entonces así a algunos lotes toca meterles 2 horas, 3 horas de trabajo, hasta que queda la tierra bien, bien arreglada. » Don Velandia, 48 ans, Aquitania, Colombie.

Dans la vallée du Haut Chama, en 2013, une journée de travail avec des bœufs revenait à 500 bs et la location d'une heure de tracteur à 200 bs de l'heure. À Aquitania, la location de bœufs

représentait en 2015 un coût de 80 000 pesos. Les agriculteurs ayant fait le choix de la mécanisation devaient eux verser plus de 45 000 pesos de l'heure (tableau 6).

	Location de bœufs/jour			Location tracteur/heure		
	2013	2015	2016	2013	2015	2016
Venezuela	**500 bs**	**1 000 bs**	**5 000 bs**	**200 bs**	**500 bs**	**1 000 bs**
	12,5 €	3,3 €	5,5 €	5 €	1,7 €	1,1 €
Colombie		**80 000 COP**			**45 000 COP**	
		22 €			12 €	

Tableau 6 - Coûts de production liés à la location de bœufs et de tracteurs.

2.2.4 Le coût élevé des intrants agricoles (semences, fertilisants, produits phytosanitaires)

Les semences

Dans l'ensemble des terrains étudiés, la disparition des variétés locales a entraîné une forte dépendance des agriculteurs à des semences provenant d'autres horizons. C'est par exemple le cas de la pomme de terre, dont les semences viennent généralement du Canada, d'Allemagne ou encore de Hollande.

Dans le cas du Venezuela, les semences de pomme de terre (variété *granola*) peuvent également provenir du voisin colombien. Selon le type de produits maraîchers, les semences sont des graines (carotte, brocoli, choux fleur), ou par extension d'autres organes de reproduction (tubercules pour la pomme de terre, bulbes pour la ciboule, gousses pour l'ail et stolons pour la fraise), choisis pour être semés. La plupart du temps, les agriculteurs s'approvisionnent dans les *casa comerciales* ce qui représente un coût significatif.

En fonction du type de cultures, de la zone géographique et des caractéristiques socio-culturelles de l'agriculteur, différentes unités sont utilisées pour estimer la quantité semée. Généralement, au Venezuela, les agriculteurs utilisent l'unité du sac (*saco*) de 50 kg pour les pommes de terre, la boîte (*lata*) de graines pour les carottes, le cageot (*guacal)* de 22 à 30 kg pour l'ail. En moyenne, une parcelle de 1 ha semée correspond à 50 sacs de pommes de terre, 4-5 boîtes de conserve de graine de carotte et entre 25 et 40 cageots d'ail.

À Cabimbú, l'unité de mesure pour évaluer la quantité de fraise semée est celle de la plante ou stolon (*mata*) et du rouleau de bâche (*rollo*). Pour un hectare, il faut approximativement entre 4 ou 5 rouleaux de bâches, ce qui correspond également à 8 000 stolons de fraise. Enfin, à Aquitania, l'unité de mesure pour estimer la quantité de ciboule semée est celle de la *rueda* (55 kg), une forme d'emballage qui fait désormais partie du vocabulaire des aquitaniens. Chaque *rueda* est composé de 30 à 40 plants (*gajos*). Généralement, pour 1 ha, les

agriculteurs sèment entre 300 et 400 *ruedas*. Il est également particulièrement fréquent de parler de charge – *carga* – (2 *rueda) ou de manajo* (bouquet).

Au Venezuela, le prix des semences a fortement augmenté en raison de la crise économique (tableau 7). En 2013, les semences d'ail étaient particulièrement onéreuses, si bien que de nombreux agriculteurs ont commencé à abandonner cette culture.

En 2016, dans un contexte de pénurie et d'inflation galopante, il n'existe plus de semences de pommes de terre certifiées (provenant du Canada ou de Hollande) au Venezuela. Autres produits issus de l'importation, la plupart des graines (carotte, brocolis, choux fleurs…) ne sont disponibles qu'au marché noir, à travers les « *bachaqueros* », spéculateurs qui s'enrichissent en les vendant à des prix exorbitants (250 000 bs la boîte de graines en 2016.) En ce qui concerne la fraise de Cabimbú, les semences ne représentent pas un budget important. Elles sont même la plupart du temps gratuites. Il est en effet relativement facile de se les procurer, soit en les récupérant directement sur les plants, soit en allant chez le voisin qui les offre sans aucun problème. Enfin, à Aquitania, les semences représentent également un budget considérable. Et si la variation de leur prix n'est ici pas directement liée à l'inflation, le prix du marché occasionne des fluctuations importantes, difficile à assumer pour les producteurs.

	Culture	Prix des semences par unité			Quantité semée (par ha)	Prix de semences par ha		
		2013	2015	2016		2013	2015	2016
Venezuela	Pomme de terre (sac)	**600 bs**	**3 000 bs**	**40 000 bs**	50 sacs de 50 Kg	**30 000 bs**	**150000 bs**	**2 000000 bs**
		15 €	10 €	44 €		750 €	500 €	2200 €
	Carotte (boîte)	**500 bs**	**3 000 bs**	**250 000 bs**	4 boîtes de graines	**2000 bs**	**12000 bs**	**1 000000 bs**
			10€	270€		50 €	40 €	1 100 €
	Ail (cageot)	**6 000 bs**	**7 000 bs**	**150 000 bs**	30 cageots de 25 Kg	**180 000 bs**	**210 000 bs**	**4 500 000 bs**
		150 €	23 €	166 €		4 500 €	700€	5 000 €
	Fraise (mata)		**10 bs**	**100 bs**	8 000 stolons		**80 000 bs**	**800 000 bs**
			0.03 €	0.1€			260 €	880 €
Colombie	Ciboule (charge)		**50 000 COP**		200 charges de 110 kg	**10 000 000 COP**		
			14€			2800 €		

Tableau 7 - Évaluation du coût des semences (selon enquêtes de terrain).

« Depende del precio al mercado, por ejemplo digamos hoy está, es muy variante, digamos hoy está digamos los 50 kilos que es la rueda, está a 30 mil pesos hoy y mañana puede estar a 60 mil a 80 mil pesos o puede estar a 10 mil pesos, todos los días varia. Es muy difícil tener un presupuesto fijo para las semillas. Lo único que puede tener uno es la cantidad de semillas que uno utiliza para sembrar entonces es complicado, es muy variado. ». Juan Pablo, 22 ans, Aquitania, Colombie.

En raison de la forte augmentation du coût des semences, et dans certains cas de la difficulté d'approvisionnement, les agriculteurs utilisent de plus en plus les semences des récoltes précédentes (sauf pour les semences issues de graines). On parle alors de multiplication végétative. Dans le cas de la culture de ciboule à Aquitania, cette technique fait partie intégrante du processus de production. L'agriculteur produit ainsi trois récoltes (*corte*) à partir d'un même bulbe ou rameau. La multiplication végétative est également essentielle pour la culture de la fraise à Cabimbú. En ce qui concerne les semences d'ail et de pommes de terre, il est de plus en plus rare de voir des agriculteurs récupérer celles des récoltes précédentes, et ce, en raison du risque élevé de contamination. De ce fait, tous les organes végétatifs utilisés comme semences (tubercule de pomme de terre, gousses d'ail, bulbe de la ciboule…) sont potentiellement porteurs de micro-organismes et organismes pathogènes tels que des bactéries, virus ou nématodes.

La contamination peut provenir des semences mères qui transmettent la maladie dès la levée, des débris qui accompagnent les semences, du sol, de l'environnement cultural, des conditions agro-climatiques, mais aussi du stockage (Remi, 1997). Actuellement, et comme nous l'avons déjà souligné auparavant, la présence du *gusano blanco* (*Prenntrypes vorax*) et du *gusano guatemalteco* (*Tesia Solnivora*) constitue le principal problème de contamination de la pomme de terre. Les semences d'ail sont contaminées par le champignon *Ditylenchus dispasaci* (*Kuhn*) plus connu sous le nom de *cachera*. Enfin, la culture de ciboule est particulièrement vulnérable au champignon *Cladosporium allí*, plus connu sous le nom d'*amarillera.*

L'accès difficile aux intrants de synthèse

Afin de lutter contre ces insectes indésirables, ou toute maladie s'attaquant aux cultures, les producteurs sont obligés de procéder à une application généralisée de traitements phytosanitaires. La fertilisé des sols est, quant à elle, assurée par une généralisation de l'application de phosphates, mais surtout de nitrates (2-12-17/2 sp ou UREA à 46 % d'azote). Toutefois, le recours aux amendements organiques est loin d'être abandonné (voir partie suivante). Ces dernières années, le coût de ces intrants de synthèse a fortement augmenté dans l'ensemble de terrains étudiés. Au Venezuela, cette augmentation est directement liée à la crise économique et en particulier aux conséquences de l'expropriation d'AGROISLEÑA. En ce qui concerne la Colombie, les agriculteurs accusent les mauvaises politiques gouvernementales, et plus spécifiquement le manque de régulation des prix par l'État. Dans les deux cas, l'accès aux intrants de synthèse représente un coût considérable pour l'agriculteur.

« Las fumigadas es un gasto más berraco, los químicos valen mucho, todo líquido, eso los líquidos son muy caros aquí en Colombia. » Velandia, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

Dans le contexte actuel de crise qui touche le Venezuela, le coût des intrants de synthèse est particulièrement difficile à estimer, car les prix peuvent fortement varier d'un jour à l'autre.

[¿Cuánto le cuesta la fumigada por ejemplo ?] Eso también varía mucho porque es como le digo, uno consigue los productos en algunas partes en un precio y en otras partes en otro

precio. No tiene uno un precio estable en ningún lado, entonces a uno le cuesta mucho. Hoy compra usted un producto a un precio y ya mañana va y lo compra a otro. No tiene estabilidad de nada, los precios ; porque hay mucha demanda por la falla que hay. Demasiada demandas de los pocos productos que hay, la gente los persigue, entonces los que los tienen los encarecen demasiado. » Chayo, 40 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Entre les intrants vendus à prix régulés (ceux disponibles à AGROPATRIA) ceux des *casas comerciales*, et enfin ceux du marché noir, les prix peuvent varier du simple au quintuple. Dans ce contexte, le quotidien des agriculteurs vénézuéliens devient très compliqué. Cette situation a cristallisé leur discours tout au long de notre travail de terrain. On retrouve à ce titre un monde lexical très représentatif de la difficulté de l'accès aux intrants dans les *páramos* vénézuéliens (Khi2 = 77,7). Il s'agit de la classe 7 obtenue à travers l'analyse IraMuTeQ. Cette classe représente 13, 7 % de la CHD. Les termes les plus représentés (figure 18) sont « caro » (Khi2 = 694, 49), « bolívar » (Khi2 = 585, 76), « veneno » (Khi2 = 346, 56), « comprar » (Khi2 = 315, 79), « vender » (Khi2 = 292, 80), « costar » (Khi2 = 276,17), « abono » (Khi2 = 235, 36), « costo » (Khi2 = 208, 75). [93]

[93] Caro (cher), bolívar (monnaie vénézuèlienne), veneno (intrant de synthèse), comprar (acheter), vender (vendre), costar (coûter), abono (ferilisant), costo (coût).

Figure 18 - Nuage de mots de la classe 7 (difficulté d'accès aux intrants).

Un certain vocabulaire fait référence à la dimension de coût économique : « caro », « bolívar » « comprar », « vender », « costar », « costo », « barato », « precio », « valer », « gastar », « millón », « costoso », alors qu'un autre type de termes met en avant l'instabilité et l'augmentation des prix : « estable », « estabilidad », « subir », « elevado », « elevar », « fuerte ».

Ce monde lexical concerne les intrants de synthèse d'une manière générale : « veneno », « insumo», « fungicida », « producto », « líquido », « litro », « kilo », « pipa ». [94] Outre les problèmes liés à leur coût, les agriculteurs accusent les difficultés d'approvisionnement. On retrouve ainsi un vocabulaire caractéristique de la pénurie, qui occasionne la création d'un marché noir et d'une contrebande venue de Colombie : « conseguir», « traer », « escaso », «colombia », « cola », « importar », « contrabando », « alcanzar », « revendidos », « encontrar », « demanda ». Ce phénomène n'est d'ailleurs pas spéficique au Venezuela, car des produits arrivent illégalement en Colombie en provenance du Venezuela et d'Équateur (« ecuador »). Pour les agriculteurs vénézuéliens, cette situation est clairement la conséquence de l'expropriation d'Agrosileña et du manque de compétence de sa relève « AGROPATRIA ».

Enfin, il est à noter que la difficulté économique n'est pas seulement associée aux intrants de synthèse, mais aussi aux amendements organiques, à la main-d'œuvre et aux semences : « abono », « saco[95] » « gallinaza », « mano_de_obra » « obrero », « semilla ».

[94] Insumo (intrants), fungicida (fongicide), producto (produit), líquido (liquide), litro (litre), kilo, pipa (tonneau).
[95] Saco (sac), mano de obra (main d'œuvre), obrero (ouvrier), semilla (semences).

D'une manière générale, ce discours constitue un miroir de la crise économique et politique vénézuélienne. L'inflation et la pénurie d'intrants sont au centre des préoccupations. Nous verrons dans cette thèse les conséquences de ce phénomène sur la question des vulnérabilités liées à l'eau. Si la hausse du prix des intrants est l'une des causes principales de l'augmentation des coûts de production, il est essentiel de souligner que l'intensification des activités agricoles est étroitement liée à une plus forte vulnérabilité des cultures à l'attaque d'agents pathogènes. Autrement dit, dans ce système de monoculture, l'application de produits phytosanitaires devient toujours plus importante. C'est particulièrement le cas pour la culture de la ciboule à Aquitania et de l'ail et de la pomme de terre au Venezuela, donc les coûts sont très élevés (tableau 8).

Pays	Cultures	Coût des intrants de synthèses par ha		
		2013	2015	2016
Venezuela (Bolvars)	Pomme de terre	**15 000 bs**	**50 000 bs**	**1 200 000 bs**
		375 €	166 €	1 300 €
	Carotte	**10 000 bs**	**35 000 bs**	**900 000 bs**
		250 €	115 €	1 000 €
	Ail	**80 000 bs**	**200 000 bs**	**1 800 000 bs**
		2 000 €	666 €	2 000 €
	Fraise (9 mois)		**15 000 bs**	**450 000 bs**
			50 €	500 €
Colombie (pesos)	Ciboule (3 récoltes)		**5 000 000**	
			140 €	

Tableau 8 - Évaluation des coûts de production des intrants de synthèse (selon enquête de terrain).

« Por decir pal ajo, el ajo es una cosecha que lleva demasiado de gastos, los venenos son sumamente caros y, venenos abonos, obreros, es una de las cosechas más caras que sale, ya lo que es la hortaliza ya es un poco más bajo los costos ya no son venenos tan demasiado de caros, lo que es el ajo y la papa es a lo que se le gasta más, sobretodo es eso. » Argenis, 35 ans, Mixteque, Venezuela.

En ce qui concerne la fraise de Cabimbú, la demande en intrants est surtout liée aux fertilisants de synthèse, cette culture n'étant pas très vulnérable aux insectes ravageurs et diverses autres maladies s'attaquant aux cultures. De plus, l'installation de bâches limite la prolifération des mauvaises herbes et de toutes sortes d'agents pathogènes. Toutefois, ces bâches représentent un investissement considérable pour une durée de vie de seulement quatre années (30 000 bolívars le rouleau de bâche en 2015).

Un recours généralisé aux amendements organiques

Si la relégation du bétail en altitude a entraîné, dans un premier temps, un abandon de la fertilité organique de sols, remplacée par des intrants de synthèse, les besoins croissants des nouvelles cultures en minéraux sont tels que les agriculteurs sont obligés de revenir à cette pratique d'amendement. Mais cette fois-ci, le fumier ne provient pas du bétail des petits paysans, mais d'une production de volaille à l'échelle nationale. Il s'agit de la *gallinaza* (ou *gallinazo* selon les lieux).

« Entonces ya al principio pues ya le digo se cultivaba con abonos orgánicos, producidos por medio de en ese tiempo se criaba muchos ganados, mucha oveja y muchos animales cabalgares que era el caballo, entonces hacían las pilas de abono y con eso cultivaban y después de largo tiempo vinieron los cultivos o los criaderos de pueblo en Bogotá y empezaron a traer la gallinaza, que la gallinaza empezó a salir que se llamaba arremata, me acuerdo que fue una de las primeras avícolas que hubo en Bogotá. » Jesús Rojas, 68 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

La grande majorité des agriculteurs colombiens et vénézuéliens pratique un recours généralisé à la *gallinaza* depuis le début des années 1990. Cette époque s'inscrit dans un contexte général de dégradation de la qualité de sols, liée à plusieurs décennies de culture intensive. La *gallinaza* représente donc une solution rapide d'enrichissement de la terre pour les agriculteurs, que les fertilisants chimiques ne peuvent plus assumer.

Photo 58 - Application de gallinaza à Aquitania (octobre et décembre 2014).

« Ya no se utilizó el abono químico porque no le daba la misma fuerza porque las tierras estaban en lavadas, estériles. » Señor Campo, 62 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Cet amendement organique résulte d'un mélange de déjection de volaille avec des proportions variables de plumes, coquilles d'œufs et diverses autres matières ajoutées aux étables (enveloppe du riz [*cascarilla de arroz]*, tiges d'orges [*tamo de la cebada]*, morceau de bois…) selon les lieux. Le succès de *la gallinaza* est notamment lié à sa forte teneur en azote libérant des nitrates et son prix bon marché comparé aux autres fertilisants. À Aquitania, la *gallinaza* arrive par camions des départements de la Sabana, Cundinamarca ou encore Casanare (photo 58). À Cabimbú et Mucuchíes, elle provient généralement des terres de Valencia, Maracay ou encore Zulia ; parfois après plusieurs jours de voyage. Si, la *gallinaza* constitue désormais une source de revenus importante, voire indispensable pour les systèmes de production avicoles intensifs, son exportation représente aussi l'avantage de délocaliser une contamination conséquente. Car le fort taux d'humidité de ce matériel organique, associé aux concentrations élevées en azote, est à l'origine d'odeurs désagréables, d'une importante diffusion de gaz et de l'apparition de problèmes associés au développement d'agents pathogènes et de mouches.

« Todo lo que traen por ejemplo los camiones del abono… eso es lo que trae en hongo. » Blanca, 70 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

« El abono en sí no contamina, lo que contamina en sí es la mosca que atrae, trae muchas moscas, y la gente tampoco aplica de regar el abono de regarlo con un insecticida que se le echa que es específicamente pa matar la mosca, lo tiran ahí y hay gente que lo deja hasta un mes tirado encima de la tierra ». Jesús Lobo, 40 ans, Mocao, Venezuela. Décembre 2013.

Afin de détruire les larves et les bactéries, les producteurs sont souvent obligés de procéder à un traitement phytosanitaire avant de semer leurs cultures. C'est particulièrement le cas au Venezuela, comme le souligne l'entretien ci-dessus. À Aquitania, en Colombie, les agriculteurs préfèrent appliquer la *gallinaza* quand la ciboule est déjà bien ancrée dans le sol, afin d'éviter la propagation de champignons qui s'attaquent à la culture. Mais l'idéal pour les agriculteurs, que ce soit en Colombie ou au Venezuela, est d'acheter la *gallinaza* « *procesada* » (traitée), c'est-à-dire ayant subi un traitement de séchage thermique. Toutefois, le coût additionnel de ce traitement dissuade souvent les agriculteurs.

Pour les cultures annuelles (pommes de terre, carotte, ail), la *gallinaza* est appliquée avant chaque nouvelle semence. C'est donc particulièrement le cas dans la vallée du Haut Chama, et dans une moindre mesure à Cabimbú et Aquitania lorsqu'on a affaire à ce type de cultures. Toutefois, la quantité appliquée varie selon le type de culture. Il faut par exemple quatre voyages de 500 sacs pour la culture d'ail (tableau 9), alors que la pomme de terre et la carotte n'ont besoin que de deux voyages. Même si cet amendement est relativement bon marché par rapport aux fertilisants de synthèses, les coûts restent très élevés pour les petits paysans.

Pays	Cultures	Quantité par hectare	Prix par ha		
			2013	2015	2016
Venezuela	Pomme de terre	2 voyages (1 récolte)	**20 000 bs**	**150 000 bs**	**200 000 bs**
			500 €	500 €	222 €
	Carotte	2 voyages (1 récolte)	**20 000 bs**	**150 000 bs**	**200 000 bs**
			500 €	500 €	222 €
	Ail	4 voyages (1 récolte)	**40 000 bs**	**300 000 bs**	**400 000 bs**
			1 000 €	1 000 €	440 €
	Fraise	3 voyages (3 ans)	**30 000 bs**	**225 000 bs**	**300 000 bs**
			750 €	750 €	330 €
Colombie	Ciboule	3 voyages (3 récoltes)	**4 200 000 COP**		
			1 170 €		

Tableau 9 - Coût de production de la gallinaza/ha (selon enquête de terrain).

Pour les cultures semi-permanentes telles que la fraise ou la ciboule, les coûts sont moins onéreux, car la *gallinaza* n'est pas appliquée à chaque récolte. Ainsi, à Aquitania la *gallinaza* est appliquée toutes les trois récoltes, alors qu'à Cabimbú, les agriculteurs attendent la prochaine semence de fraise pour répandre le précieux fumier.

Mais malgré une économie liée au système de culture semi-permanent, les coûts de production restent relativement élevés pour les producteurs. Par exemple pour une parcelle d'environ 1 ha à Aquitania, il faut environ 2 ou 3 voyages de 6 à 8 tonnes de *gallinaza* ; sans compter les frais de main-d'œuvre et de transport. Car l'épandage est une activité

particulièrement laborieuse, nécessitant une main-d'œuvre entraînée et résistante. En raison des difficultés d'accès sur les parcelles, les camions stationnent parfois à plusieurs dizaines de mètres des points d'épandage. De là seront transportés, à dos d'homme, les sacs de 40 kilos pour être ensuite épandus. Ces scènes de travail intensif marquent le rythme des journées dans les *páramos*. Mais peu importe les coûts de production et le travail manuel associé, la *gallinaza* est essentielle à l'obtention d'une récolte abondante. Ainsi, sur nos trois terrains, les agriculteurs sont unanimes quant à son utilisation :

« Y de todas maneras el gallinazo a la tierra no le cae mal, la tierra se alimenta de aquel abono, pero las tierras está muy degradados los suelos, si no se abona, entonces la cosecha no rinde, ya la producción no es igual. » Jesús Lobo, 40 ans, Mocao, Venezuela. Décembre 2013.

« Hasta la misma tierra se mal acostumbró porque si uno no la siembra bien asistida no le da nada, legalmente no da nada… » Lino Morillo, 53 ans, Cabimbú, Venezuela. Février 2015.

La *gallinaza*, en tant qu'amendement organique, est donc dans un produit de quasi-monopole. Même si d'autres types de fumier, tel que le fumier de chèvre (*abono de chivo)*, sont appréciés par les agriculteurs. Le fumier de chèvre présente un double avantage : étant particulièrement riche en nutriments, il est appliqué toutes les deux récoltes. De plus, contrairement à la *gallinaza*, il n'attire pas les mouches. Mais son coût en fait seulement un second choix derrière la *gallinaza* et sa disponibilité, les élevages de volailles étant très nombreux Le résidu de canne à sucre – *bagazo de caña* – ne s'est jamais imposé dans ces *páramos*, malgré des résultats satisfaisants en termes de production. Enfin, les coques enveloppant le germe de riz, la *concha de arroz* – sont également appréciées dans le *páramo*, en particulier dans la vallée du Haut Chama, afin d'améliorer la structure des sols (perméabilité, rétention en eau, rugosité contre l'érosion).

Les coûts liés à l'irrigation

Dans les zones de haute montagne tropicale, l'irrigation gravitaire est dominante. Le succès de cette technique repose essentiellement sur la forte inclinaison des pentes (parfois supérieure à 60 %), ce qui permet une pression constante dans les tuyaux. De plus, les systèmes gravitaires ne sont jamais très complexes à mettre en œuvre, et moins exigeants en termes d'investissement que l'irrigation par pompage. Il existe donc une différence fondamentale entre l'irrigation gravitaire, dont les coûts sont essentiellement liés à l'entretien des infrastructures, et l'irrigation par pompage, qui mobilise un investissement économique considérable (moteur thermique, frais de combustible…). L'agriculteur d'Aquitania irrigue à la fois par gravité, à travers l'association *Aso Hato Laguna* et par pompage, à travers l'association *Asomoan*. Il souligne la différence en termes de coût entre ces deux pratiques d'irrigation :

« La de Aso Hato Laguna pues eso es por ser un poquito más económico, porque como se llena por ser la gravedad no hay problema de bombeo, no hay que pagar bombeo, hay que pagar por ahí únicamente, pagarle al fontanero para que él salga los lunes y los viernes a echar el agüita nomás, en cambio allá en Asomoan sí es por cantidad, la cantidad que se consuma uno se la cobran. Que si se gastaron dos mil metros, dos mil metros hay que pagar,

tres mil, entonces se incrementa un trescientos por ciento más. » Fabian Acevedo, 52 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Des trois terrains étudiés, Aquitania est la seule région où l'irrigation par pompage est aussi répandue que l'irrigation par gravité. Nous verrons dans la deuxième partie de cette thèse que cette caractéristique a une influence majeure sur les modes de gestion de la ressource en eau.

2.3 Des systèmes de culture étroitement liés à l'accès à l'eau et aux fluctuations climatiques

« No podemos ir en contra de la condiciones climáticas tampoco, estamos, o lo que sembramos, esta bajo el marco de las condiciones climáticas. » Bladimir Balsa, 35 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

2.3.1 La pomme de terre : une culture fortement dépendante du cycle des gelées

La pomme de terre est une culture qui se sème essentiellement entre les mois de février et d'avril, c'est-à-dire avant l'arrivée des premières pluies. À ce moment, les pieds sont résistants et leur demande hydrique est plus forte. La date des semences est également déterminée par un autre facteur climatique d'importance : l'apparition des gelées estivales. Ce phénomène, qui endommage la fleur du tubercule, peut être à l'origine d'une perte totale des récoltes. C'est pour cette raison que la pomme de terre est considérée par les petits paysans comme une culture d'hiver. En fonction des variétés, les récoltes se font généralement entre les mois de juillet et d'août. Si l'agriculteur dispose de l'irrigation, une seconde récolte sera possible avant l'arrivée des premières gelées d'été (photo 59).

« Por el clima, lo que es diciembre, los meses de verano que cae mucho hielo, no se puede sembrar papa que llegua la nieve, entonces hay que buscar tiempo, se siembra por febrero el mismo enero se puede sembrar la papa va saliendo ahí en febrero. Se recorre por ahí en julio, agosto, se vuelve a preparar la tierra, se siembra y se saca cosecha. Viene por ahí en diciembre, enero por ahí. » Dionioso Serpa, 39 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Photo 59 - Récolte de pommes de terre à Aquitania (novembre 2014).

Si cet extrait souligne parfaitement l'influence des conditions climatiques, et en particulier des gelées estivales, sur le calendrier de la pomme de terre, les cycles de production du tubercule peuvent relativement varier selon les terrains d'étude, la situation géographique des exploitations (fond de vallées, hautes terres du *páramo*) ou encore la taille des exploitations. L'importance de la pomme de terre dans le *páramo*, pour des raisons culturelles, agronomiques et de sécurité alimentaire, en fait une culture essentielle pour les communautés rurales.

Même si le tubercule a perdu de son importance depuis l'arrivée de la ciboule à Aquitania, et de la fraise à Cabimbú, il s'agit d'une valeur sûre. Dans la vallée du Haut Chama, où elle est encore une culture dominante, le calendrier de la pomme de terre dicte la succession des autres cultures, telles que l'ail et la carotte. On peut par exemple voir sur la figure 19 comment les différentes variétés de pommes de terre (*papa* à cycle court, *papa* à cycle long, *papa* R2) sont semées juste après la période de gelées estivales, contrairement aux autres cultures.

« Nos regimos más o menos por el tiempo que son como ves invierno y verano, entonces en verano sembramos lo que es zanahoria y ajo. En el tiempo de invierno la papa porque, en el tiempo de verano la papa se hiela. O sea el frío esta tan fuerte que cae hielo. Entonces la papa se quema. Entonces uno siembra así, en tiempo de invierno, ahorita es el tiempo de uno estar sembrando, cosechando papa y eso. Así uno aprovecha eso. Ya por lo menos de septiembre en adelante, comienza uno a sembrar zanahoria, ajo, cosechas que algo que no se queme con el frío. » Dionisio Serpa, 39 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Figure 19 - Superficie semée des différentes cultures lors de l'année dans la Parroquia Capital de la vallée du Haut Chama (source : Smith et Romero, 2012).

Dans l'ensemble des terrains études, la vulnérabilité de la pomme de terre aux gelées estivales est systématiquement considérée comme un facteur limitant par les agriculteurs. Il n'est alors pas étonnant que cette vulnérabilité soit avancée comme un argument essentiel lors de l'adoption de cultures plus résistantes, et surtout plus rentables.

« Pues la papa el problema es que la papa prácticamente se demora más de seis meses y no se puede sembrar todo el tiempo como la cebolla, la cebolla tiende que es más resistente a las heladas, por ejemplo, y las heladas más que todo. » Fabián Acevedo, 52 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Certains agriculteurs prennent pourtant le risque de cultiver le tubercule pendant la période des gelées estivales. L'argument avancé est souvent celui du gain économique, la production ayant baissé à cette époque, l'agriculteur peut s'enrichir en vendant la pomme de terre à des prix bien supérieurs. Il peut s'agir également d'un choix lié à la sécurité alimentaire, ou plus concrètement d'habitudes alimentaires que certains agriculteurs ont du mal à abandonner. Si l'arrivée de gelées conditionne directement le calendrier de cette culture, la pluviométrie joue

également un rôle déterminant dans le choix de l'agriculteur. Ainsi, il est souvent préférable de diminuer la superficie semée pendant la saison sèche afin d'avoir la certitude de pouvoir irriguer l'intégralité de l'exploitation.

2.3.2 Des calendriers agricoles liés aux différentes successions culturales

Selon la succession des cultures maraîchères (ail, carotte, pomme de terre, brocoli, choux fleur…) les agriculteurs des *páramos* peuvent produire deux, voire trois récoltes dans l'année. C'est le cas dans vallée du Haut Chama et dans une moindre mesure à Cabimbú. Soulignons que le cycle de production de ces différentes cultures peut fortement varier en fonction des conditions climatiques et de l'altitude.

« Por lo menos el ajo, varia de tiempo según la altura en la que se siembre, porque si sembramos un cultivo de ajo en la parte alta donde hay bastante frío, donde por decir algo entre de 3000 m, así sobre el nivel del mar, va a tardar más que donde se siembre bajero, porque la altura hace que la planta se tarde más para producir su fruto. Entonces, el ajo por decir en las parcelas donde yo siembro, son 5 meses y medio. » Carlos Rivera, 42 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

La variation du cycle de production n'est pas seulement locale. Par exemple, les agriculteurs de la vallée du Haut Chama produisent la carotte en cinq mois, alors qu'il faut généralement entre six et sept mois à ceux de Cabimbú. D'autres facteurs tels que l'accès à l'eau et la qualité des semences ont également une influence considérable sur le cycle de production. La figure 20 montre un calendrier agricole simplifié de la vallée du Haut Chama.

Il met en avant l'importance des gelées estivales sur le choix des successions culturales de l'agriculteur. On voit également que l'irrigation est essentielle pendant la saison sèche. La plupart du temps, les agriculteurs disposent de plusieurs petites parcelles (*pedazo*), ce qui leur permet de mettre en place diverses successions culturales (parcelle 1 : ail, puis carotte ; parcelle 2 : carotte, puis choux fleur ; parcelle 3 : pomme de terre 1, *unica*, puis, pomme de terre 2, *granola*).

Figure 20 - Calendrier agricole simplifié de la vallée du Haut Chama (d'après enquêtes de terrain).

Il faut généralement attendre entre cinq et six mois pour récolter l'ail et certaines variétés de pommes de terre (Granola, Andinita, R12…), quatre mois et demi pour les brocolis et les choux fleurs, et quatre mois pour la *granola* (variété de pommes de terre à cycle court). Seules certaines cultures de cycle très court telles que la coriandre (deux mois et demi) permettent une troisième récolte dans l'année. Hormis la pomme de terre, les autres cultures produites dans les *páramos* ne sont généralement pas vulnérables aux gelées matinales, même si ce phénomène peut être à l'origine d'une baisse de la production (ex : fraise). Parfois, le froid peut également endommager les cultures (ex : les feuilles de la ciboule), mais il n'entraîne jamais une perte totale des récoltes. Là où l'accès à l'eau est assuré, il est donc possible de semer à n'importe quelle époque de l'année.

« Puede ser cualquier día del año, cualquier mes del año usted siembra la cebolla o puede ser el cultivo que sea, no hay fechas especiales ni meses especiales, de pronto ahorita hay un poquito de miedo al sembrar papas, porque llega la época de enero y parte de febrero que va a ser duro el verano y en la mañana a helar. » Pérez, 50 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

2.3.3 Le calendrier des cultures semi-permanentes (fraise et ciboule)

Pour les cultures semi-permanentes telles que la ciboule d'Aquitania et la fraise de Cabimbú, le calendrier agricole est essentiellement défini par la succession des récoltes (*corte*). Après avoir semé les plants (*gajos*) de ciboule, les agriculteurs d'Aquitania devront généralement attendre entre cinq et six mois pour une première récolte. La variabilité de ce temps dépendra essentiellement de la qualité des semences et des conditions hydro-climatiques. Après cette première récolte, les paysans repiqueront deux-trois rameaux (photo 60) afin d'obtenir un nouveau *corte* (récolte) seulement trois mois après (figure 21). Ils reproduiront ensuite ce processus une troisième voire une quatrième fois si les semences ne sont pas trop affectées par des agents pathogènes.

Photo 60 - Rameaux prêts à être repiquer (Aquitania, novembre 2014).

Figure 21 - Calendrier agricole simplifié d'Aquitania (d'après enquêtes de terrain).

La classe 5 de l'analyse IRaMuTeQ met l'accent sur la succession des différentes pratiques agricoles, en particulier celles liées à la culture de la ciboule. Cette classe se rattache essentiellement aux agriculteurs d'Aquitania (khi2 = 44, 95). Elle représente 10, 7 % du sous corpus lié à la production agricole. Les termes les plus représentatifs de ce monde lexical (figure 22) sont « echar » (Ki2 = 337,47), « corte » (Ki2 = 240,12), « tierra » (Ki2 = 187,10), « volver » (Ki2 = 176,23), « utilizar » (Ki2 = 160,42), « semilla » (Ki2 = 125,40), « regar » (Ki2 = 124,26), « mata » (Ki2 = 120,55), « dejar » (Ki2 = 106,66) [96]. Cette classe mobilise certains éléments relatifs à l'action. On retrouve toute une série de verbes associés aux différentes pratiques agricoles : « echar », « utilizar», « regar », « dejar », « sembrar », « tapar », « podar », « sacar », « cultivar », « fumigar »[97]. Parallèlement, un certain vocabulaire met en avant la dimension temporelle et la répétition des actions : « corte », « volver », « empezar », « durar », « aguantar », « después », « corto », « mes », « rotación », « resembrar », « cambiar », « preparar »[98].

[96] Echar : verbe valise qui peut à la fois signifier « commencer », « appliquer » « mettre », corte (récolte), tierra (terre), volver (recommencer), utilizar (utiliser) semilla (graine), regar (irriguer), mata (plante), dejar (laisser).
[97] Utilizar (utiliser), sembrar (semer), tapar (boucher, recouvrir de terre), podar (tailler), sacar (retirer, enlever), cultivar (cultiver), fumigar (appliquer des intrants).
[98] Empezar (commencer), durar (durer), aguantar (tenir), después (après), corto (court), mes (mois), rotación (rotation), resembrar (ressemer), cambiar (changer), preparar (préparer).

Figure 22 - Nuage de mots de la classe 5 (succession des activités agricoles).

Enfin, certains termes sont liés au travail de la terre et des cultures, en particulier de la ciboule : « tierra », « mata », « gajo[99] », « abono », « cebolla », « químico », « surco », « buey », « tractor », « escardilla », « suelo ».

Ce monde lexical met en avant le travail de l'agriculteur, la succession et la répétition des différentes activités dans le temps. Le fait que le terrain d'Aquitania soit représentatif (Khi2 = 44, 95) peut en partie s'expliquer par la mise en place du système de production de la ciboule, qui repose spécifiquement sur la répétition et la succession des différents travaux. L'agriculture d'Aquitania n'est donc qu'un éternel recommencement :

« Se le deja el primer corte, que se llene de cinco meses y medio a seis meses y el segundo viene de tres meses y medio, depende del terreno; entonces a veces se saca el primer corte, y se siembra, se saca el primer corte y se le dejan los dos, tres gajitos, y a los tres meses se vuelve y saca con todo y semilla, entonces se saca total y vuelve y se siembra como está aquí, entonces se siembra como está aquí y vuelve y se abona otra vez de nuevo. » Fabián Acevedo, 52 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Pour la fraise, qui est une culture semi-permanente, le processus de production est sensiblement différent de celui de la ciboule. Après avoir semé les précieux stolons, les agriculteurs devront généralement attendre six mois avant de voir apparaître les premiers fruits. À partir de ce moment, et à l'image d'une « vache laitière », il sera alors possible d'obtenir deux récoltes par semaine. La période la plus productive commence à partir du mois d'avril (lors de premières pluies) et se termine en décembre, lorsqu'apparaissent les gelées

[99] Gajo (rameau), abono (fertilisant), cebolla (ciboule), químico (chimique), surco (sillon), buey (boeuf), tractor (tracteur), escardilla (pioche), suelo (sol).

estivales. De fait, la saison sèche marque une diminution de la production, qui sera même interrompue pendant deux ou trois mois afin de tailler et faire repartir de nouvelles pousses. Généralement, cette tâche sera exécutée pendant les mois de janvier, février et mars afin de faire repousser les feuilles endommagées par le froid estival (figure 23).

Figure 23 - Calendrier agricole simplifié de Cabimbú (d'après enquêtes de terrain).

Bien que l'irrigation ait permis de développer de nouvelles cultures commerciales, et parallèlement de multiplier le nombre de récoltes dans l'année, il est essentiel de souligner que la saison des pluies reste, de loin, l'époque la plus productive de l'année. Ainsi, que ce soit pour la fraise, la ciboule, l'ail, la carotte, ou la pomme de terre à cycle court… l'essentiel de la production se concentre pendant les mois de juillet, août et septembre, mois où les précipitations sont les plus intenses. Ainsi, outre le fait de le rendre moins vulnérable aux aléas du climat, l'accès à l'eau permet surtout à l'agriculteur d'avoir un complément dans sa production agricole, complément aujourd'hui essentiel à ses revenus. Le cas des cultures de ciboule et de fraise est sensiblement différent, car leur semi-permanence exige un apport en eau constant. En d'autres termes, il est techniquement possible de cultiver la pomme de terre, l'ail, la carotte sans irrigation, alors que les cultures de ciboule et de fraises en sont fortement dépendantes.

2.3.4 Diversification, rotation et échelonnement de la production

Dans les zones d'étude, de nombreux agriculteurs développent des stratégies agraires afin de limiter les risques liés à la perte de production, d'assurer la sécurité alimentaire ou encore de faire reposer la terre. L'échelonnement des dates de plantation des produits maraîchers permet par exemple d'élargir la période des récoltes. Il s'agit souvent pour l'agriculteur d'échelonner ses revenus sur une courte période, de prévenir un accident phytopathologique ou, dans certains cas, de faire face à une pénurie de main-d'œuvre. On retrouve ces stratégies

d'échelonnement sur l'ensemble des systèmes culturaux, sauf celui la fraise où la récolte est hebdomadaire.

«Siembro por lo menos una semana en una parte después 15 días en otra, 22 días en otra y así, pa que esas cosechas no se vengan todas al mismo tiempo, y con todo y que recogerla no se me pierde, por lo menos si toca recoger este mes, recojo aquí y el otro mes, recojo allá, y el otro acá, así, hay que sembrar así ve, organizado también, porque también no se cuenta con la gente ve, en veces hay obreros, en veces no hay, hay que sembrar lo que uno más o menos pueda recoger uno mismo » Pérez, 50 ans, Aquitania, Colombie.

De nombreux agriculteurs, notamment dans la vallée du Haut Chama, pratiquent la stratégie de la diversification. L'objectif est de semer sur une ou plusieurs parcelles une grande diversité de cultures afin de limiter tout risque économique. Dans un même temps, il possible pour l'agriculteur de diversifier les variétés hâtives, moyennes et tardives de plantes annuelles et vivaces afin d'échelonner la période des récoltes.

« Me gusta distribuir un poco la producción. ¿Por qué? Porque a veces usted sabe que el agricultor no todo el tiempo esta ganando, no va seguro a obtener ganancia, de X rubro, hortícolas, hay veces que las papas, por razones de enfermedades o razones de precio, de comercio, no da resultado, la siembra de la papa. En cambio si uno tiene otra parcela, tiene opción a optar con otra alternativa de tener otra entrada económica, si no da la papa, da la zanahoria, o sino da los ajos. Pienso yo de esa manera. Que debemos, por experiencias propias, de muchos productores, solamente siembran un solo rubro de papa o siembran zanahoria, por X razón, no es productiva, no es garantizada la producción, económicamente entonces están en perdidas, entonces, hay debilidades en la necesidad que se vive en la parte de la familia, de la comunidad. » Carlos Rivera, 42 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Pour certains agriculteurs, souvent les plus modestes, la diversification a également pour objectif d'assurer la sécurité alimentaire. Enfin, dans l'ensemble des terrains sélectionnés, les agriculteurs pratiquent la technique de la rotation, ou succession culturale. Au vu des entretiens, l'objectif de cette pratique est de faire face à l'attaque de ravageurs, tels que le *gusano* pour la pomme de terre, ou d'agents pathogènes comme le *ceniza* de la ciboule.

«La cebolla tiene un problema que crea hongos y se pudre mucho, entonces se hace el cambio para recoger un poco esa materia que está dañada, la contaminación que hay, entonces la papa recogió un poco de ese hongo que había. » José Rosas, 68 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

Pour certains agriculteurs l'objectif de la succession culturale est aussi de faire reposer la terre en mobilisant d'autres nutriments et repos nécessaires à la disparition de certains parasites. Mais dans le contexte actuel d'intensification des activités agricoles, cette pratique est avant tout mise en place dans un objectif de rentabilité de l'exploitation, et non dans le cadre d'une mesure agro-environnementale.

2.3.5 Des rendements dépendant de l'accès à l'eau et de la qualité des semences

En agriculture, le rendement est la production par unité de surface. Il est souvent exprimé en tonnes par hectare pour les produits riches en eau (produits maraîchers, fruits), ou en quintaux métriques par hectares pour les grains (blé). Si cette unité de mesure est particulièrement utile

pour le chercheur, qui l'utilise notamment dans une optique de comparaison, le vrai rendement reste celui du rapport entre la quantité récoltée et la quantité de semence (10 sacs de pommes de terre pour 1 sac semé par exemple). Aussi, dans le cadre de cette étude, la plupart des agriculteurs interrogés préfèrent utiliser les « rendements semences ». Ce quotient, utilisé depuis des centaines d'années en agriculture, leur permet d'évaluer directement leurs gains.

À l'image des semences, différentes unités de mesure sont utilisées par les agriculteurs pour évaluer leurs rendements. Au Venezuela le sac de 50 kg (photo 61-c) est utilisé pour la carotte et la pomme de terre et le cageot (22 kg) pour la culture d'ail. À Cabimbú, les agriculteurs évaluent la production de la fraise en panier ou caisse (*cesta*) de 17 kg (photo 61-b). À Aquitania, en Colombie, il existe plusieurs unités de mesure pour évaluer la production de ciboule. Généralement, les agriculteurs parlent en termes de *rueda* (emballage de 55 kg) (photo 61-a) et de *carga (*2 x *rueda)*, unités de mesure venues remplacer le *bulto*[100] (sacs).

Photo 61 - Unités de mesure pour évaluer les rendements. a : la rueda (Aquitania, décembre 2014); b : la cesta de fraise (Cabimbú, mars 2015) ; c : le sac (saco) de pommes de terre (Mucuchíes, novembre 2013).

[100] Le *bulto* est encore utilisé pour la pomme de terre.

Il existe aussi le « *pony* » qui est un emballage plus petit de 25 à 30 kilos. De nombreux agriculteurs parlent également en termes de voyage (*viaje),* un camion de transport chargé de 200 *ruedas* (environ 10 tonnes). Parfois l'unité du *manojo* (bouquet) est également utilisée. Soulignons enfin qu'une nouvelle forme d'emballage est train de faire son apparition depuis quelques années. Il s'agit du rouleau de 30 Kg. La particularité de cet emballage est d'être plus présentable pour sa commercialisation finale. Il est surtout adopté pour réponde aux exigences du marché principal de Bogotá (Corpoabasto). Mais il demande un important travail de main d'œuvre afin d'enlever la terre et toute la matière végétale présente sur la ciboule.

La plupart du temps, rares sont les agriculteurs capables d'estimer les rendements par unité de surface. Aussi, pour évaluer cette unité, il est essentiel de prendre en compte les mesures locales utilisées par les agriculteurs. Par exemple, en Colombie la plupart des agriculteurs utilisent la *fanegada* : 80 x 80 m = 6 400 m², alors qu'au Venezuela la mesure en hectares est la plus commune : 100 x 100 m = 10 000 m².

Il est également fondamental de souligner que le volume des récoltes obtenues est très variable dans les hautes terres tropicales. Certaines années sont ainsi exceptionnellement bonnes, et d'autres au contraire, relativement mauvaises, en particulier suite à des incidents tels que l'attaque d'insectes ravageurs, la sécheresse ou encore des inondations. L'étude de la variabilité des rendements et de leurs causes est donc une entrée intéressante pour identifier avec les agriculteurs les éléments qui ont une incidence importante sur leurs productions et leurs revenus (Ferraton et Touzard, 2009)

« Pues eso varía mucho, eso depende también de la semilla, depende del tiempo, y pero sí hay, por lo menos siembra un saco de papas, puede producir 10, 15 o 12, como también puede producir 5 o 4, eso depende del tiempo, un saco de ajo, un guacal de ajo que usted siembre, le puede producir, 8 como le puede producir 4, la zanahoria, una lata eso tiene mucho, cuesta para hacerla nacer y en verano mucho más, verdad, porque el verano siempre cuesta. » Orlando Mora, 63 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

L'apport en eau

Selon les agriculteurs, deux facteurs vont être déterminants dans la variabilité des rendements. Le premier facteur est d'ordre climatique. Nous l'avons vu, dans n'importe quel terrain étudié, et ce, en dépit de la mise en place de l'irrigation, la saison des pluies est de loin la plus productive. Cette variabilité est notamment due au fait que l'eau reste, la plupart du temps, un facteur limitant lors de la saison sèche. Nous développerons cette thématique dans le chapitre 5. Si, sur nos trois terrains, les producteurs sont relativement préparés à affronter une pénurie « habituelle », les problèmes se font en revanche plus aigus lors des épisodes de sécheresse. En effet, la sécheresse affecte directement les cultures les plus exigeantes en eau, provoquant une baisse notable de la production agricole, notamment lorsqu'elle intervient pendant la phase de germination.

Tandis qu'un déficit en eau fragilise le système de production, l'excès d'eau peut également avoir des effets préjudiciables sur la productivité des cultures. Les périodes de pluies prolongées perturbent en effet le développement des cultures maraîchères et fruitières qui, en dépit de leur exigence en eau, ne nécessitent que deux ou trois arrosages par semaine. Elles compromettent ainsi la capacité de régulation en eau en fonction de la demande des plantes. À cela s'ajoutent les effets de la couverture nuageuse qui diminue les conditions d'ensoleillement et donc d'évapotranspiration nécessaire au bon développement des cultures. L'excès d'eau trouble également les travaux culturaux tels que le labour, les semis ou encore les récoltes. De plus, les accidents phytopathologiques sont particulièrement fréquents lors des événements météorologiques exceptionnels. Les précipitations sont donc essentielles à l'obtention de bons rendements, mais leur abondance peut rapidement constituer un facteur de vulnérabilité.

« Los mejores meses aquí es cuando empieza a llover porque la mata crece y echa bastante flores y la fruta crece y todo pero tiene otra cosa que cuando llueve muy seguido, muy seguido mucha se honguea, la que este en el piso se honguea, se daña por un lado y hay que dejarla. » Cristo Uzga, 38 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Finalement, l'excès d'eau peut également être à l'origine d'inondation. C'est particulièrement le cas à Aquitania, où le lac de Tota peut monter de plusieurs mètres lors de fortes pluies et par conséquent détruire une grande partie des récoltes des zones planes riveraines.

La qualité des semences

Selon les agriculteurs, la qualité des semences constitue un autre facteur essentiel de productivité. Par exemple, dans la vallée du Haut Chama, un sac de pommes de terre de haute qualité peut produire jusqu'à 20 sacs de pommes de terre. *A contrario*, lorsque les semences sont de moindre qualité, les rendements peuvent être quasiment nuls. À noter que le « facteur semences » est souvent influencé par le « facteur climatique » : des semences de qualité seront plus résistantes aux accidents phytopathologiques liés à une forte humidité.

« A veces la semilla no sale muy buena y ya no dio la misma cantidad que dio el corte pasado, siempre varia, a veces la semilla sale buenísima y no se pierde ninguna mata, eso ya es la suerte también. » Wilson, 26 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Enfin, d'autres facteurs essentiels à la production agricole vont également avoir une influence importante sur les rendements. L'accès aux produits phytosanitaires et aux amendements organiques est par exemple mis en avant par les agriculteurs, notamment au Venezuela. Soulignons que ce facteur est étroitement lié aux deux premiers.

Évaluation des rendements moyens annuels

Après avoir mis en avant l'extrême variabilité des rendements dans les *páramos* colombiens et vénézuéliens, nous allons donc évaluer le rendement en année « normale », c'est-à-dire lorsque les conditions de production agricole ne sont ni trop bonnes, ni trop mauvaises.

Généralement, dans tous les *páramos*, un sac de pommes de terre semé produit entre dix et douze sacs de pomme de terre. Une boîte de graines de carotte produit entre 80 et 100 sacs de

carottes. Un cageot d'ail produit six cageots. Un rouleau de fraise produit 500 caisses de 17 kilos dans l'année. Enfin, une *rueda* de ciboules produit 8 *ruedas* répartis sur les 3 récoltes (tableau 10).

Pays	Culture	Quantité semée (par ha)	Rendement semences (par ha)	Rendement en tonnes par ha (par an)
Venezuela	Pomme de terre	50 sacs de 50 Kg	1 sacs = 10 sacs	25 tonnes
Venezuela	Carottes	4 boîtes de graines	1 boîtes = 150 sacs	30 tonnes
Venezuela	Ail	30 cageots de 25 Kg	1 cageot = 6 cageot	10 tonnes
Venezuela	Fraise	8 000 stolons	70 caisses par semaines	36 tonnes
Colombie	Ciboule	200 *ruedas* de 55 kg	1 *ruedas* = 8 *ruedas*	170 tonnes

Tableau 10 - Évaluation des rendements (d'après enquêtes de terrain).

L'évaluation des rendements est essentielle pour comprendre les logiques économiques de chaque système de production. Toutefois « *Le rendement n'est pas toujours, loin de là, le ratio agronomique que les agriculteurs cherchent à maximiser. C'est en effet la production globale finale, annuelle, d'une parcelle qui compte : les rendements atteints par chacune des espèces au sein d'une association sont certes plus faibles qu'en culture pure, mais le volume ou le poids de l'ensemble des productions par hectare sera sans doute supérieur à celui d'une seule des espèces de l'association menée en culture pure.* » (Ferraton et Touzard, 2009).

C'est pourquoi les agriculteurs vénézuéliens ont généralement tendance à mettre en avant la production globale finale au sein de leur parcelle. En effet, le système de production mis en place depuis plusieurs décennies repose une succession des différentes cultures maraîchères et fruitières et une diversification. On retrouve de ce fait un discours fortement spécifique à cette façon de produire chez de nombreux paysans.

2.3.6 Succession des différentes cultures maraîchères et fruitières, diversifications et rendement

La classe 6 se rattache essentiellement aux agriculteurs vénézuéliens (Khi2 = 212,23) et en particulier aux agriculteurs de Cabimbú (Khi2 = 327,59). Elle représente 15,64 % du sous-corpus relatif à la production agricole. Les termes les plus représentatifs de ce monde lexical (figure 24) sont « papa » (Khi2 = 992,84), « zanahoria » (Khi2 = 893,11) « sembrar » (Khi2 = 615,16), « fresa » (Khi2 = 557,85) « ajo » (Khi2 = 279,73) « brócoli » (Khi2 = 192,33) « hortaliza », (Khi2 = 141,63) « pedazo », (Khi2 = 134.85), « año » (Khi2 = 122,46), « recoger »[101] (Khi2 = 111,51). Ce monde lexical se réfère à la succession des différentes cultures maraîchères et fruitières, leurs diversifications, ainsi que les rendements qu'elles génèrent. Si l'obtention de cette classe est relativement logique au vue de notre guide d'entretien, il est utile de souligner que la classification met en avant la représentativité de la culture de pomme de terre, mais aussi de la carotte dans le *páramo*.

[101] Papa (pomme de terre), zanahoria (carotte), sembrar (semer), fresa (fraise), ajo (ail), brócoli (brocoli), hortaliza (produits maraîchers), pedazo (part d'un terrain), año (année), recoger (récolter).

Figure 24 - Nuage de mots de classe 6 (production maraîchère et fruitière).

Outre un vocabulaire relatif aux différentes cultures semées : « sembrar », « fresa », « ajo », « coliflor », « brocoli », « granola », « cebollin », « legucha », « papa_blanca »[102], la dimension temporelle est relativement présente avec des termes tels que l'année (« año »), le mois (« mes ») ou encore le présent (« ahora »)[103]. Certains termes sont également spécifiques à la production des récoltes : « recoger », « cesta », « cosecha », « saco »[104], alors que d'autres mettent en avant la productivité : « menos[105] », « mas », « rendir », « rentable ». Enfin les agriculteurs les plus anciens n'ont pas oublié les cultures traditionnelles telles que le blé (« trigo[106] ») la « papa negra » ou encore les petits pois (« arveja »).

Ce monde lexical met particulièrement en avant un discours associé à la révolution maraîchère et fruitière dans les Andes vénézuéliennes. Il montre l'importance des nouvelles cultures commerciales pour les communautés rurales des hautes montagnes tropicales.

[102] Coliflor (choux fleur), granola (variété de pomme de terre à cycle court), cebollin (ciboule), legucha (laitue), papa_blanca (pomme de terre à cycle court).
[103] Año (année), mes (moi), ahora (maintenant).
[104] Cesta (panier, caisse de fraise), cosecha (récolte), saco (sac).
[105] Menos (moins), mas (plus), rendir (rapporter, être rentable), rentable (rentable).
[106] Trigo (blé), papa negra (pomme de terre traditionnelle cycle long), arveja (haricots).

2.4 Des systèmes de commercialisation facteurs de fragilité : entre intermédiaires et instabilité des marchés

2.4.1 Le rôle des intermédiaires remis en question

À l'image de nombreuses régions agricoles dans le monde, l'intégration de l'économie paysanne au marché a entraîné un bouleversement des processus de commercialisation. Ainsi, les *páramos* d'Aquitania, de Cabimbú et de Mucuchíes ont vu apparaître, ces dernières décennies, un nombre considérable de commerçants spécialisés et disposant de réseaux de commercialisation plus efficaces entre les exploitations des agriculteurs et les centres urbains. Selon les agriculteurs, l'avantage de ces intermédiaires privés est surtout de disposer de moyens de transport et de stockage. Parallèlement, ils disposent fréquemment de moyens de paiement rapide, du « cash », ce qui convient toujours aux petits agriculteurs.

« Esa cebolla se le puede vender a los negociantes de acá, comerciantes. Esto se lleva a los comerciantes, se lleva a Bogotá, se lleva a Cali, de aquí sale cebolla, se lleva a Bucaramanga, se lleva a Medellín, toda esta cebolla se lleva, o sea la cebolla de estos pueblos se lleva para esos pueblos. La central más grande es abastos acá en Bogotá. » Miriam, 41 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

« Eso se vende a intermediario, llevan al mercado, de aquí mismo del estado, por lo menos por el centro del país también. Pero se vende directamente aquí mismo. Aquí llega el comprador, carga y listo. Se fija el precio, se carga el carro, el pago a veces de una vez, ahí mismo. A veces le dice a uno, tiene que espera r22 días, 15 días. » Dionisio Serpa, 39 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

D'une manière générale, ces nouveaux processus de commercialisation sont dominants dans tous nos terrains d'étude. On distingue ainsi une grande majorité de petits et moyens paysans qui dépendent des réseaux d'intermédiaires privés (photo 62-a), et parfois, surtout à Aquitania, de grandes exploitations qui disposent de leurs propres réseaux de commercialisation (photo 62–b). Si ces processus ont permis aux petits paysans de s'intégrer au marché national, ils ont également été à l'origine d'un allongement de la filière de commercialisation, filière dans laquelle les intermédiaires concentrent l'essentiel de la valeur ajoutée, car compte tenu du caractère périssable des produits maraîchers et fruitiers, l'agriculteur est souvent obligé de vendre rapidement sa production sans vraiment pouvoir maximiser le prix de revient. Ainsi, quels que soient les terrains étudiés et la taille de l'exploitation, les agriculteurs dénoncent un profit excessif de la part des intermédiaires privés.

« Es que lo que pasa es que este negocio está dañado porque hay mucho intermediario, lo mismo comerciante, o sea del productor al consumidor final hay mucho comerciante hay como tres intermediarios imagínese. Todos tienen que ganar, él que se la compra al productor de aquí, a veces el de la plaza mayorista, el que la lleva para el supermercado: 3. Todos tienen que ganar, entonces al consumidor le llega a precio alto. Ideal si fuera del comerciante al consumidor final. Entonces cuando esta barata, uno en la ciudad escucha no está cara. La plata se queda en los intermediarios. » Gustavo González, 36 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

Photo 62 - Intermédiaires dans les páramos. a : des agriculteurs en train d'attendre pour vendre leurs sacs de pommes de terre à un intermédiaire de Mucuchíes (octobre 2013) ; b : un intermédiaire qui récolte la ciboule à Aquitania (novembre 2014) ; c : le marché de la fraise à Cabimbú (mai 2015).

Selon cet agriculteur, la multiplication des intermédiaires n'est pas seulement à l'origine d'une perte économique pour le producteur, qui n'arrive pas à dégager une marge suffisante de sa production, mais aussi pour le consommateur. Pourtant, dans certains cas, par exemple dans la vallée du Haut Chama, les producteurs ont tenté de mettre en place des systèmes de commercialisation alternatifs, assurant les étapes depuis la récolte jusqu'à l'exportation. Mais face aux réseaux d'intermédiaires, ces filières courtes ont pratiquement toujours échoué.

En outre, dans nos trois terrains d'étude, la présence de l'État dans les processus de commercialisation est particulièrement faible, ce qui oblige les agriculteurs à écouler leurs produits à travers les intermédiaires privés. La plupart du temps, c'est l'agriculteur qui entre directement en contact avec l'intermédiaire, lorsque sa production est sur le point d'être récoltée. Toutefois, il arrive souvent que les commerçants soient attentifs aux échéances afin d'éviter les allers-retours inutiles. D'une manière générale, il existe trois formes d'échange commercial entre l'agriculteur et l'intermédiaire. La première est celle de la vente sur la place du village. L'agriculteur assume l'intégralité des coûts de récolte et de transport jusqu'à l'intermédiaire. Cette forme d'échange commercial est particulièrement dominante à Cabimbú (photo 62-c). La deuxième est celle de la vente directe au sein de l'exploitation. L'agriculteur assume toujours les coûts de récolte, mais c'est l'intermédiaire qui se déplace. Des trois

terrains étudiés, Mucuchíes est le plus représentatif. Enfin, la troisième forme est celle de la récolte directe de l'intermédiaire au sein de l'exploitation. Cette forme représente un avantage logistique pour l'agriculteur, qui gagne du temps, et pour l'intermédiaire qui conditionne la production selon ses besoins. Dans ce cas, le coût des récoltes et de transport sera soustrait du montant total de la vente. Cette forme de vente est la plus utilisée à Aquitania.

2.4.2 Une forte variation des prix de vente

Généralement, avant de prendre contact avec l'intermédiaire, l'agriculteur est déjà informé des prix de vente qui sont fixés au préalable par les grands centres d'approvisionnement des capitales. Il s'agit du marché principal *de Coche* au Venezuela, et de *Corpoabastos* en Colombie.

Or, ces deux grands marchés agricoles se caractérisent par une forte volatilité, en raison des fluctuations économiques nationales, d'une part, et aux événements naturels, d'autre part. En effet, la production agricole varie fortement d'une région à l'autre, en raison notamment des conditions météorologiques et des divers accidents phytopathologiques. Parallèlement, l'instabilité économique, en particulier au Venezuela, est à l'origine d'une oscillation importante des prix, aussi bien à court terme qu'à moyen terme. Il est également essentiel de souligner que l'élasticité entre les prix de l'offre et de la demande est particulièrement faible sur ces deux grands marchés agricoles, notamment du fait que les consommateurs doivent s'approvisionner en produits maraîchers même lorsque le prix de ces derniers est élevé. L'évaluation des prix des produits agricoles, qui pourrait sembler simple, présente souvent des difficultés. En effet, les prix varient selon le lieu et l'époque de la mise en marché. Ils sont plus élevés sur les marchés urbains qu'aux abords des villages. En pleine saison de production, le prix de vente des produits de consommation destinés aux marchés nationaux chute, car l'offre est élevée. Hors saison, il augmente, car les volumes offerts sont faibles. Dans les trois terrains étudiés, la variabilité des prix est systématiquement dénoncée par les agriculteurs. Pour ces derniers, une grande incertitude entoure l'évolution des cours. Qui plus est, les grandes décisions de production relatives à la plupart des activités agricoles sont prises bien avant la vente des produits.

La dernière classe obtenue à travers l'analyse IRaMuTeQ fait spécifiquement référence aux processus de commercialisation et à la dimension économique de la culture de la ciboule. Cette classe se rattache donc aux agriculteurs d'Aquitania (Khi2 =809,97). Elle représente 16,69 % du sous-corpus relatif à la production agricole. Les termes les plus représentatifs de ce monde lexical (figure 25) sont « peso[107] » (Khi2 = 544,10) « pagar » (Khi2 = 288,21) « cebolla », (Khi2 = 252,90), « rueda » (Khi2 = 251,14) « carga » (Khi2 = 242,85) « obrero » (Khi2 = 207,24), « bogotá » (Khi2 = 190,03), « plata » (Khi2 = 180,86).

Un certain vocabulaire fait référence à la vente et au paiement : « peso », « pagar », « plata », « millón », « pago », « vender », « precio », « cobrar ». Il est directement associé aux lieux de vente : « Bogotá », « plaza », « mercado », « abasto », « Cali », « Medellín » et de production

[107] Peso (monnaie colombienne), pagar (payer) cebolla (ciboule), rueda (paquet de ciboule), carga (2 paquets de ciboule), obrero (ouvrier) bogotá, plata (argent).

« Aquitania », « Boyacá ». [108] On voit d'emblée la dimension nationale de la production de ciboule provenant d'Aquitania.

« Aquí en Aquitania es el Municipio que produce bastante comida aquí en Boyacá. Aquí en Aquitania se produce como el 90% de cebolla larga en todo el país y el 10% en estadísticas agrícolas de todo Boyacá. Nosotros producimos el 10% de todo lo que se produce. Aquí se sacan a diario un promedio de 40, 50 viajes completos para todo el país todos los días para las centrales de abastos grandes de Boyacá, Medellín, Villavicencio, de todos salen 50 viajes con los sistemas de riego que tenemos. » Juan Pablo, 22 ans, Aquitania, Novembre 2014.

Figure 25 - Nuage de mots de la classe 8 (économie de la ciboule).

Une autre catégorie de termes se réfère aux différentes unités de production de cette culture : « rueda », « carga », « diario », « bulto », « llevar », « viaje », « camión », « manojo », « kilo », « unidad », « tonelada » [109] La logique productive est donc omniprésente dans les discours. Soulignons également la présence de certains mots associés au rôle de l'intermédiaire dans ce processus de commercialisation, comme nous l'avons mis en avant dans la partie précédente : « negociante», « comerciante », « intermediario ». [110] Si ce monde lexical est essentiellement lié aux processus de commercialisation, certains mots mettent en

[108] Millón (million), pago (paiement), vender (vendre), precio (prix), cobrar (être payé), plaza (place), mercado (marché), (corpo) abasto (marché principale de Bogotá).
[109] Diario (journalier), bulto (sac), llevar (transporter), viaje (voyage), camión (camion), manojo (unité de mesure), kilo, unidad (unité de mesure), tonelada (tonnes).
[110] Negociante (négociant), comerciante (commerçant), intermediario (intermédiaire).

avant les coûts associés à la main d'œuvre : « contrato», « obrero », « almuerzo », « jornal », « contratista », « contratar », « guarapo ». [111]

D'une manière générale, ce discours montre que le système de production agricole d'Aquitania est aujourd'hui essentiellement capitaliste. On a affaire à une véritable industrie qui alimente les principaux marchés du pays. Ce monde lexical se construit autour de la notion de productivité. De ce fait, il met en avant une forte dichotomie entre gagner et perdre : « ganar[112]», » « perder » ; « inversión », « ganancia », « pérdida ». Car dans le contexte actuel de surproduction, la culture de la ciboule peut parfois être à l'origine de pertes économiques considérables.

Le contexte de surproduction à Aquitania

Au regard des entretiens, le problème de volatilité des prix est omniprésent à Aquitania. En effet, ces dernières années la monoculture de ciboule est rentrée dans une phase majeure de crise, en grande partie liée à une surproduction. Plusieurs facteurs expliquent ce contexte. L'engouement général des communautés rurales associé à la forte rentabilité de la ciboule est sans conteste l'un des plus importants.

« Ahorita la cebolla de aquí surte el 80 o 90% del consumo nacional. Eso se consume a nivel nacional, entonces eso era bueno porque llegaba a abastos y salía directamente por ejemplo para la costa, para, pues para otras partes, de ahí que saliera llegaba a Bogotá, de Bogotá a abastos y ya salía para el resto del país, entonces eso era bueno porque se vendía a buen precio y eso era bien rentable, entonces debido a que era bien rentable todo el mundo nos llenamos de ambición y donde nos daban cien ruedas ahora se cultivan mil. Entonces esto se incrementó mucho porque por ejemplo, aquí en solo este sector acá del moján se incrementaron un promedio de unos 300 viajes de cebolla, entonces imagínese, sólo acá en este sector ahora alrededor del lago imagínese cuánto, qué cantidad no se incrementó, fue mucha la cantidad que se incrementó, entonces ya no, pues ya la cebollita entonces ya no es negocio porque todo el mundo la logró cultivar. » Fabián Acevedo, 52 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

Soulignons que la forte croissance de la production est avant tout liée à la généralisation des systèmes d'irrigation. Il est par conséquent possible d'affirmer que l'abondance en eau peut constituer un facteur de vulnérabilité économique.

« Las aguas sobre las partes altas empezaron a asfaltar y asfaltar y se hizo necesario bombear las del lago y entonces implicó motores más grandes, motores… buenos montajes y eso hizo que las producciones aumentaran y eso fue una producción muy alta. » Hugo Montaña, 54 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Un deuxième facteur d'ordre exogène va compléter, voire amplifier ce contexte de surproduction. Il s'agit de l'augmentation de la concurrence des autres *municipios* producteurs de ciboule, dont certains avaient initié cette production avant même Aquitania. Aujourd'hui, Aquitania ne représente plus que 56 % de la production nationale de ciboule, contre 70 %

[111]Contrato (contrat), obrero (ouvrier), almuerzo (repas), jornal (journée de travail), contratista (contratant), contratar (contrater), guarapo (boisson alcoolisée).
[112] Ganar (gagner), perder (perte), inversión (investissement), ganancia (bénéfice), pérdida (perte).

dans les années 2000. Ainsi, dans ce contexte de surproduction et selon le principe de l'offre et de la demande, la ciboule peut être vendue jusqu'à quatre ou cinq fois en dessous de sa valeur, ce qui entraîne des pertes économiques considérables pour l'agriculteur.

La variation du prix de la ciboule en fonction de l'offre est représentée dans la figure 26, qui montre une relation inverse (prix/offre) sur la période de juillet 2012 à avril 2013. Le fait que les mois d'avril et de mai ne soient pas concernés par cette relation s'explique notamment par l'augmentation des coûts de production liés aux pluies.

Figure 26 - Variation du prix de vente de la ciboule en fonction de l'offre à Aquitania de juillet 2012 à Avril 2013 (source SIPSA-DANE-Ministerio de Agricultura y Tierra, 2014).

Bien que la variabilité des prix soit un phénomène relativement fréquent dans la plupart des régions agricoles du monde, la zone d'Aquitania présente la particularité d'avoir une corrélation importante entre le risque de production et l'augmentation des prix. Ainsi, en raison des conditions bioclimatiques particulières de la zone, il est fréquent que les prix de vente de la ciboule remontent fortement lorsque le lac inonde les zones planes. D'ailleurs, ce phénomène n'est pas seulement accepté par les producteurs locaux. Il est tout simplement souhaité, comme l'explique Hugo Montaña.

« Hay muchas épocas del año que la rentabilidad se reduce a 0, e inclusive produce pérdidas el negocio. Pero entonces el objetivo es quedarse dentro del negocio, porque frente a un cambio climático la de producción puede disminuir muchísimo y ahí entra uno y obligatoriamente va a recibir mejores precios y ahí recupera uno lo que ha perdido y entra a ganar […] Por ejemplo […] el invierno se intensificó muchísimo, y aquí la mayor parte de la producción está en la parte plana, entonces en la parte plana si llueve mucho hay encharcamiento de los terrenos y usted ganó plata. […]Sí, el agua de lluvia cae mucha y no drena lo suficientemente rápido entonces afecta el cultivo. Ahí gana uno porque está bien que se le afecta una parte y pierde mucha producción, pero muy seguramente si es de un productor que tiene en varios sitios ahora en el sitio que no se le dañó esa cebolla le dio ganancia. » Hugo Montaña, 54 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Dans ce cas très précis, qui est loin d'être rare à Aquitania, l'abondance en eau peut donc tout à la fois constituer un facteur de vulnérabilité économique, mais aussi un facteur d'enrichissement.

La fraise : une culture plus stable économiquement que la pomme de terre, l'ail ou la carotte

Si le prix de vente de la ciboule colombienne est particulièrement variable, les prix de vente de certaines cultures telles que la pomme de terre, la carotte ou encore l'ail oscillent également, et cela, dans tous les terrains étudiés. C'est notamment le cas de la pomme de terre qui reste la culture reine du *páramo*, et qui est donc produite en abondance.

« Como sale tanta papa de aquí, de los andes, de todas partes de los andes, la papa se pone un valor muy por debajo al costo. Hay que sacar muchísima papa para tener ganancia por vender, porque todo el mundo vende papa. » Amanda Parra, 55 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

Soulignons enfin la faible fluctuation du prix de vente de la fraise de Cabimbú, dont la demande vénézuélienne est en plein boom ces dernières années. La fraise est aujourd'hui l'une des cultures les plus rentables des *páramos*, et il est particulièrement rare pour l'agriculteur de produire à perte. Même si ce dernier continue à produire d'autres cultures, la stabilité des prix de vente de la fraise constitue un argument essentiel à sa mise en culture. De ce fait, le succès économique de la fraise a entraîné un effet de diffusion dans l'ensemble du *Municipio* Urdaneta. Ainsi, ces dernières années, les *Parroquias* de Tuñame et La Mesa ont vu apparaître une quantité impressionnante de bâches blanches, venues se substituer aux cultures de pomme de terre et de carottes.

« Se lleva al mercado y se le vende al que más rápido se le atraviesa con la plata [….] la fresa eso es como pan caliente. La fresa se vende. Sea barata o sea cara pero se vende. » Maximiliano, 40 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Compte tenu de la variation majeure des prix du marché, il est particulièrement difficile de dresser une évaluation fiable des prix de vente des produits agricoles provenant des *páramos*. Cette estimation est d'autant plus difficile au Venezuela où l'inflation a entraîné une augmentation sans précédent des prix de vente.

Conclusion du quatrième chapitre

Aujourd'hui, lorsque l'on regarde les flux quotidiens de camions chargés de divers produits maraîchers et fruitiers descendre des *páramos* colombiens et vénézuéliens vers les grands centres urbains, il est difficile de s'imaginer que ces régions étaient délaissées il y a encore quelques décennies. L'introduction de l'agriculture irriguée dans les années 1950-1960 a sans conteste permis de dynamiser les hautes vallées andines, en orientant les systèmes de production vers des cultures à fortes valeurs commerciales. Parmi les facteurs qui ont favorisé l'émergence et la structuration de ces espaces productifs particulièrement dynamiques, le développement de petits systèmes d'irrigation a été essentiel. Si bien que l'agriculture de ces montagnes est aujourd'hui totalement dépendante de la maîtrise de l'eau.

Si le succès économique de cette nouvelle agriculture est loin d'être remis en question, la rentabilité n'est plus aussi évidente qu'il y a quelques décennies, en particulier à Aquitania. Dans certains cas, les agriculteurs s'orientent vers de nouvelles cultures à forte valeur ajoutée, comme les agriculteurs de Cabimbú l'ont fait avec la fraise. D'une manière générale, après avoir entraîné un enrichissement considérable dans l'ensemble des *páramos*, l'agriculture irriguée intensive est aujourd'hui associée à une fragilisation de la position de l'agriculteur. Les coûts de production sont en effet très importants, et la présence de l'État bien trop discrète pour venir en aide aux agriculteurs. À quoi il faut ajouter au Venezuela le contexte de crise économique, qui a des répercussions considérables dans le monde agricole.

Tout au long de ce chapitre, différentes situations ont été illustrées à travers des extraits d'entretiens, mais aussi par l'interprétation des mondes lexicaux obtenus à travers une analyse textuelle. Grâce à cette méthodologie, nous avons pu montrer quels enjeux étaient au centre du discours des agriculteurs lorsqu'on les questionnait sur leurs activités agricoles. Nous avons ainsi donné un sens à l'attitude des locuteurs et à l'objet de leurs discours (Bonnafous et Krieg-Planque, 2006).

L'intensification des activités maraîchères et fruitières, principal moteur de développement des *páramos*, semble donc montrer ses limites, aussi bien sur le plan économique, qu'environnemental ; car la modernisation et la spécialisation de l'agriculture s'accompagnent aujourd'hui de modifications environnementales d'envergure (transformations paysagères, modification du cycle de l'eau, dégradation des sols…) jusque-là peu étudiées et qui pourraient entraîner une remise en question des équilibres environnementaux et sociaux de ces milieux montagnards fragiles. Dans un contexte où l'eau représente un élément essentiel de dynamiques agricoles en cours, mais aussi un des principaux facteurs de risques, il convient donc de s'intéresser à la question des vulnérabilités liées à l'eau.

Troisième partie

Les vulnérabilités liées à l'eau dans les *páramos* colombiens et vénézuéliens

Introduction à la troisième partie

Il y a quelques paradoxes à s'intéresser à l'eau des *páramos* andins par le prisme des vulnérabilités, tant les mutations économiques et sociales induites par sa maîtrise ont conduit à l'adoption d'une représentation sociale commune de l'eau comme ressource. Valorisée par les infrastructures d'irrigation, intégrée dans les systèmes de production, l'eau est en effet nantie d'une valeur particulière en devenant centrale pour la vie des communautés rurales.

Or, si l'eau a acquis un nouveau statut de ressource, à la fois stratégique et économique, elle n'en reste pas moins un important facteur de risque, en particulier dans les montagnes tropicales, où le climat, l'altitude et la pente déterminent une instabilité géodynamique chronique qui se matérialise par des événements extrêmes tels que des inondations ou des glissements de terrain. Largement moins étudiés et médiatisés que les risques hydrogéomorphologiques, souvent vecteurs de dégâts considérables, les risques liés à la consommation de l'eau dans les hautes vallées tropicales peuvent également être de nature sanitaire, liée à une contamination de la ressource, ou encore économiques et sociaux, lorsque l'eau devient rare, insuffisante.

Aujourd'hui, les raisons conduisant à s'intéresser aux vulnérabilités liées à l'eau dans les montagnes tropicales ne manquent donc pas, tant sur le registre social, spatial, économique qu'environnemental. Et la focalisation de cet intérêt dans les *páramos* vénézuéliens et colombiens n'est également pas dépourvue de sens, tant ces espaces fragiles sont depuis quelques décennies caractérisés par des mutations radicales des systèmes de production, mutations qui s'accompagnent d'une raréfaction et d'une contamination de la ressource en eau.

Cette troisième partie constitue le corps de notre démonstration dont l'objectif est de répondre à la question suivante : quel est le lien être l'efficacité de l'action collective et la diminution des vulnérabilités liées à l'eau ? En ce sens, cette partie s'appuiera sur une approche comparative afin de mettre en avant la dimension spatiale des processus de construction sociale des risques et de mise en œuvre de stratégies d'adaptation.

L'objectif de ce chapitre 5 sera donc d'appréhender la vulnérabilité liée à la pénurie d'eau dans les *páramos* étudiés. Il s'agira plus particulièrement de montrer que l'adaptation à ce risque relève avant tout d'une action concertée des agriculteurs. Le chapitre 6 traitera du problème complexe de la vulnérabilité liée à la pollution de l'eau dans les *páramos*. Nous mettrons en évidence que cette vulnérabilité est souvent négligée par les populations locales, mais aussi par les différents acteurs du monde agricole.

Chapitre 5 - S’adapter à une pénurie croissante en eau : un défi essentiellement collectif

Au cours de ce chapitre, nous nous intéresserons aux vulnérabilités liées à la pénurie d’eau dans les *páramos* vénézuéliens et colombiens. Il s’agira plus particulièrement de montrer que l’adaptation à ce risque est un défi essentiellement collectif.

Dans un premier temps, nous verrons que la gestion de l’eau est un construit social, historiquement produit et géographiquement situé. L’objectif sera notamment de montrer que l’analyse actuelle d’un système d’irrigation ne peut se faire qu’à l’aune de son histoire et des caractéristiques – sociales, environnementales, politiques, économiques…– propres à chaque espace géographique.

Dans un second temps, nous tenterons de comprendre comment les communautés rurales construisent, à travers leurs pratiques et leurs représentations, les différentes situations de pénurie. Il sera notamment question de montrer que les causes de pénurie sont multiples et interdépendantes, et parfois spécifiques à chaque *páramo* étudié.

Enfin, dans un troisième temps, il s’agira d’appréhender la vulnérabilité des communautés rurales à la pénurie par l’évaluation de leur capacité d’adaptation. On s’interrogera alors sur les conditions et les éléments déterminants de la capacité d’adaptation des individus, des groupes et des communautés rurales, tout en s'intéressant aux stratégies concrètes d’adaptation.

1 La gestion collective de l’eau : un construit social

Un « *système d’irrigation est non seulement un projet économique et un ouvrage physique, mais aussi une organisation sociale déterminée. C’est une construction sociale, en laquelle des groupes humains ayant parfois des intérêts divergents, se rassemblent pour construire l’infrastructure, en même temps qu’ils mettent sur pied l’organisation et définissent les normes d’usages de l’irrigation, le tout en accord avec la situation et le mode de pensée spécifique de la région et de sa population* » (Boelens et Apollin, 1996).

Cet extrait de Boelens de Apollin (1996) tiré de l’ouvrage « *L’irrigation : une construction sociale* » résume de manière claire et précise l’approche de la gestion sociale de l’eau que nous avons décidé d’adopter. L’irrigation y est appréhendée en tant qu’un système complexe, théâtre d’interactions constantes entre les éléments matériels (infrastructures hydrauliques) et immatériels (discours, valeurs, normes) (Rivière-Honegger, 2008). Cet extrait montre aussi que la gestion de l’eau, en tant que construit social[113], résulte d’un processus historique, d’une

[113] Comme le soulignent Ruf et Sabatier (1992) : « *La gestion de l’eau est avant tout un construit social, historiquement produit, mais jamais totalement figé, car générateur de contingence et donc porteur d’évolution*

succession de situations qui ont chacune dû répondre aux contraintes de son époque tout en conservant des éléments « cristallisés » de son passé (Ruf et Sabatier, 1992 ; Aubriot et Jolly, 2002 ; Rivière-Honegger, 2008).

Pour comprendre les logiques actuelles d'un système d'irrigation, il est donc important de comprendre les conditions de sa genèse, son évolution au cours de l'histoire.

1.1 Les systèmes d'irrigation des Andes vénézuéliennes : une participation active des communautés

1.1.1 Une impulsion venue de l'État

La première phase des systèmes d'irrigation des Andes vénézuéliennes comprend une période d'innovation et de mobilisation collective des agriculteurs de la communauté, encouragée et guidée par l'État qui a joué un rôle catalyseur. Comme nous l'avons déjà souligné dans la deuxième partie de notre recherche, les systèmes d'irrigation de Misintá et de Mixteque ont été mis en place dans le cadre d'une réforme agraire du MAC – Ministère de l'Agriculture – (*Programa Subsidio Conservacionista*, 1959-1974) visant à améliorer le cadre de vie des communautés rurales andines en intégrant des pratiques environnementales. À Cabimbú, c'est plus récemment, à la suite d'un second programme de développement agricole (*Programa Valles Altos 1974-1992),* que l'irrigation s'est développée. Dans les deux cas, le rôle de l'État a été fondamental, aussi bien pour la planification et la conception des systèmes d'irrigation que pour la prise en charge de l'assistance technique et des frais d'installation.

« Claro que el gobierno nos ayudó en ese tiempo nos ayudó muchísimo a nosotros, porque eso nos puso el riego desde allá hasta allá, el gobierno nos lo regaló esa vaina. […]CORPOANDES eso era, eso lo manejaba CORPOANDES, cuando eso era habían técnicos de CORPOANDES y había una gente muy buena que trabajaba en esa cuestión. Entre la gente de eso, hubo un señor que se llamaba Isaúl Moreno que eso fue muy ayudador a nosotros con este riego, nos metió mucho la mano, claro con la cuña del gobierno para que nos dieran agüita, y entonces por mano de ellos también nos ayudó mucho en el sistema de riego. » Lino Morillo, 53 ans, Cabimbú, Venezuela. Février 2015.

Plusieurs décennies après le développement de l'irrigation, les agriculteurs ont encore en mémoire les noms des techniciens et des ingénieurs du MAC et de la CORPOANDES qui les ont aidés et encouragés à mettre en place les systèmes d'irrigation. Aussi, l'assistance n'a pas seulement été technique et financière, mais aussi humaine. Car la mobilisation de la main d'œuvre paysanne a constitué un défi important pour les ingénieurs. Certains agriculteurs étaient en effet particulièrement méfiants, voire hostiles aux différentes mesures préconisées par l'État. Soulignons toutefois que l'assignation de diverses subventions agricoles, ainsi que les perspectives de gains générés par le développement de l'irrigation ont été, la plupart du temps, suffisantes pour motiver les agriculteurs les plus réticents.

en fonction de tous les imprévus. [...] Ainsi, l'étude d'un système d'irrigation ne se limite pas à l'expression des contraintes actuelles des systèmes de production, mais doit prendre en compte comme objet scientifique la genèse et la vie de la construction sociale » (Ruf et Sabatier, 1992).

Photo 63 - Réservoir d'irrigation CORPOANDES (Mixteque, novembre 2013).

Dans la communauté de Misintá, les premiers travaux sur le réseau d'irrigation ont commencé en 1965. Trois réservoirs d'eau en béton (*tanque concreto*) et une digue ont été mis en place par une quinzaine agriculteurs et quelques ouvriers du ministère, en plus des infrastructures complémentaires telles que les dessableurs, les réservoirs de prise et de distribution. Les travaux se sont achevés en 1968. Mais, face à l'évolution des conditions socio-économiques et agronomiques de la communauté, le système irrigué n'est rapidement plus parvenu à satisfaire les besoins du moment. Si bien qu'une autre infrastructure d'irrigation a été érigée en 1976 afin de capter l'eau d'un bassin versant voisin (La Toma ; ligne du « Tabacal »).

À Mixteque, le système d'irrigation a été construit en 1973. Deux réservoirs d'eau en béton ainsi qu'un dessableur ont été bâtis par les agriculteurs. En 2006, un second système d'irrigation, situé plus en amont, a été créé par un petit groupe d'agriculteurs. L'objectif était notamment de mieux partager la ressource au sein de la communauté, et dans un même temps de pouvoir bénéficier de nouveaux financements accordés par l'État. Enfin à Cabimbú, c'est presque vingt ans après la vallée du Haut Chama (1993) que l'irrigation a vu le jour avec la création du système d'irrigation du Borbollón Chuchuco Loma Tendida[114]. Cette époque marque la fin des programmes de développement étatiques, en particulier du *Programa Valles Altos*.

La participation des acteurs locaux aux travaux de construction a constitué une étape essentielle pour la gestion de l'eau. Elle symbolise d'une part la genèse de l'action collective[115] liée à l'irrigation, et, d'autre part, l'acquisition du droit d'accès à l'eau[116]. En effet, dans de nombreux systèmes d'irrigation, il existe une relation structurante entre

[114] Il existe plusieurs systèmes d'irrigation collectifs dans la *Parroquia* de Cabimbú. Mais pour faciliter la lecture, nous utiliserons la localisation de Cabimbú pour nous référer au système d'irrigation Borbollon-Chuchuco-Loma Tendida.

[115] Dans le cadre de cette recherche, l'action collective au sein d'un système irrigué et la gestion collective de l'eau sont donc considérées comme des notions équivalentes.

[116] Le droit d'eau se réfère ici à l'appropriation de la ressource et définit la qualité d'ayant droit qui dépend d'un processus social de reconnaissance par les autres usagers (Aubriot, 2002).

l'investissement dans la création du réseau d'irrigation et l'appropriation de la ressource en eau (Coward, 1986 ; Pradhan, 1990 ; Boelens, 1998 ; Gerbrandy et Hoogendam, 2002 ; Aubriot, 2000 ; Mathieu *et al*., 2001). C'est donc en échange de leur travail que les agriculteurs peuvent avoir accès à la précieuse ressource.

Soulignons toutefois que certains travaux de restauration des versants ont été antérieurs à la construction des systèmes d'irrigation dans la vallée du Haut Chama, car l'objectif initial du *Programa Subsidio Conservacionista* était de contrôler l'érosion des versants montagnards. Ainsi, les heures de travail réalisées pour la création de terrasses, de murs de contention ou encore pour la plantation d'arbres constituaient en quelque sorte un « capital » avec lequel les communautés allaient obtenir les systèmes d'irrigation (Tulet, 2002). Le travail des agriculteurs a ainsi été relativement plus important dans la vallée du Haut Chama (*Subsidio Conservacionita)* que dans la communauté de Cabimbú (V*alles Altos),* où l'intégralité des tâches était destinée à la construction des réseaux d'irrigation. Mais dans les deux cas, la mobilisation de la main d'œuvre paysanne a été considérable. De ce fait, la participation de l'ensemble des membres de la communauté à ces tâches collectives a été maintes fois évoquée lors des entretiens. Elle représente même une certaine fierté pour les agriculteurs.

« A hombro, y las espaldas, señoras, señores, jóvenes, y niños algunos niños, ellos en aquel tiempo estaban, tenían como unos doce años, por ahí, doce 15 años y si me cargaba una mariquerita, lo que uno podía cargar porque por lo menos pa cargar esos tubos de seis metros, le tocaba era a los hombres, y como era camino real, camino puro, no había carretera, aquí no había carretera, todo al hombro, la arena, el cemento en burro, y las espaldas, eso sí eran muy fuertes. » Jesús Manuel Rivas, 55 ans, Trésorier du *Comité de riego* de Mixteque, Venezuela. Octobre 2015.

Si les communautés ont aussi bien réussi à se mobiliser, c'est avant tout parce qu'elles ont repris des formes traditionnelles de travail collectif en usage dans les *páramos* vénézuéliens. Ainsi, les relations d'entraide et de réciprocité telles que la *mano vuelta, la cayapa ou encore le convite* ont été ici essentielles à l'implication collective des agriculteurs dans la conception des infrastructures hydrauliques. Elles ont notamment permis de renforcer la volonté de collaboration des agriculteurs et parallèlement de faire face aux difficultés inhérentes à la mise en place de l'irrigation dans les hautes terres tropicales. Car bien que l'espace du *páramo* soit relativement riche en eau, il a été souvent nécessaire d'aller chercher la ressource à une longue distance dans la montagne, parfois à plusieurs kilomètres. L'essentiel de l'infrastructure était transporté « à dos d'homme » jusqu'à une altitude comprise entre 3 500 m et 4 000 m dans le *páramo*. La réalisation des systèmes d'irrigation a ainsi représenté un « sacrifice » considérable pour les communautés, d'autant plus qu'il a été souvent nécessaire de construire des voies d'accès afin d'acheminer le matériel vers les plus hautes terres.

« En aquel tiempo, fue mucho sacrificio para traer el agua de la laguna, eso es, había que subir la tubería a hombro de aquí porque no había carretera. » Félix Rivera, 69 ans, Misintá. Venezuela. Août 2015.

Au-delà de la difficulté physique liée à la réalisation des infrastructures, la difficulté a aussi été mentale. Car les travaux sont longs, laborieux, débouchant parfois sur des échecs. Malgré l'aide du gouvernement, les premières infrastructures ne sont pas toujours totalement

fonctionnelles. Les tuyaux cèdent parfois sous la pression de l'eau. Il faut alors attendre plusieurs semaines avant un nouvel approvisionnement. Certains agriculteurs se démotivent. Le tracé du réseau d'irrigation a par ailleurs suscité des résistances de la part de plusieurs propriétaires fonciers qui refusaient le passage de l'eau à travers leurs parcelles, provoquant ainsi des tensions au sein des communautés. Ces tensions ont été particulièrement vives à Cabimbú, où les petits paysans évoquent encore le mauvais souvenir de la construction d'une route en échange de l'accès à l'eau provenant des terres d'un « *terrateniente*[117] ». L'État avait alors dû intervenir afin de faire cesser l'exploitation, que certains qualifiaient même d'« esclavage ».

L'accès à l'eau a également pu être à l'origine de conflits entre les communautés. Ce fut notamment le cas à Misintá, lorsque les agriculteurs sont allés chercher l'eau de la *quebrada el Banco*, située à plus de sept kilomètres dans le bassin versant de la Toma. Ce transfert avait alors suscité de vives tensions avec les agriculteurs de la communauté de La Toma, opposés au partage de la ressource. L'État avait dû intervenir afin de normaliser la situation. Mais plus de 40 ans après, les conflits entre les deux communautés sont toujours latents. À Cabimbú, les conflits sont même antérieurs à la construction de l'infrastructure. Car le système d'irrigation du Borbollón Chuchuco se situe en amont d'un autre système d'irrigation, La Loma de Maria Loma del Pozo. Les utilisateurs de ce système, craignant de ne plus avoir d'assez d'eau, s'étaient alors vivement opposés à la construction du nouveau système d'irrigation. Là encore, le rôle de l'État dans la résolution des conflits avait été indispensable.

La construction des systèmes d'irrigation s'est ainsi faite dans la difficulté, aussi bien physique que sociale. C'est pour cette raison que la plupart des anciens parlent de « sacrifice » lorsqu'ils racontent l'histoire des systèmes d'irrigation. Aujourd'hui, l'histoire des fondateurs fait partie intégrante de la mémoire collective des communautés, en particulier à Misintá et Mixteque où les systèmes d'irrigation sont plus anciens. Ces fondateurs (photo 64), tout comme leurs descendants, jouissent d'une forte légitimité et reconnaissance sociale. Car leur investissement symbolise les efforts consentis pour construire l'ouvrage hydraulique, mais surtout pour améliorer les conditions de vie des communautés.

« Mi papa Félix Rivera, conjunto con otro grupo de señores, Dionisio Espinoza, Emilio Albarrán… un grupo de personas pues, entre los 70-80 años, pero personas con mucho inco de trabajo en la parte social. Entonces no sé si de repente sería como esa parte que uno ve el carisma que tiene el padre de uno por la labor comunitario, entonces piensa con la cuestión también de trabajar un poco, por la parte de la comunidad. » Carlos Rivera, 42 ans, Président du *Comité de riego* de Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Les efforts pour construire le système d'irrigation ont été collectifs et doivent donc le rester pour le bien de la communauté (Aubriot, 2004). Ainsi, dans les *páramos* vénézuéliens tout comme dans la plupart des petits systèmes irrigués dans le monde, la participation au chantier de construction est la base du droit d'accès à l'eau. Ce droit d'eau est attribué à la terre et non au propriétaire. Ensuite, comme pour la terre, les droits sont transmis par héritage, et dans des cas plus rares, via l'achat. Le principe d'acquisition du droit d'eau dans les *páramos*

[117] Latifundiste.

vénézuéliens garantit donc que les efforts des uns ne soient pas récupérés par ceux qui n'ont jamais contribué à la construction du système. À Cabimbú et Mixteque, il existe par exemple des agriculteurs privés de droits d'eau, car n'ayant pas participé aux travaux de construction.

« Teníamos que trabajar para adquirir el derecho porque yo no podía adquirir el derecho de agua si no trabajaba. Aquí muchísima gente no adquirieron porque no quisieron ir a trabajar. » Jesús Busquate, 55 ans, Cabimbú. Venezuela. Février 2015.

Photo 64 - Dionizio Espinoza, 77 ans, un des fondateurs du système d'irrigation de Misintá (juillet 2013).

1.1.2 Les *Comités de riego* : une structure essentielle implantée dans le temps

Le processus d'assistance technique et de construction du réseau que nous venons d'évoquer s'est articulé avec la création d'une organisation de gestion de l'eau pourvue d'un organe institutionnel : *le Comité de riego*. L'objectif du gouvernement à cette époque est d'organiser les agriculteurs afin qu'ils puissent gérer collectivement et de manière durable le système d'irrigation. Tout comme la construction du réseau, l'État s'est appuyé sur la capacité de mobilisation locale pour impulser une dynamique d'organisation du système d'irrigation. Car l'organisation des *Comités de riego* n'arrive pas en terrain vierge. Nous l'avons dit, il existe une tradition communautaire ancienne dans les *páramos* vénézuéliens. La coopération, le partage de la force du travail font partie intégrante de la culture locale. Ils engendrent la confiance et la réciprocité, valeurs qu'Elinor Ostrom (1998) pose au cœur de l'action collective et de la création des organisations (Sabourin, 2007).

« Hemos tenido la suerte que es una comunidad muy unida, aquí muy unida. Sabiendo que todos somos de la comunidad, […] El mismo ingeniero, que asesoraba el sistema de riego dijo, "agarran una organización y ustedes le dan el nombre. De que se organicen, tienen que organizarse como comunidad, y que es más fácil conseguir las cosas que una sola persona", entonces hicimos el Comité de riego. » Dionisio Espinoza, 77 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Par ailleurs, la population est déjà structurée par des institutions formelles dont l'objectif était de gérer les « affaires publiques » des communautés. Mais ces institutions étaient avant tout des organisations politiques, aux enjeux beaucoup plus forts qu'un petit groupe d'agriculteurs. Il existait par exemple *La Liga Agraria*[118] du parti Copei[119] et le *Sindicato de los agricultores*[120] du parti démocrate (*Acción Democrática*)[121]. Aux débuts de l'irrigation, c'est le Syndicat des agriculteurs qui a assumé le rôle d'organisation de la gestion de l'eau à Misintá. Le Syndicat des agriculteurs était une association villageoise réunissant tous les chefs de famille, gérant les affaires du village. Mais l'institution n'avait pas l'autorité nécessaire pour établir un partage équitable de la ressource entre les usagers. Les droits et obligations étaient peu clairs, la maintenance des ouvrages quasi inexistante et la distribution de l'eau la plupart du temps chaotique et conflictuelle.

Par ailleurs, le Syndicat des agriculteurs et la Ligue agraire entretenaient des relations privilégiées avec les partis au pouvoir et échangeaient projets de développement rural contre organisation et encadrement électoral. Cette volonté constante d'instrumentaliser ces organisations de base a souvent débouché sur des relations très tendues entre militants des différents partis politiques (Tarragoni, 2012). Si le Syndicat des agriculteurs a assumé la fonction de gestion de l'eau aux prémices de l'irrigation, notamment à Misintá, c'est seulement *« quand les ingénieurs du gouvernement sont venus, avec la proposition du Comité de riego, qu'une des premières choses qu'ils nous ont expliquées, c'est cela, qu'il n'y avait aucun problème politique, et pas seulement pour nous, mais pour tous les Comités de riego* »[122].

L'idée de participation communautaire défendue par les *Comités de riego*, s'appuyait donc d'emblée sur un argument de neutralité politique par rapport à la « partitisation » des structures associatives mise en place à l'époque. L'orientation apolitique du *Comité de riego* a ainsi permis de réunifier certaines communautés, en particulier celle de Misintá, en évitant le clientélisme des partis au pouvoir et les divisions partisanes internes.

En 1973, CORPOANDES et le MAC impulsent la création de la première association d'usagers de l'eau d'irrigation dans la vallée du Haut Chama[123] : le *Comité de riego* de Mixteque[124]. Lors de sa constitution, l'association est composée de 28 agriculteurs. Six ans plus tard naît le *Comité de riego* de Misintá (1980), qui va alors succéder au Syndicat des agriculteurs. Au départ, ce comité est composé de 48 agriculteurs. Enfin, à Cabimbú, le *Comité de riego* du Borbollón est créé en 1993. Il est alors composé de 40 agriculteurs.

[118] La Ligue Agraire.
[119] Le « *Comité de Organización Política Electoral Independiente* » (COPEI) était un parti vénézuélien social-chrétien.
[120] Le syndicat des agriculteurs.
[121] « Acción Democrática » était un parti vénézuélien social-démocrate.
[122] Agusto Espinoza, 70 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.
[123] Comme le souligne Orne Glieman (2011), il n'existe pas de définition unique de l'expression « association d'usagers d'eau ». La définition que nous retiendrons est celle de Subramanian, Jagannathan et Meinzen-Dick (1997) qui la considèrent comme« *un terme générique désignant un groupe organisé d'irrigants impliqué d'une manière ou d'une autre dans la gestion de l'irrigation* ».
[124] Le second *Comité de riego*, Miguago, est créé en 2006 et n'a donc pas été impulsé par la CORPOANDES et le MAC. Il ne réunit seulement que quelques agriculteurs qui étaient auparavant rattachés au *comité de riego* de Mixteque.

Pendant plusieurs mois, les ingénieurs du MAC et de CORPOANDES vont alors apporter un soutien à la formation de chaque organisation. L'objectif est que l'ensemble des usagers de l'eau soit impliqué dans les processus de la gestion de l'irrigation, c'est-à-dire les activités liées à la distribution de l'eau, la maintenance, le financement, la participation aux décisions, le pilotage et l'évaluation du système irrigué.

« El gobierno exigió a los productores que se organizara para como dicen conformar aquella directiva y quedaban seis personas, por ejemplo, presidente, vicepresidente, secretario, tesorero y dos vocales, uno o dos vocales. […] entonces, se organizó la directiva e hicieron como un acta que mensualmente se reunía para plantear por ejemplo se dañó un tubo, entonces vamos a ver cómo lo arreglamos, si es en el terreno mío, en el terreno suyo, o es línea principal, verdad, entonces quedaron a pagar una finanza mensual, todos los socios, 1 bolívar, pero en aquel tiempo un bolívar, un bolívar era mucho, como decir ahorita mil bolívares. » Jesús Manuel Rivas, 55 ans, Trésorier du *Comité de riego*, Mixteque. Venezuela. Octobre 2013.

Afin de faire respecter certaines règles de distribution, un cadre juridique précis encadre ces associations. Mais il s'agit avant tout d'un règlement standard, d'un modèle d'organisation à appliquer dans tous les cas pour l'ensemble des *Comités de riego* des Andes vénézuéliennes. La conception institutionnelle a donc été un processus long et spécifique pour chaque réseau, pour chaque communauté. Ostrom (1992) parle à ce titre de caractère artisanal, où chaque cas est unique, car « *les institutions créées doivent à la fois être adaptées aux spécificités de chaque situation, et pouvoir s'adapter aux évolutions de la situation* ». *Au fil du temps, les agriculteurs des différentes communautés ont ainsi « imaginé, testé, modifié, testé de nouveau* » les règles gouvernant la fourniture et l'utilisation de l'eau. Cette phase a été marquée par de nombreux essais, des erreurs et des échecs, mais aussi des succès qui ont impulsé une nouvelle forme d'action collective dans les Andes vénézuéliennes.

1.2 Hato Laguna, un système d'irrigation unique à Aquitania (Colombie)

1.2.1 Une infrastructure essentiellement construite par l'État et en partie financée par les usagers

Contrairement aux systèmes des Andes vénézuéliennes, l'État n'est pratiquement pas intervenu dans le développement des systèmes d'irrigation à Aquitania. Nous l'avons vu, l'irrigation a été surtout impulsée par le marché, s'appuyant sur la capacité économique des grands producteurs, pour ensuite être diffusée à l'ensemble de communautés, notamment à travers une action concertée des agriculteurs. Aussi, le seul système d'irrigation construit sur initiative étatique est celui de notre zone d'étude : Hato Laguna.

Dans le cas de ce système d'irrigation, c'est un organisme de l'État, l'INAT (*Instituto Nacional de Adecuación de Tierras*) (aujourd'hui remplacé par INCODER) qui a totalement pris en charge aussi bien la planification et la conception de l'infrastructure, que les frais de construction. La construction de l'ouvrage a été assurée par des ouvriers de l'État, et, dans une moindre mesure, par la main d'œuvre paysanne. Mais contrairement aux Andes vénézuéliennes, la participation locale aux travaux de construction n'a pas été centrale dans

l'acquisition du droit d'eau. C'est surtout à travers un investissement économique que les agriculteurs ont pu avoir accès à la précieuse ressource.

« Nos tocó aportar recursos económicos. Una parte nos la dio el Estado, que ni sé cuántos millones, porque eso fue una junta que manejaba eso… el Estado nos dio un subsidio para adecuar esa represa y aparte nos tocó colaborar a nosotros con el 25%, y por ahí mano de obra también nos tocó colaborar y manejamos esas vainas, toca estar pendiente de eso. » Carlos Castillo, 48 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Concrètement, pour avoir accès à un droit d'eau, aussi dénommé « point d'eau » (*punto de agua*), les agriculteurs devaient débourser à cette époque une somme de quatre millions de pesos. Cette acquisition leur donnait alors le droit d'utilisation de l'eau et de l'infrastructure d'irrigation. Il s'agissait donc d'une « *revendication autorisée de bénéficier du flux d'une source d'eau* » (Gerbrandy et Hoogendam, 1996, cité par Aubriot, 2002). Généralement, les petits paysans ne pouvaient acquérir qu'un seul « *punto de agua* » en raison de leur faible capacité économique, alors que les irrigants les plus aisés avaient la possibilité d'en acheter plusieurs (jusqu'à 3 ou 4).

Les premiers travaux du système d'irrigation ont commencé en 1996 et ont duré environ huit mois. C'est une entreprise du département de Nariño, dans le sud de la Colombie, qui a fourni une grande partie de la main-d'œuvre ainsi que les ingénieurs nécessaires à la planification et la conception de l'infrastructure. Parmi ces ingénieurs, plusieurs provenaient d'Équateur. Il a fallu un total de quatre tractopelles pour creuser le vaste bassin de rétention qui alimente le système d'irrigation. La main-d'œuvre locale a également été utilisée pour mettre en place les réseaux de distribution au niveau des parcelles. Quelques agriculteurs ont par ailleurs été rémunérés à temps plein pour effectuer différents travaux.

Bien que la main-d'œuvre locale ait été essentielle à la mise en place du système d'irrigation d'Hato Laguna, il est important de souligner que les agriculteurs considèrent l'investissement économique comme l'élément capital pour l'acquisition du droit d'eau. Cette caractéristique constitue une différence majeure avec les systèmes d'irrigation mis en place dans les Andes vénézuéliennes et dont les droits d'eau ont été acquis uniquement à travers la contribution à l'effort collectif.

1.2.2 Création d'*Aso Hato Laguna* : une association dépendante d'un employé

Tout comme au Venezuela, la construction du système d'irrigation d'Hato Laguna va s'articuler avec la création d'une association d'usagers de l'eau : l'association Hato Laguna (*Aso Hato Laguna*). L'objectif est identique : il s'agit d'organiser les agriculteurs en association formelle afin qu'ils puissent gérer durablement le système d'irrigation. L'association est composée de l'ensemble des irrigants et d'un conseil directif qui comprend un président, un trésorier, un secrétaire et un vice-président.

« Todas las organizaciones se rigen bajo unos parámetros que están dados en los estatutos, o sea cuando yo voy a recibir una comunidad organizada, algo del estado tengo que tener, tengo que nacer jurídicamente para el estado. Entonces forman su persona jurídica, una asociación sin ánimos de lucro, es con el único interés de […] gestionar el agua, entonces

nace esa entidad jurídica llamada asociación y para que pueda nacer tiene que tener de soporte unos estatutos, el manual de convivencia de ellos, entonces ellos lo registran ante una cámara de comercio que van a tener y esas son las reglas de juego que van a tener para el desarrollo de eso.» Gustavo Vargas. Employé de la mairie d'Aquitania. Colombie. Novembre 2014.

Selon ce fonctionnaire de la mairie d'Aquitania, la reconnaissance de l'État du droit à organiser est ici fondamentale. Ce principe permet à l'association d'être légitimement et juridiquement reconnue. Là encore, un cadre institutionnel précis va être assigné par l'État afin de faire respecter les « règles du jeu ». Mais tout comme pour les *Comités de riego*, le droit des usagers à inventer leurs propres institutions n'est pas remis en question par les autorités publiques régionales ou gouvernementales. Au contraire :

« Hay un estándar de estatutos pero cada organización le va colocando algo en particular. » Gustavo Vargas. Employé de la mairie d'Aquitania. Colombie. Novembre 2014.

Il convient toutefois de souligner que la plupart des règles ne sont pas exécutées par le collectif d'agriculteurs, mais par une seule personne : l'aiguadier ou plombier (fontanero). Ce dernier, qui joue un rôle très important à l'intérieur du périmètre irrigué, est recruté par l'association à titre permanent. Il s'agit là encore d'une différence fondamentale entre les *Comités de riego* vénézuéliens, qui reposent sur une participation directe des irrigants et *Aso Hato Laguna*, qui repose sur une « participation indirecte».

1.3 Des associations d'irrigants fondées sur un ensemble de règles

1.3.1 Des règles à plusieurs niveaux

À l'image des travaux d'Ostrom (1992), il est possible de distinguer au sein des *Comités de riego* et de l'association Hato Laguna trois niveaux de règles, qui agissent ensemble sur le système d'irrigation : celles visant à organiser l'usage de l'eau et la pratique collective de l'irrigation, celles permettant de maintenir l'organisation collective et enfin celles encadrant les choix collectifs. La première catégorie de règles définit les décisions quotidiennes des usagers. Il s'agit des règles opérationnelles qui englobent les modalités de distribution de l'eau, de participation à l'entretien des infrastructures, de contrôle et de sanction des infractions.

La seconde catégorie de règles a pour but de fixer les règlements mis en œuvre par les irrigants. Il s'agit des règles collectives qui fondent les règles opérationnelles. En d'autres termes, les règles opérationnelles ne sont cohérentes et légitimes que par rapport aux règles de choix collectifs (Lavigne-Deville, 1997). Finalement, ces règles de choix collectifs dépendent elles-mêmes des règles constitutionnelles, déterminant qui peut participer au système, et quelles modalités doivent être utilisées pour définir une série de choix collectifs (tableau 11).

	Règles en usage
Niveau constitutionnel	Qui peut être membre du système d'irrigation ? Qui participe à la définition/modification des règles collectives ?
Niveau collectif	Qui participe à l'établissement ou au changement des règles opérationnelles ? Selon quelles modalités peut-on établir et modifier les règles opérationnelles ?
Niveau opérationnel	Qui peut accéder à l'eau et la prélever ? Selon quelles modalités peut-on prélever ? : quand et comment ? Qui contrôle, sanctionne, et comment ?

Tableau 11 - Synthèse des trois niveaux de règles (d'après Ostrom, 1990).

Ce qui est important dans le cadre de cette partie, tout particulièrement du point de vue de la capacité d'adaptation des communautés rurales, est la prise en compte non pas simplement des règles qui régissent les conditions d'accès et d'usage de la ressource (les règles « opérationnelles »), mais aussi les procédures qui sont mises en place pour pouvoir, face à des changements d'ordre physique, environnemental ou social, modifier ces règles (les règles de « choix collectifs » et de « choix constitutionnels »). Le système hiérarchisé de règles qui régit la ressource et sa gestion par les communautés rurales apparaît ainsi comme un véritable système politique (Weistein, 2013). Or, la connaissance de ce système hiérarchisé de règles est fondamentale, car c'est lui qui définit les droits et les obligations des usagers.

1.3.2 Des droits et des obligations visant l'équité

Bien que chaque communauté soit un cas unique, produit d'un façonnage par les institutions, il existe une série de droits et d'obligations que l'on retrouve dans toutes ces associations. Le respect de ces droits et obligations est primordial, car il représente un moyen pour les usagers de garder leur droit d'eau (Appolin et Eberhart, 2013).

- Paiement des redevances ;
- Participation monétaire ou en travail pour la maintenance des infrastructures ;
- Participation aux activités de conduite de la distribution de l'eau de la source jusqu'aux parcelles (surveillance, ouverture des vannes par exemple) ;
- Respect des règles de distribution établies ;
- Paiement d'amendes en cas d'infractions aux règles établies ;
- Assistance aux réunions et participation à la prise de décisions ;

L'objectif est désormais de présenter succinctement les droits et les obligations. Tout au long de ce chapitre, nous analyserons leur définition, car c'est précisément la définition des droits et obligations qui rend opérationnelles les règles en usage et donc la réussite de l'action collective.

Des associations autofinancées par leurs membres

Le paiement de redevances constitue la base institutionnelle des associations d'irrigants, qui financent à travers l'ensemble des membres leur propre fonctionnement interne et l'entretien des infrastructures. Ces cotisations donnent principalement le droit à l'accès à l'eau et à l'utilisation du système d'irrigation. À Misintá, elles sont établies en fonction de la superficie irriguée. À Mixteque, elles dépendent du nombre d'asperseurs utilisés, alors qu'à Cabimbú, Hato Laguna et Miguagó, les cotisations sont identiques pour chaque usager. Généralement, les associations disposent d'un compte en banque pour gérer les finances. C'est pourquoi la reconnaissance de l'État est fondamentale.

La participation en travail ou monétaire pour la maintenance des infrastructures

La maintenance des infrastructures d'irrigation (photo 65) est une condition essentielle au bon fonctionnement d'un système irrigué, sans quoi les ouvrages se dégradent et la gestion de l'eau devient rapidement chaotique. Dans l'ensemble des associations étudiées, la participation monétaire pour la maintenance dépend des cotisations mensuelles ainsi que des gains générés par les sanctions économiques.

Photo 65 - Maintenance des infrastructures d'irrigation (Misintá, Août 2013).

Au Venezuela, l'organisation des tâches de supervision et de maintenance de l'infrastructure est répartie entre l'ensemble des membres du *Comité de riego*. Il s'agit d'un principe de base des associations. Afin de limiter les cas de non-contribution, un compte rendu signé par les membres de la commission est lu par la secrétaire en début de réunion. Au-delà de la sanction économique, c'est ici la réputation des agriculteurs qui est en jeu. Toutefois, lorsque certains usagers n'ont pas la capacité physique pour réaliser les tâches de maintenance, il est possible d'envoyer un membre de sa famille ou un ouvrier.

À Hato Laguna, l'ensemble des tâches de maintenance est accompli par l'*aiguadier* qui est spécifiquement rémunéré pour entretenir le réseau d'irrigation. De plus, il est le seul à posséder une bonne connaissance de la structure physique du réseau.

La participation aux activités de conduite de la distribution de l'eau

La participation aux activités de conduite de la distribution de l'eau de la source jusqu'aux parcelles (contrôle, surveillance, ouverture des vannes…) est obligatoire au sein de tous les *Comités de riego* vénézuéliens. Ces tâches se réalisent la plupart du temps selon des critères de voisinage, la majorité des réseaux d'irrigation étant divisé en plusieurs secteurs.

À Hato Laguna l'*aiguadier* est la seule personne à avoir accès aux vannes d'irrigation et à détenir le registre des droits d'eau de chaque ayant droit. Son rôle consiste alors à distribuer la ressource en eau au sein du périmètre irrigué. Tous les lundis et vendredi, il ouvre les vannes d'irrigation afin que l'ensemble des usagers puissent irriguer.

Le respect des règles de distribution de l'eau

Le respect des règles de distribution établies est également une condition essentielle au bon fonctionnement des associations d'usagers de l'eau. Généralement, dans les Andes vénézuéliennes, les règles de distribution reposent sur le principe de tour d'eau, qui constitue l'eau allouée à une parcelle pendant un temps fixé afin que chaque agriculteur puisse bénéficier de la même quantité d'eau. À Hato Laguna, les irrigants ne peuvent excéder un asperseur par « points d'eau ». Il s'agit concrètement d'une règle liée au droit d'eau entendu comme une allocation théorique précise de l'eau, la part d'eau (Aubriot, 2002).

Un système de sanction reposant sur des amendes

L'ensemble des associations se chargent d'appliquer des sanctions en cas de non-respect des règles établies (non-paiement des redevances, absence aux réunions, vol de tours, non-respect du temps accordé…). Ces sanctions sont différenciées en fonction de la gravité et du contexte de la fraude, décidées par l'ensemble des usagers (*Comité de riego*) ou par le conseil directif (Hato Laguna). Par exemple, les sanctions pour le vol d'un tour d'eau ou autre comportement opportuniste[125] sont généralement plus élevées que celles liées à l'absence d'un membre à une réunion. Les sanctions sont généralement économiques, mais peuvent aussi prendre la forme d'une suspension des droits d'usage de l'eau.

« El que viole las reglas de turno se quitan el derecho por tres meses, se levanta el derecho por tres meses y cuando llegue a pagar se le obliga, ¿sabe lo que es perder uno un derecho

[125] Les comportements opportunistes sont caractéristiques de la gestion des ressources communes. Ils visent à obtenir des avantages supplémentaires au détriment des autres. Autrement dit, les individus profitent du système sans en assumer le coût, ce qui met fortement en danger l'intérêt collectif (Olson, 1965).

por tres meses?de verano es, se pierde la cosecha prácticamente, de echo horita está un hombre que está en eso, horita el siete de mayo se le levanta.» Jose Morillo, 56 ans, Cabimbú, Venezuela. Février 2015.

Assistance aux réunions et participation à la prise de décisions

Finalement, l'assistance aux réunions et la participation aux processus de décisions constituent aussi bien une obligation qu'un droit fondamental pour chaque usager, et cela, au sein de chaque association. Les réunions des associations d'irrigants peuvent alors être considérées comme des arènes de décision participatives. Elles ont pour but de définir et d'appliquer les règles opérationnelles. L'objectif est essentiellement de déterminer et contrôler les tours d'eau, d'organiser la police de l'eau, de suivre l'état du réseau et les décisions de réparation, d'informer les agriculteurs, de gérer les finances et finalement de résoudre les conflits entre les usagers. Les réunions constituent par ailleurs des espaces nécessaires pour modifier et créer de nouvelles règles. Elles permettent donc de faire des choix collectifs. Nous proposons en tableau 12 un récapitulatif montrant les principales caractéristiques des associations d'usagers étudiées.

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td colspan="4">Comité de riego (Venezuela)</td><td>Aso (Colombie)</td></tr>
<tr><td colspan="3">vallée du Haut Chama</td><td>Trujillo</td><td>Aquitania</td></tr>
<tr><td></td><td>Misintá</td><td>Mixteque</td><td>Miguagó</td><td>Cabimbú</td><td>Hato Laguna</td></tr>
<tr><td>Date de création</td><td>1968</td><td>1973</td><td>2006</td><td>1993</td><td>1997</td></tr>
<tr><td>Modalité d'acquisition du droit d'eau</td><td colspan="4">Investissement en force de travail</td><td>Investissement économique et en force de travail</td></tr>
<tr><td>Nombre de membres</td><td>84</td><td>73</td><td>16</td><td>58</td><td>186</td></tr>
<tr><td>Superficie périmètre irrigué</td><td>84,9 ha</td><td>49,6 ha</td><td>25,6 ha</td><td>200 ha</td><td>160 ha</td></tr>
<tr><td>Redevance</td><td>Selon la superficie</td><td>Selon le nombre d'asperseurs</td><td colspan="3">Identique pour chaque usager</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Maintenance des infrastructures</td><td colspan="4" rowspan="2">Participation en force de travail et participation monétaire de l'ensemble des usagers

Lorsqu'un agriculteur est absent ou malade, il peut envoyer un membre de sa famille ou un ouvrier</td><td>Travail de l'aiguadier</td></tr>
<tr><td>Participation monétaire des agriculteurs</td></tr>
<tr><td>Activité de distribution de l'eau</td><td colspan="4">Participation de l'ensemble des usagers</td><td>Aiguadier</td></tr>
<tr><td>Règles de distribution</td><td colspan="4">Principe du tour d'eau</td><td>Principe du point d'eau</td></tr>
<tr><td>Type de sanctions</td><td colspan="5">Selon la gravité de la faute : de l'amende à l'exclusion</td></tr>
<tr><td>Réunion et prise de décision</td><td colspan="4">Tous les mois</td><td>Tous les 3-4 mois, voire plus</td></tr>
</table>

Tableau 12 - Principales caractéristiques des associations d'usagers étudiées.

La plupart des *Comités de riego* vénézuéliens tiennent leurs réunions mensuellement. Il s'agit d'un fondement de ces associations d'irrigants. Généralement, les réunions se déroulent dans une arène construite spécifiquement pour cet événement, telle que la « *casa communal* » à Mixteque et Misintá. Mais il peut également s'agir d'un lieu à double fonction comme l'entrepôt de carottes à Cabimbú, ou encore le salon d'une maison, comme c'est le cas à Miguagó. À Hato Laguna, la réunion se tient généralement tous les quatre mois au sein d'une petite école de la *vereda*. Les irrigants sont informés par un avis affiché sur les différents petits commerces et dans une moindre mesure par le bouche-à-oreille.

Si certains droits et obligations sont similaires entre les *Comités de riego* et *Aso Hato Laguna*, il existe une différence capitale entre les deux formes de gestion collective qui repose sur la participation des agriculteurs. En effet, au Venezuela, la participation des communautés dans les activités de distribution de l'eau et de maintenance des infrastructures est directe, alors qu'à Hato Laguna, en Colombie, elle est indirecte puisqu'une personne est embauchée pour effectuer ces différentes tâches. Nous montrerons comment cette différence peut avoir un impact sur l'efficacité de l'action collective. Toutefois au-delà des différences, l'ensemble des associations est caractérisé par un point commun : la recherche de l'équité.

« L'équité se réfère à la perception que les personnes ont d'une relation socialement juste entre des objets déterminés dans une situation d'échange, entre les droits et les obligations, entre les bénéfices et les charges, et entre les avantages et les inconvénients » (Boelens, 1998).

L'équité est directement liée aux règles et aux processus de construction des règles au sein d'une société (Boelens, 1998). Elle dépend de la culture, des savoirs, des valeurs de chaque individu. Il s'agit donc d'une construction sociale. Selon Boelens (2008), il existe une grande variété de conditions et de niveaux d'équité dans la gestion de l'eau qui *« peuvent être distingués en fonction des concepts et des pratiques de l'équité dans les systèmes locaux »*.

On retrouve par exemple au sein de chaque association d'irrigants étudiée la recherche de :

- La distribution équitable des obligations, des fonctions et des charges ;
- L'équité dans la balance entre droits et obligations de l'irrigation ;
- La distribution équitable des droits de participation dans les processus de prise de décision ;
- La distribution équitable de l'eau.

C'est sur ce dernier point que nous allons désormais porter notre attention. Car la recherche d'équité dans le partage de l'eau est un des fondements des systèmes d'irrigation andins :

« La idea es que alcance para todos los productores para que todos se beneficien, equitativamente tratar de que las cosas vayan equitativamente, entonces las principales normas que hay que respetar, los turnos de agua, o sea respetar el turno, respetarse unos con otros. » Asmery Pino, 36 ans, Secrétaire du *Comité de riego* de Misintá, Venezuela. Novembre 2013.

Généralement, cette équité repose sur le principe de tour d'eau, qui constitue l'eau attribuée à une parcelle pendant un temps déterminé afin que chaque irrigant puisse bénéficier de la même quantité d'eau. Le principe n'est d'ailleurs pas spécifique aux Andes vénézuéliennes et colombiennes puisqu'on le retrouve dans de nombreux systèmes irrigués à travers le monde. Wateau (2002) le considère par exemple comme *« un concept incontournable tant pour la compréhension de l'irrigation estivale que celle de la société tout entière »*. De ce fait, le principe du tour d'eau n'est pas seulement relatif au partage de l'eau entre plusieurs agriculteurs, car il détermine aussi le partage de la ressource entre plusieurs secteurs d'irrigation.

1.4 Une géographie du système d'irrigation reflet de l'organisation sociale

Pour Aubriot (2000), l'observation d'un système d'irrigation[126] est une étape essentielle à la compréhension de l'organisation sociale des usagers de l'eau. Car *« les éléments "à lire" dans l'organisation spatiale des systèmes d'irrigation permettent de dégager quelques clés de lecture qui renvoient à des notions fondamentales de droit d'accès à la ressource, de droit d'usage, de groupes sociaux et de la relation d'une société à son passé »*.

Chaque système d'irrigation possède en effet une structure originale qui est fonction des techniques d'irrigation utilisées, de la configuration du milieu naturel, de l'organisation territoriale, de la société qui l'a construit… (Riaux, 2006). Un système d'irrigation est donc une conception unique reproduisant une organisation sociale spécifique (Aubriot, 2013). En nous inspirant de la démarche proposée par O. Aubriot (2000), nous avons réalisé une lecture géographique du système d'irrigation. L'objectif était fondamentalement de comprendre les modalités de répartition de l'eau à la lumière de la géographie de l'infrastructure hydraulique.

1.4.1 Le système d'irrigation de Misintá (Haut Chama) : un ouvrage structuré autour de quatre secteurs

Plusieurs éléments permettent de lire la structure physique d'un réseau d'irrigation : les limites du réseau, la structure d'accès à la ressource, la géographie des canaux de distribution et finalement l'accès de l'eau aux parcelles. Par ailleurs, étant inscrit dans le paysage, un réseau d'irrigation est, la plupart du temps, visible par tous (lorsque les infrastructures ne sont pas enterrées). L'observation est donc la méthodologie la plus appropriée pour lire un système d'irrigation (Aubriot, 2000). Les documents d'archives concernant le périmètre (travaux, règlements, plans de construction étatiques…) sont également utiles afin de cerner la géographie du système irrigué, son l'histoire, mais aussi ses principes organisationnels. Enfin, les images satellites et le GPS représentent aujourd'hui des outils non négligeables. De ce fait,

[126] Bien que nous appréhendions l'irrigation comme un système au sein duquel interagissent des éléments matériels (infrastructures hydrauliques) et immatériels (discours, valeurs, normes), nous avons choisi de conserver le terme de système d'irrigation tel qu'il est utilisé par les agriculteurs andins pour se référer au périmètre physique, soit l'ensemble des infrastructures de captage et de distribution de l'eau.

il est essentiel de souligner que la lecture des réseaux d'irrigation de Misintá et de Mixteque a largement été facilitée par les travaux de Smith *et al*. (2007) et Hernandez (2010). Toutefois, ces travaux, réalisés dans le cadre d'un cadastre participatif, étaient essentiellement focalisés sur la cartographie des réseaux, ce qui nous a permis de les enrichir en étudiant les logiques de répartition de l'eau, mais aussi en actualisant certaines données *via* les entretiens.

Selon Smith *et al*. (2007), le périmètre irrigué de la communauté Misintá est de 84,9 ha, ce qui représente 69 % de la surface totale cultivée (124,1 ha). Le système d'irrigation est divisé en quatre grands secteurs : Secteur 1 (*La Laguna*), Secteur 2 (*El Rincón*), Secteur 3 (*El Llano*), Secteur 4 (*Angostura*) (carte 17). Contrairement à la plupart des systèmes d'irrigation gravitaires, les secteurs hydrauliques de cette structure ne sont pas tous articulés par rapport à une seule ligne principale.

Carte 17 - Système d'irrigation de Misintá (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir des enquêtes de terrains 2013-2014, Smith et al. (2007) et Hernandez (2010).

Le secteur 1, dénommé « *La Laguna* », est alimenté par la *quebrada* « *Los Pantanos* » et également par le transfert d'eau provenant de la « *Laguna el Humo* » lors de périodes de sécheresse intense. L'eau est stockée dans un réservoir (« *El Chical* ») (photo 66-a) d'une capacité de 312 000 litres et situé à 3 552 mètres d'altitude (Hernández, 2010). En 2013, le secteur comprenait 21 membres. Le secteur 2 « *El Rincón* » est le secteur le plus dense en termes de canaux. Il est alimenté d'une part par la *quebrada* de Misintá qui se déverse dans le « *Tanque Grande* » (856 260 litres) et, d'autre part, par le transfert d'eau provenant du Tabacal (1976) (Hernández, 2010). En 2013, le secteur était composé de 30 membres.

Le secteur 3 (*El llano*), qui se situe en aval, est alimenté par la *quebrada* de Misintá, elle-même réalimentée par le trop-plein du réservoir « *Tanque Grande* ». L’eau est stockée dans un petit réservoir « Sector 3 » de 100 000 litres qui alimente l’intégralité du secteur. (Hernández, 2010). En 2014, le secteur était composé de 15 membres. Enfin, le secteur N° 4, connu comme « La Angostura », dépend intégralement du transfert d’eau du Tabacal (1976). L’eau est stockée dans un séparateur d’eau pour être ensuite divisée en parts égales entre les secteurs 2 et 4. L’eau du secteur 4 est stockée dans le réservoir « *Nato* » (photo 66-b) de 316 000 litres (Hernández, 2010). En 2013, ce secteur était composé 18 membres. Enfin il existe plusieurs secteurs d’irrigation privés à Misintá. Il s’agit surtout d’agriculteurs ayant leur propre source d’eau au sein de leur propriété.

Photo 66 - Réservoirs d'irrigation de Misintá. a : réservoir en béton « el Chical » ; b : réservoir « Nato » (2013).

Si les secteurs hydrauliques de Misintá constituent des ensembles de parcelles alimentés par différents réservoirs, ils correspondent également à des groupes d’irrigants qui coopèrent pour se partager l’eau selon les règles établies. Ils correspondent par conséquent à « *des unités sociales de répartition de l’eau* » (Appolin et Eberhart, 2013). Chaque secteur possède donc ses propres règles de partage, de distribution et d’organisation collective. C’est ce que Ruf (1999, cité par Riaux, 2006) appelle « *le maillage hydraulique* ».

En fonction de certaines conditions – position géographique de la parcelle, topographie, nombre de producteurs – les secteurs sont à leur tour divisés en « quartiers d'irrigation ». C'est sur la base de cette unité géographique que sont établis les tours d'eau. Ainsi, dans chaque secteur, un tour d'eau est alloué à un quartier d'irrigation pendant 24 heures. Cette période de 24 h revient à une fréquence dépendant du nombre de quartiers. Ces 24 heures commencent à six heures du soir pour finir le lendemain à cette même heure. L'objectif est notamment de remplir les réservoirs la nuit afin de pouvoir irriguer à l'aube. Ce principe permet à chaque quartier d'irrigation de disposer de la même quantité d'eau au sein d'un secteur.

Il est opportun de préciser que les tours sont toujours élaborés par l'Assemblée générale lors d'une réunion du comité. Il s'agit d'une règle commune s'appliquant à l'échelle des Andes vénézuéliennes.

Bien que la répartition des tours d'eau au sein de chaque quartier d'irrigation soit équitable, les dotations en eau entre les quatre secteurs du périmètre ne sont pas toujours égales. Il existe en effet une différence de fréquence des tours d'eau entre les secteurs (tableau 13). Par exemple, chaque exploitant du secteur 1 dispose d'un jour sur quatre pour irriguer sa parcelle, alors que les exploitants du secteur 3 ne disposent seulement que d'un jour sur six.

	Quartiers d'irrigation	Fréquences des tours
Secteur 1	Quartier La Canoa	Tous les 4 jours
	Quartier San Antonio	Tous les 4 jours
Secteur 2	Quartier bas (du robinet jusqu'en bas)	Lundi, mardi, mercredi, 1 dimanche sur 2 (1 jour pour les parcelles en haut et deux jours pour les parcelles basses)
	Quartier haut (du robinet jusqu'en haut)	Jeudi, vendredi, samedi, 1 dimanche sur 2 (1 jour pour les parcelles en haut et deux jours pour les parcelles basses)
Secteur 3	Plusieurs familles	Tous les 6 jours
Secteur 4	Quartier haut	Lundi et jeudi
	Quartier centre	Mardi et vendredi
	Quartier bas	Mercredi samedi

Tableau 13 - Tours d'irrigation à Misintá.

Selon cette logique de répartition, les dotations en eau entre les secteurs semblent à première vue inéquitables. Il faut cependant utiliser les résultats avec précaution. Car comme nous l'avons déjà souligné, *« l'équité se réfère à la perception que les personnes ont d'une relation socialement juste entre des objets déterminés dans une situation d'échange »* (Boelens, 1998). L'équité est donc étroitement liée aux perceptions du partage de l'eau.

Pradhan *et al*. (2000) soulignent par exemple que l'équité de la distribution n'entraîne pas forcément une répartition égale pour tous, mais une distribution selon un système de règles. Parfois, ces règles permettent à différents groupes de recevoir des volumes d'eau très différents, mais les irrigants acceptent cette condition, car ils connaissent le fondement même de ces règles.

Aussi, à Misintá, les secteurs ont des dotations d'eau assez inégales, sans que les usagers considèrent la situation comme inéquitable ou injuste. Au contraire, cette modalité de distribution des tours, basée sur une division sectorielle, a permis, selon la plupart des agriculteurs interrogés, un partage adapté aux spécificités de chaque secteur. Le concept d'équité auquel se réfèrent les irrigants est par conséquent celui relatif aux partages de la ressource entre les quartiers d'irrigation, et également au sein même des quartiers.

Il existe toutefois une certaine forme de concurrence entre les secteurs d'irrigation contredisant les discours relatifs au partage équitable de l'eau. Par exemple, en juin 2013, une pomme de pin a été retrouvée dans le séparateur d'eau du secteur de l'Angostura (secteur 4). L'obstruction permettait au secteur de bénéficier de la totalité des dotations en eau, privant ainsi les secteurs 2 et 3 du transfert d'eau. L'infraction avait occasionné une méfiance et des spéculations sur les coupables potentiels, suscitant alors des tensions au sein du *Comité de riego*.

1.4.2 Mixteque (Haut Chama) : une communauté où se côtoient deux systèmes d'irrigation collectifs et plusieurs systèmes d'irrigation privés

La communauté de Mixteque possède deux systèmes d'irrigation et par conséquent deux

Carte 18 - Systèmes d'irrigation de Mixteque (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir des enquêtes de terrains 2013-2014, Smith et al. (2007) et Hernandez (2010).

*Comités de riego (*carte 18*)*. Le système le plus ancien, construit en 1973, a logiquement acquis le nom de la communauté de Mixteque alors que le second (construit en 2006) se dénomme Miguagó (en référence à un affluent de la *quebrada* de Mixteque). Il existe parallèlement un groupe d’irrigants privés.

Le système d’irrigation de la communauté de Mixteque couvre 49,6 ha (Hernandez, 2010). Il est constitué par quatre secteurs d’irrigation, que les agriculteurs dénomment également « ligne d’irrigation » (*linea*). Ces secteurs hydrauliques sont tous articulés par rapport à une seule ligne principale. Le réseau d’irrigation est alimenté par la *quebrada* de Mixteque qui se déverse dans un premier réservoir de 266 716 litres (Tanque « Orlando »), puis dans un second réservoir de 15 000 litres situé à environ 3 020 mètres d’altitude. C’est à partir de ce réservoir que l’eau est transportée dans la ligne principale du réseau d’irrigation (photo 67).

Photo 67 - Ouverture de la ligne principale (Mixteque, octobre 2013).

Au bout d’une centaine de mètres, la ligne bifurque en deux embranchements. Le premier alimente les lignes 1 et 2 et le deuxième les lignes 3 et 4 (qui est en fait un prolongement de la ligne 3). Il y a ainsi plusieurs bifurcations au sein du réseau d’irrigation. En 2013, la ligne 1 est composée de 12 membres, la ligne 2 de 22 membres, la ligne 3 de 24 membres et la ligne 4 de 14 membres.

Les quatre lignes d’irrigation étant toutes articulées par rapport à une seule ligne principale, c’est sur la base de l’unité géographique de la ligne d’irrigation que sont établis les tours d’eau. Les principes sont ensuite exactement les mêmes que ceux appliqués dans les quartiers d’irrigation de Misintá. Ainsi, un tour d’eau est alloué à chaque ligne (ou secteur) d’irrigation pendant 24 heures. Au regard des enquêtes, les lignes d’irrigation de Mixteque ont des dotations d'eau relativement égales. Bien qu’il y ait une différence du nombre d’irrigants selon les lignes – en raison d’un accès à la terre qui n’est pas le même pour tous – les superficies irriguées semblent similaires. C’est notamment dans un souci d’équité que les agriculteurs qui ont le plus d’asperseurs (et donc généralement le plus de terres) cotisent le plus au sein du comité.

L'autre réseau d'irrigation, dénommé Miguagó, est également alimenté par la *quebrada* de Mixteque. Toutefois, sa prise d'eau se situe en amont du système d'irrigation de Mixteque. L'eau est d'abord acheminée par conduit jusqu'à un petit réservoir de 20 000 litres, qui alimente à son tour un réservoir de 100 000 litres situé à une altitude de 3 165 mètres (Tanque Miguagó). C'est à partir de ce réservoir que l'eau est transportée vers la ligne principale du réseau d'irrigation. Le système d'irrigation, qui couvre 25,6 ha (Hernandez, 2010), est composé de 16 membres. À Miguagó, le système d'irrigation est également divisé en plusieurs secteurs sur la base de petits groupes composés généralement de 3-4 agriculteurs. Chaque agriculteur peut alors irriguer tous les 3 jours.

Soulignons que le système d'irrigation de Miguagó a été construit suite à des dysfonctionnements du système d'irrigation Mixteque, les agriculteurs de l'amont se plaignant d'une diminution significative de pression de l'eau lorsque l'ensemble des agriculteurs d'un même secteur irriguaient. Malgré quelques tensions initiales liées à la situation avantageuse du système d'irrigation de Miguagó, les deux comités sont aujourd'hui en bonne entente, contrairement à la relation avec les irrigants privés[127]. Nous y reviendrons plus loin.

« Es muy nuevo el Comité de riego de allá arriba, tiene un tanquecito pequeño… y cuando hay que hablar del agua, cualquier cosa así, entonces se reúnen los dos Comités de riego la junta directiva, mandan un representante, pero no se genera así conflicto, más bien se genera conflicto con los individuales, pero cuando es con organizaciones, organización, no, no se genera conflicto… » Maria Vicente, 53 ans, Remplaçante de la direction du *Comité de riego* de Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

1.4.3 Le système d'irrigation du Borbollón Chuchuco Loma tendida (Cabimbú)

La superficie irriguée du système d'irrigation Borbollón Chuchuco Loma Tendida (carte 19) est d'environ 200 ha (calculé à travers l'outil Google earth). Ce système d'irrigation se divise en deux secteurs d'irrigation, Loma Tendida et Chuchuco. Le système est alimenté par la *quebrada* Borbollón dont la prise d'eau est située à 3 180 m.

Après un parcours d'environ 5 km le long de tuyaux d'adduction, l'eau se déverse dans un petit bassin de rétention à une altitude de 3 005 mètres (photo 68-a). C'est à partir de ce bassin que l'eau est transportée dans la conduite principale du réseau d'irrigation. La conduite alimente tout le secteur de la Loma Tendida, composé de 46 irrigants. Elle s'étend sur une longueur d'environ 5 km pour finalement arriver à un réservoir « *tanque australiano* » d'une capacité de 76 000 litres (photo 68-b). Le réservoir alimente alors tout le secteur du

Photo 68 - Bassin de rétention (a) et tanque australiano (b) (Cabimbú, mai 2015).

Chuchuco, composé de 12 membres.

En raison du nombre élevé d’usagers, le secteur de La Loma Tendida se divise en deux quartiers d’irrigation. C’est sur la base de cette unité géographique que sont établis les tours d’eau de ce secteur. Les modalités sont les mêmes que pour Misintá et Mixteque. Les 23

agriculteurs du premier quartier irriguent le lundi, le mercredi et le vendredi et les 20 agriculteurs du second quartier le mardi, jeudi et samedi.

Le mardi et le jeudi, lorsque leur tour d'irrigation prend fin, les agriculteurs du second

Carte 19 - Systèmes d'irrigation de Cabimbú (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir des enquêtes de terrains 2015 et CORPOANDES 1992.

quartier laissent le robinet de la ligne principale ouvert afin de remplir le réservoir du secteur Chuchuco. Les agriculteurs du Chuchuco pourront alors irriguer les jours suivants, c’est-à-dire le mercredi et le vendredi. Le robinet sera également ouvert le dimanche soir afin que les agriculteurs du secteur Chuchuco puissent irriguer le lundi.

	Quartier	Fréquences des tours
Secteur Loma Tendida	Haut	Lundi, mercredi, vendredi
	Bas	Mardi, jeudi, samedi
Secteur Chuchuco		Lundi, mercredi, vendredi

Tableau 14 - Tour d'irrigation à Cabimbú.

1.4.4 Le système d’irrigation d’Hato Laguna (Aquitania) : une infrastructure uniforme

Le système d’irrigation de la communauté de Hato Laguna présente la particularité d’être totalement uniforme. Autrement dit, il ne se divise pas en plusieurs secteurs d’irrigation (carte 20). L’eau provient de plusieurs petits cours d'eau du *páramo* (*Tablón, Lamudo, Coso y Alisal*) (Chaparro, 2013). Elle est acheminée à travers deux petits canaux jusqu’à un grand bassin de rétention de 350 000 mètres cubes situé à 3 310 mètres d’altitude. Le bassin alimente ensuite la ligne principale du réseau d’irrigation, ainsi que les canaux secondaires et tertiaires, ce qui permet de répartir l’eau sur l’ensemble du périmètre irrigué (d’une superficie de160 ha selon les données d’INCODER). Soulignons que le bassin est alimenté en eau pendant toute la saison des pluies. Mais pendant la saison sèche, il ne reçoit aucune entrée d’eau. Le système d’irrigation est composé de 186 membres.

À Hato Laguna, compte tenu de la structure du réseau d’irrigation, la question du partage de la ressource entre différents secteurs ne se pose même pas. Toutefois, le principe du tour d’eau reste fondamental, car la ressource n’est pas assez abondante pour être distribuée sans restriction. Ainsi, les modalités de distribution se fondent sur l’allocation de deux tours d’eau par semaine pour l’ensemble des usagers. Le premier tour commence à 8 heures le lundi matin et se termine à 17 heures. Le deuxième tour a lieu le vendredi selon les mêmes bases d’horaires.

Carte 20 - Systèmes d'irrigation d'Hato Laguna (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir des enquêtes de terrains 2014-15 et INAT 1996.

Pour conclure, chaque système d'irrigation présente des logiques d'accès et de partage de l'eau qui sont avant tout le reflet de l'architecture du réseau d'irrigation. La lecture géographique d'un système d'irrigation est donc fondamentale pour comprendre les éléments de l'organisation sociale du partage d'une ressource (Aubriot, 2000 ; Aubriot, 2013), et, par là même, les situations de coopérations et de conflits.

1.5 Le partage de l'eau : entre coopération et conflits

Le partage de l'eau à des implications majeures sur les relations sociales, et cela à toutes les échelles. Ressource essentielle pour les hommes, l'eau peut en effet rassembler tout comme diviser. Elle est un merveilleux prétexte à l'entente, mais aussi à la désunion (Wateau, 2002 ; Aubriot, 2013). L'accès à l'eau, sa répartition dans le temps et l'espace, constitue donc aussi bien un facteur de lien social, de coopération, qu'un facteur de conflit.

Dans les *páramos*, les conflits autour de l'eau éclatent principalement pendant la saison sèche lorsque l'eau commence à se faire rare. Cette conflictualité saisonnière dicte ainsi le temps des relations sociales (Wateau, 2002). L'hiver, qui débute en mars et se termine en octobre, est caractérisé par une augmentation des activités agricoles et une intensité très faible dans les conflits qui entrent dans une phase de latence. L'été, la saison sèche, comprise entre octobre et février, est la période où l'accès à l'eau devient primordial. C'est la période d'éclatement des conflits.

« Cuando hay épocas de sequías, hay conflictos. » Bladimir Balsa, 35 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

1.5.1 Des conflits enracinés dans l'histoire

La question des conflits pour l'eau dans les *páramos* andins est centrale. Elle est généralement l'aboutissement d'une représentation productive de l'eau dans un contexte de rareté[128]. Ces conflits sont étroitement liés à l'histoire de l'irrigation dans ces hautes vallées tropicales. Les premiers conflits opposaient les propriétaires des terres et eaux de l'amont, autoproclamés comme seuls propriétaires légitimes de la ressource en eau, et ceux de l'aval, situés en bordure d'un aménagement déjà créé par les premiers. On retrouve cette forme historique de conflit aussi bien dans les *páramos* colombiens que vénézuéliens.

« Antes cada dueño de un terrenitos hacia un tanquecito, pero eso era para problema porque los otros venían y le quitaban el agua para echarla al tanquecito, antes había más problema por eso. » Roger Albarrán. Misintá. Venezuela. 72 ans. Mai 2011.

Dès la création des premiers systèmes d'irrigation collectifs dans les Andes vénézuéliennes, des tensions sont également apparues entre des communautés de l'amont et de l'aval. Ce fut notamment le cas à Misintá et Cabimbú où l'accès à la ressource a cristallisé les tensions, justifiant alors l'intervention de l'État. À Aquitania, en Colombie, les conflits pour l'eau sont également une histoire très ancienne, comme le relate Perez (1975) dans son ouvrage « *Tota, más que un Lago es un conflicto*». À cette époque, les communautés rurales s'étaient vivement opposées aux institutions environnementales au sujet de la question de l'accès à l'eau. La logique des conflits s'inscrit donc dans les modes de valorisation de l'eau par les hommes et dans les concurrences spatiales (Rivère-Honegger, 2008).

De ce fait, dans l'ensemble des terrains d'étude, la mise en place d'une gestion collective de l'eau est systématiquement liée à l'émergence de situations conflictuelles. À travers leurs récits, les agriculteurs de la vallée du Haut Chama, et en particulier les plus anciens, ont souvent montré que les conflits liés à la gestion de l'eau avaient un poids historique indélébile. Car aux prémisses des *Comités de riego* vénézuéliens, l'autorité des associations n'était parfois pas reconnue par les usagers de l'eau. Ce fut notamment le cas à Misintá et à Mixteque où le pouvoir de contrôle et de sanction des comités était faible, voire inexistant.

[128] Toutefois, Wateau (2002) montre que même en situation d'abondance, les conflits pour l'eau peuvent exister et contribuent à maintenir les liens sociaux.

Ces associations n'avaient alors pas la capacité de faire appliquer les règles en matière de discipline de gestion de l'eau (tours d'eau, passagers clandestins), ni de résoudre les conflits autour de cette même gestion. Par ailleurs, l'absence de culture traditionnelle de l'irrigation était à l'origine d'un manque d'entretiens des réseaux. De fait, on observait au sein des comités une sorte de « *syndrome d'anarchie* » (Wade, 1986). Les premières années des *Comités de riego* se sont par conséquent souvent soldées par de nombreux conflits entre les usagers.

« Estamos peleando por agua, en 1984, aquí en Misintá se solucionó un problema gravísimo de que cuando comenzaron los turnos realmente a hacerse efecto, habían personas que se sentaban en las llaves principales, hasta que se no ve acabar el turno no se separaban de la llave principal, y por qué estaba cuidando el agua decían ellos.Claro eso hubo problemas tras problemas y así sucesivamente. » Javier Quintero, 45 ans, Vice-président du *Comité de riego* de Misintá. Venezuela. Septembre 2013.

Ces conflits potentiels pouvaient se résoudre de différentes manières. Une première approche rendait compte du rapport de forces entre les producteurs : à la violence succédait la violence et les représailles. Cette manière de régler les conflits est devenue particulièrement rare, mais les vestiges historiques, gravés dans la mémoire des plus anciens, témoignent de son importance dans le passé.

Par ailleurs, la concurrence pour l'accès à l'eau n'entraîne pas toujours le conflit, et le conflit n'est pas toujours synonyme de violence : la négociation est une autre modalité particulière de conflit, lorsqu'il y a « discussion » et recherche d'un éventuel compromis (Mathieu *et al.*, 2001 ; Wateau, 2002). Avant le conflit, il y a donc d'abord un dialogue, une négociation, une communication, mais aussi une prévention. Cette prévention est assurée par l'élaboration de règles de partage de la ressource, qui seront d'autant mieux suivies qu'elles sont adaptées au contexte local.

Dans les *páramos* que nous avons étudiés, il existe aujourd'hui une grande diversité de situations conflictuelles. La plupart du temps, elles sont liées au partage quotidien de la ressource, mais il peut également s'agir de conflits liés aux droits d'eau ou encore à des comportements opportunistes, situations que nous développerons tout au long du chapitre 5.

1.5.2 Une distribution flexible au jour le jour dans la vallée du Haut Chama

Dans l'ensemble des *Comités de riego* étudiés, le calendrier des tours d'eau est systématiquement défini par l'assemblée générale. Il s'agit d'un principe de base de ces institutions irrigation, permettant à chaque secteur de bénéficier de la même quantité d'eau. Toutefois, dans la vallée du Haut Chama, le processus de répartition de l'eau à l'intérieur de ces mêmes secteurs (ou quartier d'irrigation dans le cas de Mísinta) est, lui, relativement flexible. Il s'exécute généralement au jour le jour, sur la base d'accords entre les agriculteurs. Il s'agit là de la seconde échelle du principe de tour, cette fois-ci entendu comme l'eau allouée à une parcelle pendant un temps fixé. Par exemple, lorsque l'eau est abondante, notamment pendant la saison des pluies, plusieurs agriculteurs peuvent irriguer simultanément au sein d'un même secteur ou d'un même quartier d'irrigation (nous en avons par exemple observé

plus de 10 dans un secteur de Mixteque) : les réservoirs sont pleins et la pression dans les tuyaux est suffisante pour alimenter plusieurs parcelles.

Par contre, lorsque la ressource devient rare, insuffisante, une coordination des opérations de répartition de l'eau est indispensable. Le partage de l'eau est alors au centre des relations sociales et le principe de tour d'eau devient primordial. Pendant la saison sèche, les agriculteurs s'accordent sur un ordre d'accès précis d'une durée maximum qui est généralement de deux heures pour les *Comités de riego* étudiés (photo 69). Cette forme d'entente entre les irrigants se base essentiellement sur des arguments rationnels, comme l'état de la culture et ses besoins en eau, et des considérations d'ordre social, telles que l'emploi du temps des agriculteurs. Il s'agit alors généralement d'un arrangement à l'amiable et non d'une règle formelle élaborée par les comités[129].

« Riegas tu primero y yo riego luego, cuando termine. Y así el agua, entonces cuando hay mucha sequía hay que esperar que el tanque se llene un poco para seguir regando y aprovechando el agua de parte equitativamente. » Amanda Parra, 55 ans, ancienne présidente du *Comité de riego* Misintá, Venezuela. Août 2013.

Mais compte tenu des enjeux que représente l'accès à l'eau, les désaccords sur la répartition des tours d'eau sont fréquents. Selon la nature des relations sociales, ces désaccords peuvent rapidement se cristalliser autour de conflits.

« Se agarraban a pelear, a discutir por eso, discutía la gente por eso, y como le digo, cuando me tocaba el riego a mí, me tocaba ocho horas, y llegaba el vecino y me la abría antes de mis ocho horas, entonces por eso se agarraba uno a discutir. » Cristóbal Balsa, 65 ans, Misintá, Venezuela. Septembre 2013.

Photo 69 - Un agriculteur irrigant sa parcelle lors d'un tour d'eau (Mixteque, décembre 2013).

[129] Toutefois, en raison de problèmes de partage récurents, certains secteurs décident de formaliser les tours d'eau. C'est notamment le cas du secteur el Llano à Misintá, où une base horaire précise a été élaborée pour chaque tour d'eau.

Mais généralement « *ce sont des discussions qui ne sont pas des fins d'amitié permanentes* »[130], car les agriculteurs appartiennent à une même famille, à un même village, à une même communauté. La médiation sociale constitue alors le mécanisme central de distribution quotidienne de l'eau. Il s'agit en quelque sorte d'une règle appréciative, qui relève davantage des valeurs, des normes et des comportements socialement valorisés (Lavigne-Deville, 1997). Cette forme de conflit se solutionne donc généralement hors du comité, contrairement au conflit lié au vol de tour d'eau, qui constitue l'une des infractions les plus courantes dans la vallée du Haut Chama. La plupart du temps, cette pratique est limitée par le critère de proximité. Il est en effet difficile de voler un tour d'eau sans être vu par ses voisins. Mais face aux problèmes croissants de pénurie en eau, l'infraction se généralise.

« Aquí todo el mundo se conoce y el que roba a otro rápido lo pillan a uno, o sea rápido lo ven a uno […] aquí como nos conocemos todo el mundo, nos conocemos y sembramos casi cerca todos, a veces se ve quien es que está pecando. » Manuel, 56 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre. 2013.

Le consensus social de l'ensemble des membres des comités autour du principe de tour d'eau ne signifie cependant pas que le partage réglementé de l'eau soit une donnée entièrement acceptée et figée une fois pour toutes. Les règles de gestion de l'eau découlant des *Comités de riego* de la vallée du Haut Chama peuvent en effet être sujettes à négociations et ajustements entre les producteurs. Dans ce cas, le rapport à l'eau n'est pas seulement basé sur un cadre institutionnel défini par les *Comités de riego*, mais aussi sur un système de solidarité entre les différents membres d'une communauté. À ce titre, il n'est pas rare d'assister à des pratiques d'entraide, par exemple lorsqu'un agriculteur cède ou échange une part d'eau avec un voisin qui en a vraiment besoin. Cette flexibilité dans les règles de distribution de l'eau est totalement imbriquée dans les relations sociales au sein des communautés andines. Au regard de nos enquêtes, ce système de valeur est socialement partagé par les irrigants qui définissent eux-mêmes ces échanges comme l'effet d'une relation de « solidarité » et de « savoir-vivre ».

« Hay veces que se maneja así cuando un productor riega su parcela y todavía tiene tiempo de turno, le puede dar el agua al otro productor, todos nos conocemos pues, hay una solidaridad, son como normas de buen vivir también porque también, a través de la organización hemos logrado eso, la parte del compartimiento de las personas, del compartimiento, solidaridad, compartir, de hacer como un equipo de trabajo con la comunidad. » Carlos Rivera, 42 ans, Président du *Comité de riego* de Misintá. Venezuela. Juillet 2013.

Enfin, il est important de noter que pendant la saison sèche, les agriculteurs irriguent généralement leurs parcelles par partie. Ils procèdent alors à une rotation des *ramales* (embranchements) ou des asperseurs (photo 70).

[130] Hector Parra. Misinta. Venezuela. Mai 2011.

Photo 70 - Rotation des embranchements (a) ; irrigation de la moitié de la parcelle (b) (Mixteque, novembre 2013).

La quantité d’asperseurs utilisés dépend généralement de la pression dans les tuyaux et du choix de l’agriculteur. Il n’y a donc théoriquement pas de limite de la part des *Comités de riego*, contrairement au terrain d’Hato Laguna et de Cabimbú.

1.5.3 À Hato Laguna et Cabimbú : une équité liée au nombre d’asperseurs utilisés

Contrairement à Mixteque et Misintá, où le principe de tour garantit un partage équitable de la ressource entre les différentes parcelles, les systèmes d’irrigation de Cabimbú et d’Hato Laguna fondent leur équité sur l’utilisation du même nombre d’asperseurs entre les usagers.

Ainsi, à Hato Laguna les agriculteurs ont le droit de n’utiliser qu’un seul asperseur à la fois lors des tours d’irrigation. À Cabimbú la limite est fixée à trois asperseurs. Cette mesure permet à l’ensemble des agriculteurs (d’un même secteur dans le cas de Cabimbú) d’irriguer en même temps. Toutefois, la pratique est relativement contraignante en termes de temps, car elle exige une rotation systématique des asperseurs afin d’irriguer l’ensemble de la parcelle (photo 71). À Hato Laguna, les agriculteurs réalisent par exemple un changement d’asperseurs environ toutes les heures. Il faut alors environ 7 changements pour irriguer une parcelle d’un hectare, ce qui oblige généralement les agriculteurs à irriguer une partie de la parcelle le lundi et l’autre partie le vendredi. La pratique de l’irrigation devient donc à une

Photo 71 - Changement d'asperseur à Hato Laguna. a : l’agriculteur enlève le bouchon du tuyau, fixe un asperseur. Ensuite il met l’asperseur en marche (b) (Hato Laguna, novembre 2014).

activité à temps complet.

De plus, les deux formes de partage de la ressource ne sont pas exemptes de comportements opportunistes et donc de conflits. Par exemple à Hato Laguna, de nombreux agriculteurs utilisent plus d'un asperseur à la fois, ce qui génère des tensions au sein de l'association et remet en question la légitimité de la règle du « point d'eau ». Par ailleurs, il est fréquent que des irrigants ne respectent pas la taille des asperseurs recommandés par les associations. À Hato Laguna, les agriculteurs ont pour coutume de retirer la petite valve régulatrice des asperseurs, afin d'augmenter leurs débits, et donc l'aire d'irrigation. À Cabimbú, des tensions sont également liées au fait que plusieurs agriculteurs remplissent leurs réservoirs privés lors des tours d'eau, ne dérogeant pas à la limite des trois asperseurs, mais à celle du débit mobilisé (photo 72).

« Ellos le echan por lo menos lunes, miércoles y viernes al pozo, pero esa agua les alcanza para toda la semana y la gente todavía no se da cuenta que nos llevan una ventaja grande los poceros. » Cristo Uzguati, 39 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Enfin, étant donné que plusieurs agriculteurs irriguent en même temps, des tensions peuvent également apparaître entre l'amont et l'aval en raison d'une différence d'accès à l'eau. En effet, dans les systèmes d'irrigation gravitaires, la pression en eau est toujours plus élevée en fin de ligne d'irrigation. Il n'est alors pas rare que des conflits éclatent entre les agriculteurs de l'aval, qui s'accaparent toute l'eau, et ceux de l'amont, qui n'ont plus aucune pression dans leurs tuyaux. Cette forme de conflit est relativement fréquente à Cabimbú et Hato Laguna en raison des modalités de partage de la ressource, même si on la retrouve également dans le Haut Chama. D'autres types de comportements opportunistes, tels que la fermeture du robinet du voisin pour avoir accès à la totalité de la ressource sont également coutumière dans les *páramos*.

« En la época de sequía, disminuye el agua, entonces de pronto descubren que hay alguien haciendo mal uso del agua que, regando, o está botando el agua o está trancando la llave al vecino para el poder regar su parcela. Ese tipo de cosas… » Amanda Parra, 55 ans, ancienne présidente du *Comité de riego de* Misintá, Venezuela. Août 2013.

Photo 72 - Règle des 3 asperseurs à Cabimbú. a : irrigation d'une parcelle ; b : remplissage d'un réservoir privé (Cabimbú. Avril 2015).

En résumé, la gestion de l'eau dans les terrains étudiés est un construit social, historiquement produit et géographiquement situé. Elle résulte d'une succession d'interventions, de tensions, d'accords et de compromis qui a tout aussi bien aboutit à la création d'une infrastructure hydraulique, qu'à la mise en place d'une organisation sociale de l'eau correspondante. Si la création d'un dispositif institutionnel concret, articulant de multiples niveaux d'organisation et de décision, a été un élément essentiel à la mise en place d'une gestion collective de la ressource, l'accès à l'eau suscitera toujours des méfiances, des conflits et parfois des affrontements entre les agriculteurs. Car il sera toujours difficile de faire face aux problèmes de comportement opportuniste (Ostrom, 1990). L'étude historique d'un système d'irrigation constitue donc une étape indispensable à la compréhension des logiques actuelles (Ruf et Sabatier, 1992 ; Rivière-Rivière-Honegger et Ruf, 2000 ; Aubriot, 2000, 2004). Tout au long de ce chapitre, cette approche diachronique nous aidera à comprendre comment, face à des changements des conditions sociales, environnementales et économiques, se sont construites les situations de pénurie et donc les facteurs structurants de la vulnérabilité.

2 Des causes de pénurie multiples et interdépendantes

Au cours de la première partie de notre recherche, nous avons montré que notre approche de la vulnérabilité s'inscrivait dans une conception des risques pensés comme étant « *des phénomènes sociaux, pensés, construits et gérés collectivement* » (Glatron, 2009). En effet, le risque n'est pas quelque chose qui existe par essence. Il s'agit au contraire d'un phénomène socialement construit en fonction des valeurs, des normes, de la culture de chaque individu et de chaque société. Comme tout risque, la pénurie n'échappe pas à cette règle et ne peut alors être appréhendée indépendamment des processus socioculturels propres à chaque espace géographique. Comprendre alors comment les communautés rurales construisent, à travers leurs pratiques et leurs représentations, les différentes situations de pénurie devient donc un enjeu essentiel pour cerner les contextes de fragilité qui s'associent et augmentent la vulnérabilité. Mais avant de s'intéresser à la construction sociale de la pénurie, il est primordial de montrer que les relations sociales à l'eau produisent également des discours. Il s'agit de la seconde thématique de l'analyse obtenue à travers le logiciel IRaMuTeQ.

2.1 Relations sociales à l'eau et discours des agriculteurs

Comme nous l'avons déjà précisé dans la deuxième partie de notre recherche, l'analyse des entretiens semi-directifs se base sur deux démarches complémentaires : l'analyse de contenu et l'analyse du discours à travers le logiciel IRaMuTeQ. Pour l'analyse du discours, nous avons procédé à une précatégorisation thématique, ce qui nous a permis d'analyser en profondeur les quatre thématiques de notre guide d'entretien (système de production, gestion de l'eau, pesticides et pollution, et rapport à l'environnement). Il s'agit donc à présent de s'intéresser à la thématique « gestion de l'eau » qui prend en compte l'ensemble des 121 entretiens réalisés.

La CDH (Classification Descendante Hiérarchique) effectuée ici est une classification simple sur segments de texte, avec 20 classes en fin de première phase. La moyenne de formes par segment est d'environ 40 mots (38,54). Le résultat obtenu classe 8 736 segments de texte sur

9795, soit 89,19 % du corpus en 8 classes ou « mondes lexicaux ». Le dendrogramme met en évidence deux thématiques centrales (figure 27). La première se réfère aux pratiques et représentations autour de l'eau. La deuxième renvoie spécifiquement à la gestion sociale de l'eau.

Nous débuterons l'analyse par la caractérisation de la seconde thématique « gestion sociale de l'eau » dans laquelle les classes 4, 1 et 6 renvoient à la dimension immatérielle de la gestion de l'eau, c'est-à-dire aux valeurs, normes et discours tandis que la classe 8 montre davantage un discours relatif à l'infrastructure d'irrigation, à la dimension matérielle.

Le premier monde lexical fait référence à la réunion des *Comités de riego* entendue comme un espace de décision collective, une arène de concertation. On retrouve des termes qui relèvent de la communication (« decir », « hablar »), de la réunion (« reunión ») et de la société (« gente »). [131]

Particulièrement rattachée à la première classe, la quatrième classe se construit autour du *Comité de riego*, entendu comme un ensemble de règles. Dans ce monde lexical, de nombreux termes relèvent des règles (« norma », « estatuto », « reglamento »), de leur respect (« cumplir », « importancia »)[132] et montrent la légitimité du *Comité de riego* (« comité_de_riego »).

La classe 6 met en avant un discours relatif à la communauté, aux réseaux de relation. Elle mobilise plusieurs éléments faisant référence à la communauté (« comunidad »), aux organisations (« organizacion »), et aux affaires publiques (« consejo_comunal », « carretera »)[133]. Elle montre que la communauté s'insère dans un système hiérarchisé et structuré de relations (« mérida », « país »)[134]. Soulignons que cette classe encadre les classes 1 et 4 : la communauté est donc centrale dans la gestion de l'eau.

Enfin, la classe 8 est relative à la dimension matérielle de la gestion de l'eau. Elle montre l'importance de la maintenance des infrastructures et de l'autogestion d'une manière plus générale. On retrouve des termes qui relèvent du paiement des redevances (« pagar ») et de l'entretien du réseau (« tubo », « manguera »)[135].

Analysons désormais la seconde thématique du dendrogramme. Il s'agit de la thématique « pratiques et représentations » dans laquelle les classes 5, 2 et 3 font spécifiquement référence à l'accès et à la distribution de l'eau, et la classe 7 à la dimension climatique.

La classe 7 met en avant le rapport au climat des communautés. Ce monde lexical se construit autour de la saison sèche et la saison des pluies (« llover », « verano », « invierno »)[136]. Il montre que l'alternance de ces deux saisons constitue un élément essentiel pour les

[131] Decir (dire), hablar (parler), reunión (réunion), gente (personne, gens).
[132] Norma (norme), estatuto (statut), reglamento (règlement), cumplir (respecter), importancia (importance).
[133] Consejo_comunal (conseil communal), carretera (route), pais (pays).
[134] Mérida (ville de Mérida), país (pays).
[135] Pager (payer), tubo (tuyaux), manguera (tuyaux en plastique).
[136] Llover (pleuvoir), verano (été), invierno (hiver).

agriculteurs et plus particulièrement pour les irrigants : c’est pour cette raison que ce monde lexical encadre les classes 5, 2 et 3 se référant à l’accès et la distribution de l’eau.

Figure 27 - Classification descendante hiérarchique du sous-corpus « gestion de l'eau » obtenue avec le logiciel IRaMuTeQ.

La classe 2 met en évidence les logiques amont/aval de l'accès à l'eau. On retrouve des termes qui relèvent de la dimension spatiale (« arriba », « abajo ») et de la provenance de l'eau (« laguna », « quebrada », « pozo »)[137].

Intiment lié à la deuxième classe, le troisième monde lexical met lui l'accent sur les pratiques de pompage de l'eau du lac. Cette classe mobilise des termes relatifs aux modalités d'irrigation (« aspesor », « colocar »), et en particulier à celles liées au pompage de l'eau du lac de Tota (« motor », « metro_cúbico », « bombeo », « peso »)[138].

Enfin, la classe 5 fait référence au principe de tour d'eau et aux technologies d'irrigation plus économes en eau. Un certain vocabulaire se réfère à la pratique de l'irrigation (« regar », « pistola »), et met en avant la dimension temporelle du principe de tour d'eau (« hora », « mañana »). Un autre type de mot fait référence aux technologies d'irrigation plus économes en eau (« pistolita », « bailarína », « goteo »)[139].

Tout comme pour la deuxième partie de la thèse, ces différentes thématiques seront développées lors des sous-chapitres suivants.

2.2 Une pénurie qui est d'abord hydroclimatique

2.2.1 Une vision bipolaire du climat : la saison sèche et la saison des pluies

De tout temps, les sociétés ont établi une relation particulière avec le climat. Selon les espaces géographiques et les époques, ces relations peuvent être à la fois charnelles, spirituelles, scientifiques ou encore mystiques. Les travaux d'anthropologie (Katz, Lammel et Goloubinoff, 2002 ; Lammel, Goloubinoff et Katz, 2008), mais aussi de géographie (de la Soudière, 1990 ; Peyrusaubes, 2006, 2010) montrent des résultats particulièrement riches et pertinents quant à l'étude des relations qu'entretiennent les individus avec le temps qu'il fait.

Le climat du *páramo* constitue sans aucun doute l'une des caractéristiques les plus remarquables de cet espace. L'amplitude thermique journalière y est en effet l'une des plus vigoureuses au monde, tout comme le rayonnement solaire qui est difficilement supportable pour les étrangers. Cette zone de haute montagne est également sujette à des variations significatives de la pluviosité, qui définit deux saisons : la saison sèche et la saison des pluies. En été, l'ensoleillement est si fort que les agriculteurs peuvent difficilement travailler l'après-midi. La nuit, un froid saisissant s'empare des hautes vallées andines, si bien que les gelées matinales sont chose commune. Plus que dans n'importe quel lieu au monde, les rapports qu'entretiennent les agriculteurs du *páramo* avec leur climat sont par conséquent directs et quotidiens.

[137] Arriba (en haut), abajo (en bas), laguna (lac d'origine glaciaire, bassin de rétention), quebrada (cours d'eau), pozo (puit, mare).
[138] Aspesor (asperseur), colocar (placer), motor (moteur), metro_ cúbico (mètre cube) bombeo (pompage), peso (monnaie colombienne).
[139] Regar (irriguer), pistola (asperseur, pistolet d'irrigation), hora (heure), mañana (demain), pistolita (petit pistolet) ; bailarína (asperseur bas débit), goteo (goutte à goutte).

Ces rapports au climat se matérialisent dans la classe 2 de l'analyse IRaMuTeQ. Les termes les plus fréquents (figure 28) sont « llover » (Khi2 = 1203,66), « verano » (Khi2 = 1184,17), « sembrar » (Khi2 = 871,94), « invierno » (Khi2 = 658,34), « enero » (Khi2 = 515,13), « febrero » (Khi2 = 490,6), « marzo » (Khi2 = 479,98), « lluvia » (Khi2 = 434,97)[140]. Cette classe constitue 15,9 % du sous-corpus relatif à la gestion de l'eau. Elle se rattache notamment aux agriculteurs de Cabimbú (Khi2 = 11, 21), qui semblent relativement plus sensibles aux caractéristiques du climat, même si cela n'exclut évidemment pas les autres communautés de l'analyse.

Ce monde lexical se construit fondamentalement autour de la saison sèche et la saison des pluies : « llover », « verano », « invierno ». Ce vocabulaire montre la centralité du concept de saison tropicale, permettant aux agriculteurs du *páramo* « *de se repérer dans le temps qui passe à travers le temps qu'il fait* » (Peyrusaubes, 2010). Une caractéristique majeure de ce concept est cette vision bipolaire du climat[141] avec l'ordre immuable de l'hiver, la saison des

Figure 28 - Nuage de mots de la classe 7 (rapport au climat).

pluies, et l'été, la saison sèche[142] (photo 73).

La dimension temporelle est ici omniprésente : « enero », « febrero », « marzo », « diciembre », « tiempo », « mes », « abril », « noviembre », « octubre », « junio », « ahora »,

[140] Llover (pleuvoir), verano (été), sembrar (cultiver, semer), invierno (hiver) enero (janvier), febrero (février) marzo (mars), lluvia (pluie)

[141] Voir les diagrammes ombrothérmiques de Mucuchíes (p. 126), Cabimbú (p. 128) et d'Aquitania (p. 133).

[142] Soulignons toutefois que les termes d'« hiver » et d'« été » ne sont pas toujours utilisés pour définir l'alternance des saisons. Il est en effet particulièrement fréquent que les agriculteurs se réfèrent à l'été pour définir un jour chaud et ensoleillé et à l'hiver pour caractériser un jour pluvieux et froid, indépendamment du cycle des saisons. Les termes d'hiver et d'été peuvent donc être utilisés pour définir le temps qu'il fait au quotidien.

« julio », « año », « agosto », « septiembre », « temporada »[143]. Il est intéressant de souligner que les mois de décembre, janvier, février et mars sont bien plus associés (leur Khi2) à cette classe que les autres mois de l'année. Cela montre comment la saison sèche cristallise les discours.

Plusieurs termes se réfèrent également aux caractéristiques du climat : « llover », « lluvia », « clima », « sol », « seco », « frío », « hielo », « sequía », « mermar », « fuerte », « caer », « secar », « aumentar », « nevar », « humedad », « calor », « helar », « nieve », « viento », « húmedo », « escarcha », « calentar », « temperatura », « helado », « veranoso », « congelar »[144]. Parmi ces termes, plusieurs font spécifiquement référence à la saison sèche : « sol », « seco », « frío », « hielo », « sequía », « mermar », « fuerte », « secar », « calor », « helar », « viento », « calentar », « temperatura », « helado », « veranoso », « congelar ».

Aussi, une analyse plus approfondie met en évidence un vocabulaire relatif à la chaleur (« sol », « calor », « calentar », « temperatura »), ainsi qu'un vocabulaire relatif à la sécheresse et à la pénurie d'eau (« seco », « sequía », « mermar », « secar »). La saison sèche c'est également la saison du froid et des gelées matinales, car la nuit, l'absence de couverture nuageuse entraîne une diminution soudaine des températures (« frío », « hielo », « helar », « helado », « congelar »).

Photo 73 - Saison humide (a : juillet 2013) et saison sèche (b : février 2015) à Mixteque.

Une autre catégorie de mots se réfère à la saison de pluies : « llover », « lluvia », « caer », « humedad », « húmedo », « escarcha », saison fondamentale pour le calendrier agricole des agriculteurs. Les neiges (« nevar », « nieve ») sont également caractéristiques de la saison, en particulier lors des mois de juillet et août. Soulignons que ce phénomène est surtout observé dans la vallée du Haut Chama, mais qu'il devient de moins en moins fréquent en raison des

[143] Diciembre (décembre), tiempo (temps), mes (mois), abril (avril), noviembre (novembre), octubre (octobre), junio (juin), ahora (maintenant), julio (juillet), año (année), agosto (août), septiembre (septembre) temporada (saisons).

[144] Clima (climat), sol (soleil), seco (sec), frío froid), hielo (gelée), sequía (sécheresse), mermar (dimunuer), fuerte (fort), caer (dans ce sens, survenir : caer heladas, caer lluvia) secar (sécher), aumentar (augmenter), nevar (neiger), humedad (humidité), calor (chaleur), helar (geler), nieve (neige), viento (vent), húmedo (humide), escarcha (givre), calentar (rechaufer), temperatura (température), helado (gelé), veranoso (estival), congelar (congeler).

effets du changement climatique : « cambio_climático », « calentamiento_global »[145]. Nous reviendrons sur cette thématique par la suite. Enfin, au sein de ce monde lexical, la présence de divers éléments se référant à l'agriculture montre bien la dépendance des activités agricoles avec le temps qu'il fait : « sembrar », « papa », « zanahoria », « cosecha », « mata », « cultivar », « trigo », « arrancar », « cebolla », « ajo », « brócoli », « arveja », « coliflor » « hortaliza »[146]. Concrètement, cette classe montre comment l'alternance entre la saison sèche, l'été, et la saison des pluies, l'hiver, constitue un élément capital pour les agriculteurs du *páramo*.

Les agriculteurs du *páramo*, intimement liés au climat, accordent une valeur particulière à la pluie, dont le rythme et l'intensité dictent le calendrier agricole et conditionnent les récoltes. En effet, si les pluies arrivent trop tard dans l'hiver, si elles tombent trop irrégulièrement, ou ne sont pas assez abondantes, c'est toute la production agricole qui est compromise. Dans l'ensemble des *páramos* étudiés, les premières pluies arrivent généralement au mois de mars, lors de la semaine sainte. Calendrier religieux et calendrier agricole sont alors intimement liés.

Dans cette conception bipolaire du climat, l'été, la saison sèche, est la période de toutes les craintes. C'est véritablement à cette époque que la ressource prend toute sa valeur, car sans apport d'eau toutes les cultures irriguées sont réduites à néant. Le contraste est d'ailleurs saisissant au niveau des *quebradas* qui regorgent d'eau pendant la saison des pluies et deviennent totalement sèches lors de la période estivale. Dès les premiers jours du mois d'octobre, les pluies commencent à diminuer et annoncent le début de la saison sèche. Mais jusqu'au mois de décembre, elles ne disparaissent pas totalement. Elles tombent par alternance et permettent aux *páramos* de constituer sa réserve naturelle, si précieuse pour la société, mais aussi pour la flore et la faune d'une manière plus générale.

Les mois de janvier et février sont sans conteste les mois les plus difficiles. La chaleur est extrême, les gelées matinales omniprésentes, et les pluies totalement absentes. C'est surtout à cette époque de l'année que la pénurie d'eau est la plus palpable et que les communautés rurales sont les plus vulnérables. Les réservoirs d'eau sont la plupart du temps vides, les cultures sèches, et les angoisses de plus en plus vives. De ce fait, il existe une représentation commune dans l'ensemble des *páramos* qui attribue majoritairement la rareté de l'eau à la saison sèche, c'est-à-dire à un phénomène simplement physique, météorologique, de déficit de précipitations, réduisant alors l'importance des causes humaines. La pénurie d'eau est donc fortement ancrée dans une vision bipolaire du climat – alternant saison sèche/saison humide – et où la saison sèche devient le pôle négatif. Dans ce contexte, il n'est alors pas étonnant que le terme de sécheresse soit si fréquemment utilisé par les agriculteurs.

2.2.2 De la saison sèche à la sécheresse : quelle définition des agriculteurs ?

Pour les petits paysans du *páramo*, la sécheresse est généralement définie comme des précipitations insuffisantes qui causent un déficit d'eau pour les cultures. La combinaison avec

[145] Cambio_climático (changement climatique), calentamiento_global (réchauffement global).
[146] Papa (pomme de terre), zanahoria (carotte), cosecha (récolte), mata (plante), cultivar (cultiver), trigo (blé), arrancar (récolter), cebolla (ciboule), ajo (ail), brócoli (brocoli), arveja (petit poids), coliflor (choux fleur), hortaliza (produits maraîchers).

d'autres facteurs climatiques tels que l'augmentation des températures, la survenance de vents secs et élevés, et une diminution de l'humidité relative peuvent également aggraver la sécheresse. Lors de nos enquêtes, les questions relatives aux différents facteurs de pénurie ont souvent démontré la place prépondérante qu'occupait la sécheresse dans la construction sociale de ce phénomène :

« El factor principal es la sequía en sí, que en época de sequía el suelo se seca más rápido, se evapora, corren vientos secos que lo que toca deshidratar, las nacientes bajan su caudal por haber poca lluvia, eso son las razones. » Onias Rivera, 45 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Soulignons toutefois que le terme de sécheresse est essentiellement utilisé par les agriculteurs vénézuéliens. Cela peut en partie s'expliquer par des facteurs d'ordre cognitif, les agriculteurs d'Aquitania (Colombie) ayant toujours dans leur panorama le lac de Tota, synonyme d'abondance de la ressource en eau, mais aussi par des facteurs d'ordre climatique ou encore sémantique. Généralement, pour les petits paysans vénézuéliens, l'utilisation de ce terme va de pair avec celui de saison sèche et de pénurie. Il existe ainsi une porosité de la frontière conceptuelle entre ces différents termes.

« Por la época de verano, por la época de sequía: enero, febrero, merma el agua. Aquí en este páramo merma lo que es todo el páramo. » Chayo, 40 ans, Cabimbú, Venezuela. Févier 2015.

Mais pour certains auteurs (Stefanski, 2010 ; Buchs, 2012), la sécheresse serait un phénomène purement physique distinct de la pénurie : « *la sécheresse est un événement hydro-météorologique temporaire lié à un déficit de précipitations et considéré comme une anomalie, une « aberration » au sens statistique* » (Stefanski, 2010, cité par Buchs, 2012). Dans son ouvrage « *Géographie du cycle de l'eau* », Lambert (1996) montre par ailleurs que la sécheresse n'est pas seulement relative à une diminution des pluies. Elle peut être de nature atmosphérique, pédologique, phréatique… D'autres approches présentent la sécheresse comme un phénomène plus relatif et lié aux besoins humains :

« *Le terme sécheresse mis en avant par la réglementation est relatif à des facteurs relevant de deux phénomènes différents, bien que complémentaires. Il s'applique d'une part à l'état absolu de la ressource en eau, lié à une baisse de la pluviométrie ou à une augmentation de la température. Il qualifie d'autre part un état relatif d'inadéquation des quantités disponibles avec les besoins. La notion de pénurie, définie comme manque de ce qui est nécessaire à une collectivité, permet de lier ces deux dimensions* » (Riaux *et al.*, 2009).

Généralement, les propos des agriculteurs valident cette dernière définition. Selon eux, la sécheresse est appréhendée comme un déficit pluviométrique entraînant une inadéquation des ressources avec les besoins en eau d'irrigation. Pour notre part, nous considérons davantage la sécheresse comme une anomalie, une « aberration » au sens statistique. Aussi, bien que le caractère non exceptionnel des épisodes de sécheresse dans les *páramos* vénézuéliens soit admis, certains de ces événements sont considérés comme des séquences catastrophiques.

« Fue hace como uno cuatro o cinco años eso era una sequía que fue muy poco lo que llovió por ahí en octubre pero de resto todo lo que fue purito verano todo el año, todo el año fue verano y es bravo; claro porque lo legalmente ese riego es un riego muy fiel porque nos sale de una parte muy buena que es del respiradero de la laguna, pero si ve esas otras nacientes que se secan todas en tiempo de verano arrecho, eso se seca, se tuesta. » Lino Morillo, 53 ans, Cabimbú, Venezuela. Février 2015.

Pour les agriculteurs vénézuéliens, la sécheresse peut donc faire l'objet de deux interprétations : la sécheresse habituelle, qui a finalement lieu tous les étés, et la sécheresse exceptionnelle, qui correspond à une anomalie climatique. Si les sécheresses habituelles sont rapidement oubliées, les épisodes de sécheresse exceptionnels restent gravés dans la mémoire collective des communautés pendant de nombreuses années. C'est notamment le cas dans la communauté de Misintá qui a subi plusieurs épisodes de grande sécheresse ces dernières décennies.

Mais au-delà des facteurs simplement d'ordre climatique, la pénurie et la sécheresse sont également relatives à la capacité de régulation hydrique des plus hautes terres du *páramo*, et donc à la présence ou l'absence de zones humides et de lacs d'origine glaciaire d'altitude. Car là réside toute la spécificité du *páramo*. Il s'agit d'un écosystème d'altitude fondamental pour le stockage et la régulation de l'eau tout au long de l'année, et en particulier lors de la saison sèche. Aussi, afin d'appréhender comment les communautés rurales construisent les situations de pénurie d'eau, il est également essentiel de comprendre comment elles perçoivent et interprètent les flux d'eau provenant des plus hautes terres du *páramo*, et par conséquent l'ensemble des relations longitudinales entre l'amont et l'aval.

2.2.3 « L'eau d'en haut » et « l'eau d'en bas »

Bien que le *páramo* soit souvent assimilé à un château d'eau ou à une éponge, ce sont surtout ses plus hautes terres qui jouent un rôle essentiel dans la régulation du cycle de l'eau. En effet, les espaces altitudes (de 3 700 à 4 200 m), souvent délaissés par les populations locales, concentrent une part considérable des précipitations qu'ils stockent dans les réservoirs de surface (lacs, zones humides), ou encore dans les aquifères, pour être ensuite libérés vers les *quebradas* tout au long de l'année. La capacité de régulation hydrique du *páramo* confère alors une dimension particulière aux relations longitudinales entre l'amont et l'aval, ainsi qu'à la temporalité du cycle de l'eau.

Depuis toujours, les communautés rurales ont été sensibles et attentives aux flux d'eau provenant des hautes terres. Toutefois, ce n'est que récemment, suite au développement de l'irrigation, qu'elles se sont intéressées à la capacité de stockage de ces espaces, car « on ne gère bien que ce que l'on connaît bien ». Véritable miroir des réserves en eau du *páramo*, les lacs d'origine glaciaire, et dans une moindre mesure les zones humides, ont alors pris une autre dimension aux yeux des communautés, transformant alors les représentations des logiques hydrologiques amont/aval, et donc les rapports à l'eau des agriculteurs.

Par exemple, à Misintá, la pénurie a de tout temps été construite à travers la perception des conditions climatiques spécifiques de cette zone qui se situe sur un versant peu arrosé

(600 mm à 700 mm/an)[147], mais aussi, et surtout, en raison du faible débit de la *quebrada* traversant la communauté. Mais ce n'est que depuis quelques décennies, marquées par la volonté d'intensifier l'agriculture irriguée, qu'est évoquée l'absence de lacs d'origine glaciaire (carte 21) comme cause de la pénurie. C'est d'ailleurs pour cette raison que la communauté est allée chercher l'eau de *la laguna el humo*, située dans le bassin versant de la Musuy, et l'eau de la *quebrada el banco*, alimentée par plusieurs lacs d'origine glaciaire et située dans le bassin versant de la Toma.

À Mixteque, communauté qui se situe sur le versant opposé de la Sierra Nevada, les rapports à l'eau sont par contre totalement différents. La succession de huit lagunes glaciaires et de dix zones humides interconnectées par les *quebrada*s (carte 22) est à l'origine d'une représentation de la ressource comme relativement plus abondante, même pendant la saison sèche.

« Usted en algún momento quiera subir al páramo, usted va a conseguir seis lagunas, tres, por un lado y tres por el otro, pero usted se va a dar de cuenta la cantidad de agua que bota en verano. De enero palante, enero, febrero y marzo, eso la agüita que baja se aprovecha… »
Orlando Mora, 63 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

On voit là qu'au-delà des conditions climatiques, les relations sociales à l'eau sont déterminées par le contexte géomorphologique, produit des glaciations qui ont sculpté et façonné les lacs d'origine glaciaire et les diverses autres zones humides.

[147] Voir carte page p. 125.

Carte 21 - Le bassin versant de Misintá, caractérisé par l'absence de lac d'origine glaciaire (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir des enquêtes de terrains 2013-2014, Smith et al. (2007).

Carte 22 - Le bassin versant de Mixteque, caractérisé par la présence de nombreux lacs d'origine glaciaire (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir des enquêtes de terrains 2013-2014, Smith et al. (2007).

La *laguna de Picachu* (photo 73) est également au centre du discours des agriculteurs de Cabimbú, car elle alimente aussi bien le système d'irrigation du Borbollón, que le système d'eau potable de la communauté. Selon les petits paysans, il est très rare que ce lac d'origine glaciaire s'épuise totalement, même pendant la saison sèche. Toutefois, les restrictions d'usage, liées au partage de l'eau avec un autre système d'irrigation, limitent fortement le captage de la ressource. Dans une zone caractérisée par de faibles précipitations (800 mm/an), les étés sont alors particulièrement rudes pour les agriculteurs qui dépendent du système d'irrigation Borbollón Chuchuco Loma tendida. La pénurie est alors construite en relation avec une restriction d'usage de l'eau de l'amont, pourtant abondante.

Photo 74 - La laguna de Picachu (Cabimbú, mai 2015).

Si la présence en altitude de lacs d'origine glaciaire et de zones humides conditionne les rapports à l'eau des communautés, l'artificialisation hydraulique et hydrologique peut également participer à la perception et à l'interprétation des relations longitudinales entre l'amont et l'aval. En effet, ces dernières années, la création de réservoirs artificiels, de barrages ou encore de bassins de rétention a totalement modifié le cycle de l'eau des *páramos*, et par conséquent les relations sociales à l'hydrosystème. C'est notamment le cas à Hato Laguna où le bassin de rétention est aujourd'hui au centre du discours des agriculteurs.

C'est la classe 2 de l'analyse IRaMuTeQ qui est ici concernée (figure 29). Les termes les plus caractéristiques de cette classe sont « arriba » (Khi2 = 729,25), « laguna » (Khi2 = 620,99), « abajo » (Khi2 = 555,14), « agua » (Khi2 = 477,82), « allá » (Khi2 = 465,54), « pozo » (Khi2 = 302,36), « *quebrada* » (Khi2 = 258,71), « lado » (Khi2 = 209,03), « río » (Khi2 = 171,15)[148]. Cette classe se rattache surtout aux agriculteurs d'Aquitania (Khi2 = 134,45), en particulier à ceux qui sont membres de l'association Hato Laguna (Khi2 = 100,07). Dans une moindre mesure les agriculteurs de la communauté de Cabimbú (Khi2 = 6,77) sont également concernés.

[148] Arriba (en haut), laguna (lac d'origine glaciaire ou bassin de rétention selon les usages), abajo (en bas), agua (eau), allá (là-bas), pozo (puits, quebrada (cours d'eau), (a)lado (à côté), río (fleuve).

Concrètement, deux termes font ressortir l'importance des logiques amont/aval : « arriba » et « abajo ». Les deux termes sont assortis de tout un vocabulaire mettant l'espace de la montagne, le haut et le bas, au centre du discours : « allá », « lado », « bajo », « ahí », « acá », « bajar », « aquí », « allí », « subir », « orilla », « debajo », « loma »[149].

Figure 29 - Nuage de mots de la classe 2 (logiques amont/aval de l'accès à l'eau).

Parallèlement, plusieurs termes relèvent de la provenance de l'eau : « laguna », « agua », « quebrada », « río », « nacimiento », « lago », « borbollón », « nacientica »[150]. On voit ici clairement le rôle fondamental du *páramo* en tant que réservoir naturel d'eau, avec tout son complexe de sources et de zones humides (« nacimiento », « nacientica »), de lacs d'origine glaciaire, de cours d'eau et de quebradas.

« Eso llega hasta arriba hasta donde lo que llaman la laguna, la laguna de la teta pues la teta de niquitao más abajo hay una laguna y más abajo hay una naciente que llaman el borbollón de ahí sale el agua del sistema de riego el chuchuco. » Victor Vallecillo, 43 ans, Cabimbú. Venezuela. Avril 2015.

Plusieurs éléments font également référence au stockage de la ressource : « pozo », « represa », « tanque », « tanquecito », « depósito ». Il est opportun de préciser que le terme de « laguna » appartient aux deux catégories, car les agriculteurs d'Hato Laguna l'utilisent pour définir le bassin de rétention. Dans la même optique d'artificialisation, plusieurs mots se réfèrent à la mobilisation de l'eau, aux transports et à la répartition de la ressource : « agarrar », « pulgada », « repartir », « sacar », « entrada », « gravedad », « distrito »,

[149] Bajo (bas), ahí (là-bas), acá (ici), bajar (descendre, couler), aquí (ici), allí (là-bas), subir (monter), orilla (rive), debajo (en dessous), loma (versant).
[150] Nacimiento (source), lago (lac), borbollón (nom de la quebrada), picachu (nom d'un lac d'origine glaciaire) nacientica (petite source).

« motor », « registro », « filtrar », « coger », « toma ». Enfin, le mot « finca » [151] montre bien comment la représentation de l'espace situe la parcelle comme le point le plus bas pour l'agriculteur, l'aval.

Dans l'ensemble des systèmes d'irrigation étudiés, les logiques amont/aval d'accès à la l'eau sont centrales, en particulier à Hato Laguna où les agriculteurs sont aujourd'hui particulièrement sensibles et attentifs au niveau de la « *laguna* » (photo 75). Cette caractéristique peut en partie s'expliquer par la taille et la proximité de ce grand réservoir artificiel, particulièrement visible pour les communautés rurales, mais aussi, et surtout en raison de la diminution de ses réserves en eau tout au long de la saison sèche. Au fil des semaines, voire des jours, les agriculteurs voient alors le niveau de la « *laguna* » baisser drastiquement, jusqu'à son assèchement total.

« En la parte de páramo arriba que es la que hace llenar la represa, le recolectamos el agua para la represa grande entonces deja de caer agua, y en el verano fuerte la persona empieza a regar lunes y viernes casi todo el mundo a la vez, entonces empieza a bajar un metro, 2 metros cada día, dura más o menos una capacidad dos meses máximo la represa de arriba. » Juan Pablo Torres, 22 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Photo 75 - Bassin de rétention d'Hato Laguna (novembre 2014).

Aujourd'hui, les situations de pénurie sont très fréquentes à Hato Laguna. Elles résultent essentiellement d'un état d'inadéquation relative des réserves de la « *laguna* » avec les besoins de l'association. Toutefois, contrairement aux autres réseaux d'irrigation étudiés, qui sont alimentés par les réserves du *páramo* lors de la saison sèche, il est fondamental de souligner que le bassin de rétention d'Hato Laguna ne reçoit plus d'eau pendant la période estivale. La représentation du *páramo* en tant qu'un réservoir naturel, permettant de pallier le

[151] Agarrar (saisir, prendre), pulgada (pouce), repartir (répartir), sacar (prendre, extraire), entrada (entrée) gravedad (gravité), distrito (district), motor (moteur), registro (registre), filtrar (filter), coger (prendre), toma (prise), finca (parcelle).

manque de précipitations pendant la saison sèche, est alors totalement absente du discours des agriculteurs d'Hato Laguna. Dans cette communauté, l'été marque la fin de l'alimentation en eau de la « *laguna* » et donc l'exacerbation des vulnérabilités liées à la pénurie d'eau.

« El Verano que no llueve, ahí en los nacimientos se disminuye el agua, no hay agua en los nacimientos y después no le llega agua a la laguneta, entonces ahí baja el nivel y hasta ahí y después no se puede regar porque la laguneta sin agua… como. Uno se ha quedado sin agua. Nada, nada,… se perdió el cultivo el año pasado por eso, por falta de agua, porque la laguneta quedó sin agua, vacía. » Oscar Torres, 35 ans, Aquitania. Colombie. Janvier 2015.

2.3 La dégradation des zones humides par le bétail : des représentations fortement ancrées dans la vallée du Haut Chama

Si les communautés rurales saisissent depuis plusieurs décennies l'ensemble des relations longitudinales de l'eau entre l'amont et l'aval, ce n'est que depuis quelques années qu'elles vont s'intéresser aux interrelations latérales et verticales du cycle de l'eau (relations réciproques latérales entre les lits mineurs et majeurs, entre les eaux superficielles et souterraines). Le rôle de zones humides, et plus particulièrement le caractère systémique de leur fonctionnement, va alors prendre une dimension nouvelle et particulière pour les communautés des Andes vénézuéliennes, en particulier celles de la vallée du Haut Chama.

Ce sous-chapitre s'appuie sur une publication parue dans la revue Geocarfour « *Dynamique récente des relations aux zones humides des páramos andins vénézuéliens : entre fonctionnalisme et mystique* » (Angéliaume, Blot et Leroy ; 2013). Elle a pour objectif de montrer l'évolution des représentations, des discours et des relations aux zones humides d'altitude récemment valorisées suite à des épisodes de pénurie récurrents dans les fonds de vallées. Il s'agira plus particulièrement de cerner comment les différents acteurs perçoivent et interprètent ces espaces stratégiques pour la régulation du cycle de l'eau, et de montrer que les représentations participent à la construction sociale de la pénurie.

Dans les Andes vénézuéliennes, et en particulier dans la vallée du Haut Chama, on assiste depuis la seconde moitié du XXe siècle, et plus particulièrement en fin de période, à l'émergence de nouvelles relations aux zones humides des « *páramos* », directement liées à l'évolution du système d'acteurs associés à ces espaces. En effet, les connaissances produites notamment par les études écologiques menées par l'ICAE (*Instituto de Ciencias Ambientales de l'ULA, Universidad de Los Andes*) dès les années 1970, les besoins en eau croissants de l'agriculture irriguée développée dans les années 1960, ou encore les politiques de protection des milieux (relevant d'INPARQUES, avec la création du Parc National de la Sierra Nevada en 1952 et Parc National la Sierra la Culata en 1989) ont fait émerger de nouvelles potentialités pour ces espaces et ont donc contribué à la construction de nouvelles relations au *páramo*. Ces relations ont aussi considérablement évolué depuis la création, en 1999, de l'association ACAR (*Asociacion de Coordinadores del Ambiente por los agricultores del Municipio Rangel*) qui allie pratiques rituelles mystiques et actions de restauration dans le *páramo*. Aujourd'hui, l'ensemble des acteurs associés à la gestion des zones humides[152]

152 Les zones humides du *páramo* andin sont essentiellement associées aux lacs glaciaires, *lagunas*. Ces lacs

souligne l'importance de leur préservation pour garantir l'accès à la ressource en eau. Mais ce consensus n'est pas allé de soi. Il résulte d'un long processus d'expériences, de pratiques et de représentations qui aboutissent toutes à un même constat : la dégradation de zones humides liées à la présence permanente du bétail.

En effet, comme nous déjà l'avons souligné, suite au développement du maraîchage dans les années 1960, les espaces pastoraux et le bétail qui résidait auparavant dans les vallées ont été relégués en altitude, les parties aval étant réservées aux nouvelles cultures. Mais la présence soutenue des animaux dans le *páramo* conduit à sa dégradation, tant sur le plan écologique qu'hydrologique. En effet, le piétinement répétitif du bétail entraîne la dégradation et la compaction des sols et diminue ainsi leur capacité de rétention et de régulation hydrique. La dégradation des zones humides par le bétail est alors dénoncée comme l'une des principales causes de pénurie et leur préservation devient un enjeu pour l'ensemble des acteurs. Toutefois, cet enjeu est, avant tout, relatif à la façon dont les acteurs en jeu considèrent le fonctionnement des zones humides, mais aussi fonction de leurs pratiques en interaction avec ces espaces. Il apparaît aussi ici que la qualification de ces espaces est un indicateur des régulations à l'œuvre – rapport de pouvoir légitimant les pratiques de tel ou tel groupe d'acteurs – dans la construction des relations aux zones humides. Nous avons ainsi étudié les représentations des zones humides des principaux acteurs de la vallée du Haut Chama.

2.3.1 Les zones humides entre biodiversité et paysage

Pour les instances d'INPARQUES, les zones humides du *páramo* représentent avant tout un enjeu important en termes de biodiversité. Les communautés végétales sont composées d'espèces très distinctes de la végétation des différentes formations des *páramos andino et altiandino* adjacents. Même si ces zones humides représentent une superficie très restreinte (1 % de la superifice du *páramo* au-dessus de 3 000 m dans la Sierra la Culata et 9 % dans la Sierra Nevada (Molinilo et Acevedo, non publié, cité par Rodríguez, 2010), elles concentrent une grande quantité d'espèces végétales spécifiques[153]. Dans les tourbières présentes dans ces complexes humides, par exemple, on rencontre des espèces végétales endémiques et menacées telles que *Uncinia meridensis, Carex collumanthus, Thriniochloa andina, Poa mucuchachensis, P. boxiana, Festuca fragilia, F. elviae, F. coromotensis ou Coespeleia moritziana.* Ces écosystèmes présentent aussi une importance particulière pour les oiseaux migrateurs : ce complexe humide est ainsi considéré comme faisant partie des aires de conservation des oiseaux des Andes tropicales ; il appartient, en particulier, au corridor de

font, en fait, partie d'un cortège beaucoup plus vaste de zones humides : tourbières (*turbera de musgo*), marais (*pantanos*) et pelouses humides (*céspedes*). Ces zones marécageuses sont disposées, en général, le long des émissaires provenant ou alimentant les *lagunas*, à un niveau altitudinal compris entre 3 600 et 4 200 m. (Molinillo et Monasterio, 2005). Ces zones humides sont liées tant aux caractéristiques climatiques que géomorphologiques du *páramo.* Elles ne représentent qu'un peu moins de 10 % de la superficie du *páramo* (Molinillo, Monasterio, 2005), soit près de 3 000 hectares pour les marais et pelouses humides et 300 hectares pour les *lagunas* dans le haut bassin versant du Chama, secteur de notre étude (INPARQUES, 2007).

153 Une analyse de la structure de la végétation dans le petit bassin versant de Gavidia, proche de la zone d'étude, montre que les zones humides ne couvrent que 6 % du bassin versant, mais que 70 % des espèces identifiées ne sont présentent dans aucune autre formation végétale du bassin versant (Llambí, Smith et Escalona, données non publiées, *INPARQUES*, 2007).

conservation nord-andin du Venezuela des oiseaux migrateurs continentaux et locaux, tels que le *pato de torrentes (Merganetta armata)* et le *pato serrano* (*Anas flavirostris*) (INPARQUES, 2007). Les zones humides constituent donc un patrimoine naturel que l'on préserve pour sa faune et sa flore emblématique et/ou endémique (photo 76).

Cette dimension écosystémique est également reconnue et co-construite par les écologues de l'Université des Andes du Venezuela (ULA) qui ont commencé à travailler sur le *páramo* au milieu des années 1970, peu de temps après la création (1969) du *Centro de Investigaciones Ecológicas de Los Andes Tropicales, CIELAT*, qui deviendra en 1999, el *Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas, ICAE*. Au cours des années 1980, ces écologues multiplient les études sur ces espaces de montagne, aux mêmes titres que sur les autres écosystèmes de la montagne tropicale comme la *selva nublada*, identifiant et inventoriant leur biodiversité spécifique. Les premiers travaux d'ICAE[154], comme ceux de Maximina Monasterio (1980), constituent des références et correspondent à une approche descriptive de l'écosystème *páramo*. Ils présentent une description générale du *páramo* comme région naturelle, ses caractéristiques environnementales à plusieurs échelles, la description des principales formations végétales et une analyse de l'histoire de l'occupation humaine (Llambí *et al*., 2013b).

Photo 76 - Zones humides du páramo de Mixteque (novembre 2013).

Enfin, la dimension paysagère de ces espaces est de plus en plus valorisée dans le contexte de l'importance croissante du secteur touristique dans les Andes de façon générale. Ces espaces d'altitude et les *páramos* andins sont l'objet d'une valorisation croissante qui en fait des lieux très prisés par les touristes vénézuéliens, mais aussi étrangers. À ce titre, il n'est pas rare de trouver des groupes de Hollandais, d'Allemands ou de Suisses qui sillonnent les sentiers éloignés de ces plus hautes terres, pratiques touristiques qui semblent acceptées par le parc.

154 Depuis quelques années, cet institut travaille en contact permanent avec les communautés, afin de les orienter vers une meilleure gestion des espaces fragiles. À ce titre, de 2007 à 2012, ICAE a coordonné, au Venezuela, le projet de conservation de la biodiversité du páramo dans les Andes du nord et centrale, mieux connu comme « le Projet Páramo Andino » (PPA). L'objectif principal du PPA était de trouver un compromis entre les activités des communautés qui vivent dans le *páramo* (Équateur, Pérou, Colombie et Venezuela) et la conservation de cet écosystème (Llambí, Sarmiento et Rada, 2013).

2.3.2 Les zones humides, des sources d'eau

Au-delà de la dimension écosystémique et paysagère de ces zones humides, c'est surtout le rôle de réservoir hydrologique qui va concentrer les intérêts des divers acteurs, et ceci dès les années 1960. Les diverses zones humides constituent des compartiments fondamentaux du cycle de l'eau. Les sols profonds, la matière organique abondante et les microreliefs qui les caractérisent en font de véritables éponges ou réservoirs temporaires qui absorbent l'eau, en ralentissent la circulation pendant la saison humide, puis la libèrent à nouveau lentement pendant la saison sèche. Les sols peuvent retenir jusqu'à trois fois leur poids sec en eau, en relation avec leur forte teneur en matière organique, teneur favorisée par une faible activité de la microfaune minéralisatrice liée aux faibles températures. Un autre élément est essentiel à ce rôle hydrologique, aussi lié au climat : l'évaporation et l'évapotranspiration sont faibles et donc le bilan hydrique est largement excédentaire. Pourtant, par faute de moyens techniques et économiques, le rôle des zones humides dans le stockage et la régulation des flux hydriques a pour le moment été très peu étudié par les écologues vénézuéliens. Une seule étude, en 2010, traite du rôle hydrologique du *páramo* et de ses zones humides (Rodríguez, 2010). Elle met en exergue l'importance de ces unités pour l'alimentation en eau des communautés de l'aval pendant les deux premiers mois de la saison sèche (Rodríguez, 2010).

Les techniciens du parc, eux aussi, accordent une attention particulière au rôle hydrologique des zones humides. La notion de système est ici centrale. En effet, les zones humides alto-andines ne sont pas appréhendées comme des points d'eaux isolés, mais, au contraire, comme des complexes ou systèmes de zones humides, qui prennent en considération l'ensemble des bassins hydrographiques récepteurs. On protège donc ces espaces, car ils « produisent » de l'eau utilisée pour la consommation humaine et la production hydroélectrique, mais, aussi pour que *« cette ressource soit utilisée de façon durable, pour assurer sa perpétuité et sa conservation à travers le temps* ». Technicien INPARQUES, Mérida, Venezuela. Mars 2011.

Enfin, le rôle du *páramo* comme réservoir naturel d'eau a toujours été admis par les communautés rurales du *páramo*. C'est d'ailleurs pour cette raison qu'elles ont développé, ces dernières décennies, de nombreuses infrastructures d'irrigation dans un processus de valorisation de ressources en eau de ces hydrosystèmes. Toutefois, bien que le rôle hydrologique ne soit pas remis en question, l'importance des zones humides dans le stockage et la régulation de l'eau, était, il y a encore peu d'années, très mal connue, voire ignorée des agriculteurs. Cette méconnaissance du fonctionnement de cet hydrosystème et, en particulier, du fonctionnement de ces zones humides, était avant tout liée à la méfiance de la population locale à l'égard des plus hautes terres. En effet, comme l'a bien montré Pascale De Robert (2001), le *páramo* est associé depuis l'époque coloniale à des terres désolées, incompatibles avec l'établissement d'humains, « *un lieu marginal, domaine des êtres surnaturels qui habitent des lacs et des rochers* » (De Robert, 2001). Les agriculteurs ne s'y déplaçaient que très rarement pour récupérer le bétail lors de la saison sèche (De Robert, 2001). Il s'agissait donc d'un espace à risque, peu valorisé par la population rurale.

« Las lagunas eran bravas antes, antes se tragaban la gente las lagunas, porque eran muy bravas, el agua era muy brava, las personas pasaban por la orilla de una laguna y como si se

las tragaba, desparecían, los duendes, habían duendes…Antes uno pasaba por la orilla de una laguna y le salía como humo, y las olas se ponían así como, se desaparecían las personas. Ahorita no, porque como la gente ya anda por esos páramo por allá, acá, entonces la laguna se han avanzado. Pero antes uno iba y no se podía hacer buya. Porque uno no estaba en la tierra sino en el agua. Se decía los abuelos que antes la laguna era muy brava, pero debía ser porque nadie pasaba a la orilla de una laguna… » Felix Rivera. 69 ans. Misinta. Venezuela. Août 2013.

À partir de 1999, une importante sécheresse et le manque d'eau orientent les regards de la communauté de Misintá vers les zones humides du *páramo* sous l'impulsion de Ligia Parra, coordinatrice de l'association ACAR : il s'agit d'une étape clé dans l'usage et la gestion des zones humides et de la gestion de l'eau. Le fait que les agriculteurs et les acteurs locaux regardent à l'amont pour comprendre l'évolution hydrologique à l'aval souligne l'émergence d'une représentation hydrosystémique des zones humides.

« En el año 1999, esta comunidad quedó seca, ¿porque? Porque las nacientes que nos dan vida, a las micro cuencas que nos dan vida, se estaban secando, prácticamente estaban todas muertas. Surgió la idea de ir allá a ver porque no había agua, cuando subimos allá nos dimos cuenta de que los humedales están secos. » Ligia Parra, 63 ans, Coordinatrice de l'association ACAR, Misintá, Venezuela. Mai 2011.

Ainsi, c'est à partir du constat de dégradation et d'assèchement des zones humides que l'association ACAR est créée. Elle s'associe aux *Comités de riego* et aux agriculteurs afin d'œuvrer pour la préservation des zones humides, avec des actions de restauration et la mise en place de périmètres de protection. Les zones humides sont alors appréhendées comme des sources d'eau. Cette association a eu des débuts particulièrement difficiles. Les représentations systémiques qu'elle médiatise contribuent effectivement à proposer des actions qui apparaissaient opposées à la pratique de l'élevage en altitude, remettant alors en cause le « droit de *páramo* » de certains éleveurs. C'est à force de prises de parole dans les *Comités de riego* que Ligia Parra a contribué à valider une représentation systémique des bassins-versants et à faire mettre en œuvre par les agriculteurs eux-mêmes des projets de protection des zones humides dans la vallée du Haut Chama.

ACAR véhicule aussi des représentations particulières des zones humides. C'est, en effet, à son initiative que sont organisées des cérémonies en l'honneur de la « *madre naturaleza* ». Nous avons pu observer et participer à l'une de ces cérémonies. Les zones humides sont alors tour à tour « création », « don de Dieu », « mère nature ». La relation est aussi fonctionnaliste, les zones humides sont considérées pour ce qu'elles « font » pour les sociétés locales. Ici, on valorise leurs caractéristiques nourricières grâce à l'eau qu'elles véhiculent et qui permet de produire les aliments et l'eau « essentiels à la vie ». Par conséquent, les membres d'ACAR affichent leur « respect » envers la « *madre naturaleza* » et souhaitent la « vénérer », la « protéger », en « prendre soin » et l'« aimer » (Ligia Parra, Misintá, coordinatrice de l'association ACAR, 2011-2012).

2.3.3 Le piétinement des zones humides en question ?

Les représentations précédentes renvoient à des pratiques différentes et concourent à des relations différentes : des relations fondées sur l'étude et la gestion de la biodiversité de ces espaces, des relations fondées sur les usages de l'eau qui s'écoule de ces zones humides vers l'aval, des relations mystiques. Pourtant, dans l'ensemble, la dynamique de construction de ces différentes relations aux zones humides conduit à identifier un problème commun – l'altération des zones humides par le piétinement du bétail (photo 77).

Photo 77 - Des chevaux en train s'abreuver dans une zone humide (Cabimbú, mai 2015).

Pour les agriculteurs, si le *páramo* constituait autrefois un excellent lieu de pâturage pour les troupeaux, notamment pendant toute la saison pluvieuse, sa présence permanente a entraîné, ces dernières années, une diminution significative du fourrage. Ainsi, « *l'élevage n'a pas d'autre endroit où pâturer que dans les sources, les zones humides* » là où le fourrage est beaucoup plus dense. Aujourd'hui, la dégradation des zones humides par la présence du bétail est un diagnostic partagé par l'ensemble des communautés de la vallée. La sensibilisation assurée par les membres de l'association ACAR a conduit la plupart des agriculteurs à expliquer, avec plus ou moins d'aisance, comment le bétail altère les points d'émergence de l'eau par piétinement.

« El ganado que estaba en el páramo, pero como en el verano se seca el pasto y se seca todo entonces […] los animales buscaban era donde estaba verde, entonces… a los humedales entonces lo pisaban y la vaina entonces se iban secando se iba, entonces traían más, se metían, más… entonces mermaba mucho el agua… » Marcos Albarán, 30 ans, Mixteque. Venezuela. Novembre 2013.

Pour les ingénieurs du Parc National de la Sierra Nevada le diagnostic est identique :

« La experiencia dice que cuando hay un pastoreo significativo dentro de un área de turbera el proceso de compactación es evidente y al haber compactación hay disminución de la capacidad de recaudación del agua. » Technicien INPARQUES, Mérida, Venezuela. Décembre 2013.

Les écologues, eux aussi, mettent en avant le rôle du bétail dans la diminution significative de 30 à 40 %[155] de la biomasse végétale, de la diversité végétale et de l'abondance relative d'un grand nombre d'espèces (Molinillo et Monasterio, 2003 ; Lermis *et al.*, 2007 ; Llambí *et al*, 2013b). C'est en effet au cours de recherches engagées au début des années 1990 qu'ICAE a orienté une partie de sa réflexion sur la relation entre l'élevage et les changements de végétation, en particulier dans le complexe des zones humides du *páramo* (Molinillo 1992 ; Molinillo, Monasterio 1997), et que, finalement, l'activité pastorale dans le *páramo* a commencé à être identifiée comme problématique.

Les différentes représentations de ces zones humides renvoient ici à un même objectif : il faut préserver les zones humides du piétinement pour favoriser leur rôle de zone tampon hydrologique, tout comme pour favoriser la biodiversité spécifique qui assure le rôle de zone tampon. Toutefois, à ce jour, aucune étude scientifique n'a encore mis en évidence l'impact réel que représentent les actions de protection des zones humides sur les conditions d'écoulement hydrique. Seule une étude s'est intéressée en 2010 à la régénération de la végétation, à la diminution du compactage des sols, ainsi qu'à l'augmentation de la capacité maximale de rétention de l'eau à l'intérieur des périmètres protégés (Valero, 2010). Mais, comme nous l'a affirmé un membre d'ICAE, il est encore particulièrement difficile de tirer des conclusions sur l'impact des zones de protection sur la ressource en eau, notamment à cause d'une concordance de ces actions avec une augmentation des précipitations sur la même période.

Par ailleurs, si les communautés rurales sont unanimes quant au rôle des actions de protection des zones humides sur l'augmentation de la disponibilité de l'eau, les écologues et techniciens d'INPARQUES préfèrent utiliser le terme de régulation hydrique.

« Yo sí creo que al sacar el ganado de los humedales pueda ayudar, pero en la regulación, pero el agua viene de las nubes, pero nada que hagamos en una micro cuenca del páramo va a cambiar la cantidad de agua que entra a la cuenca, la cantidad de agua que entra a la cuenca está determinada por la lluvia, y en eso nosotros no tenemos ninguna influencia directa. […]Claro, en las épocas secas habría más caudal, si la esponja es más grande… se acumula más agua en la época húmeda que va siendo liberada lentamente en la época seca. »
Luis Daniel Llambi, ICAE, Université des Andes, Mérida. Décembre 2013.

On peut donc se demander pourquoi et comment la communauté agricole locale, qui jusque dans les années 1990 ne faisait absolument pas le même diagnostic – le piétinement en tant que problème pour l'approvisionnement en eau pour l'irrigation et pour l'eau potable des vallées – , en est venue à véhiculer ces nouvelles représentations du fonctionnement des zones humides et des interactions de ses pratiques avec ces zones humides. Ce diagnostic, commun aux principaux agents du parc et aux écologues, contribue de plus à l'adhésion de l'ensemble des acteurs à l'idée qu'il est nécessaire d'intervenir, ne pas laisser ces espaces à « l'abandon », tout particulièrement dans un objectif de protection quelles que soient les relations –

155 Les écologues soulignent qu'au-delà de la diminution de la biomasse ils notent surtout une réduction notable de la richesse des espèces dans les parcelles pâturées : certaines se voient favorisées par le pâturage *(e.g. Aciachne pulvinata, Espeletia schultzii),* alors que d'autres sont affectées négativement *(e.g. Trisetum irazuense)* (ICAE 2004, non publié cité par Lermis et Lara, 2007).

écologiques, paysagères ou mystiques – alors même que ces espaces repoussaient et qu'il fallait que les pratiques anthropiques soient minimales comme nous l'avons vu précédemment.

« Surgió la idea de ir allá a ver porque no había agua, cuando subimos allá nos dimos cuenta de que los humedales están secos. ¿ Porque ? Porque hay mucho ganado de pastoreo, no había protección forestal sobre ellas, porque el mismo ganado se consume toda la diversidad biológica que está cerca de los manantiales, de la boca de la naciente, y lógico, el desamor, el olvido de nosotros humanos hacía esa madre, verdad. » Ligia Parra, 63 ans, Coordinatrice de l'association ACAR, Misintá, Venezuela. Mai 2011.

Photo 78 - Périmètre de protection d'une zone humide (Mixteque, octobre 2013).

Les zones humides du *páramo* ont, jusque dans les années 1970, représenté davantage de risques que de ressources pour les communautés agricoles de la vallée du Haut Chama. Aujourd'hui, on souligne leurs caractéristiques écologiques – biodiversité –, hydrologiques – zones tampons, réservoirs –, paysagères, ou encore mystiques. Ainsi, les zones humides du *páramo* de la vallée du Haut Chama font l'objet de multiples représentations. Bien que ces dernières divergent selon les types d'acteurs (agriculteurs, parc national, écologues, association de protection), leur rôle de réservoir hydrologique est reconnu par tous et commence même à se diffuser au-delà de la vallée du Haut Chama.

En effet, face à leur succès, les mesures de protection mise en place par l'ACAR sont en train de se répandre à l'ensemble des Andes vénézuéliennes, notamment à travers différents processus de transfert de connaissance. C'est par exemple à travers le *Projet Páramo Andino* (coordonné par ICAE) que la communauté de Tuñame (État Trujillo) a été sensibilisée aux pratiques de préservation des zones humides par l'association ACAR. Dans un autre cas de figure, c'est le Ministère de l'Environnement de Trujillo qui, en s'appropriant cette idée, a permis aux communautés de Cabimbú de prendre conscience du rôle hydrologique des zones humides, et par conséquent de faire évoluer les pratiques et les représentations.

Enfin, bien qu'étant encore très éloigné de la connaissance socialement partagée par l'ensemble des agriculteurs de la vallée du Haut Chama, le rôle du piétinement des animaux dans la diminution de la capacité de régulation hydrique des zones humides est également reconnu par plusieurs agriculteurs d'Aquitania. Selon certains, la mairie d'Aquitania aurait lancé un programme de préservation il y a quelques années. Difficile toutefois d'affirmer si la diffusion de ces pratiques a été inspirée par la dynamique engagée dans les Andes vénézuélienne ou si elle indépendante.

2.4 Une mise en accusation du changement climatique

Bien qu'il existe très peu d'informations sur les effets du changement climatique dans les Andes septentrionales, les *páramos* figurent parmi les espaces de montagne potentiellement les plus vulnérables à ce phénomène (Buytaert *et al.* 2011 ; Buytaert et de Bièvre, 2012 ; Hofstede, 2014). Véritable éponge naturelle, l'écosystème pourrait en effet être affecté par des changements de température et de régime des précipitations à toutes les échelles. Les répercussions sur la ressource en eau pourraient alors être particulièrement néfastes pour les populations locales, mais aussi pour le faune et la flore d'une manière plus générale. À partir de ce constat, nous avons tenté de savoir si les populations avaient perçu et ressenti un changement du climat ces dernières années, et quel impact cela pouvait avoir sur la ressource en eau et donc sur leurs pratiques[156].

Au regard de notre travail de terrain, la problématique du changement climatique est particulièrement présente dans les discours des producteurs. À de nombreuses reprises, ce phénomène a été abordé sans même que nous y fassions allusion. Pour la plupart des sondés, il n'y a aucun doute : les *páramos* subissent de plein fouet les conséquences du changement climatique.

Cependant, malgré un consensus de la population paysanne, la représentation de ce phénomène est parfois contrastée selon les producteurs sondés et semble être influencée par le processus de diffusion et le niveau de vulgarisation de ce phénomène. En effet, comme le soulignent Michel-Guillou (2011) et Smadja *et al*. (2015), la représentation du changement climatique est aujourd'hui fortement influencée par les médias, organismes de développement ou encore chercheurs académiques. Bien que les communautés rurales des Andes vénézuéliennes et colombiennes n'aient pas accès à toutes les sources d'information, la plupart disposent désormais de la télévision et d'internet. En conséquence, il est fort possible que leur représentation du changement climatique puisse être influencée ou stéréotypée (Michel-Guillou, 2011).

De ce fait, malgré un consensus de la population paysanne, la représentation de ce phénomène apparaît particulièrement liée aux événements récents : chaque nouvel événement considéré comme extrême, pluie diluvienne ou sécheresse, semble conforter l'idée d'un « dérèglement climatique » qui serait à l'origine d'une intensification ou d'une plus grande fréquence de ces

[156] Cette sous-partie s'appuie sur une publication parue dans la revue Vertigo : « *Représentations et pratiques autour de la ressource en eau des producteurs maraîchers des Andes vénézuéliennes* » (Leroy *et al.*, 2013).

phénomènes. Ce « flou sémantique » mène les producteurs à faire sans cesse un amalgame entre les changements climatiques et les modifications météorologiques de l'année en cours.

Afin de faire face à ce dérèglement des représentations, nous avons volontairement orienté nos questions sur un éventuel changement des conditions climatiques pour les 15-20 dernières années[157]. Notre objectif étant de saisir l'impact des représentations du changement climatique sur les rapports à l'eau, il convient premièrement de s'interroger sur les critères identifiés par les producteurs pour définir le phénomène de changement climatique.

2.4.1 Comment les agriculteurs identifient-ils le changement climatique ?

Un dérèglement des saisons

Nous l'avons vu, le déroulement de saisons avec l'ordre immuable de l'hiver, la saison des pluies, et de l'été, la saison sèche, constitue un véritable marqueur de vie sociale du *campesino* des Andes tropicales. De tout temps, les communautés rurales ont basé leurs pratiques agricoles, guidé leurs activités quotidiennes sur le rythme des saisons. C'est notamment dans un souci d'interprétation du climat que les agriculteurs andins avaient développé, au fil des générations, une « culture météoroclimatique » basée sur une observation minutieuse de chaque élément du climat, « prévoyant » ainsi le temps de l'année à venir grâce aux pratiques dites *pinta* y *repinta ou cabuañuelas.* Mais depuis quelques années, les agriculteurs affirment avoir perçu un dérèglement important du cycle des saisons, et en particulier du cycle des pluies, dont le déroulement était autrefois parfaitement connu et valorisé par les communautés.

« El cambio climático ha afectado, o sea ya no son tan regulares los inviernos y los veranos. Esa es digamos la diferencia, lo que se vivía hace 30 años, antes era muy regular, si empezaba verano era verano, invierno, invierno, ahora hay en medio del verano 15 días de lluvia o en medio del invierno, 15 días de verano fuerte. » Lucio Torres, 50 ans, Président d'*Aso Hato Laguna*. Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Le démarrage de la saison des pluies ainsi que sa durée sont en effet deux paramètres déterminants pour l'agriculture andine. Ils déterminent, d'une part, la date des semences et donc la position des cycles culturaux, et, d'autre part, la période pendant laquelle les cultures peuvent bénéficier des précipitations. Au-delà du dérèglement du cycle des pluies – changement le plus perceptible et le plus impactant pour les communautés rurales –, les agriculteurs mentionnent également une accentuation de la variabilité des neiges ainsi que des neiges inhabituelles. Toutefois, ce phénomène n'est cité que par les paysans de la vallée du Haut Chama.

« Para esta época yo me recuerdo que no había nevadas, las nevadas era julio, agosto, y parte de septiembre. En octubre, no ha nevado, y ahorita está nevando ahí, significa que de repente las lluvias van a seguir hasta diciembre, o no se sabe… » Jesús Manuel Rivas, 55 ans, Trésorier du *Comité de riego* Mixteque. Venezuela. Octobre 2015.

[157] Tout comme Smadja *et al.* (2015), nous avons tenté « *d'étudier le changement climatique sans en parler* » afin d'éviter les stéréoptyes et les idées véhiculées par la société (médias, chercheurs…). Nous avons ainsi en premier lieu privilégié des questions sur les pratiques autour de l'eau et de l'agriculture.

Ce n'est d'ailleurs pas tant la modification du rythme normal des saisons qui pose problème aux agriculteurs, que la grande imprévisibilité des conditions météorologiques. Certains évoquent par exemple une succession d'extrêmes météorologiques « inhabituels ».

« He notado últimamente que por ejemplo hoy está llovioso, y mañana amanece cayendo hielo. Eso es completamente, en época anterior, era inusual, no se veía eso. Pudo caer una nevada hoy y mañana cae hielo, digamos que es algo completamente diferente pues, porque cae la nevada porque llovió bastante, si cae hielo es porque está el verano sumamente fuerte y desciendo bastante la temperatura que se congela el agua. Entonces son 2 polos que de pronto que se puede ver en 2 días. Se pueden ver al cambio de 24 horas. Entonces eso lo he notado como consecuencia del calentamiento global. » Bladimir Balsa, 35 ans, Misintá. Venezuela. Août 2013.

La question du changement climatique renvoie donc les agriculteurs du *páramo* à un fort attachement au cycle des saisons. Ainsi, bien que les paysans des *páramos* étudiés cultivent des espaces climatiquement et hydrologiquement différents, les rapports qu'ils entretiennent avec les cycles saisonniers sont sensiblement les mêmes. Ce consensus sur le dérèglement des saisons peut donc en partie s'expliquer par l'importance que représente le cycle des précipitations pour le calendrier agricole. Il s'agit ainsi d'une représentation collective à l'échelle des *páramos*, produit d'une activité mentale par laquelle les communautés reconstituent le réel auquel elles sont confrontées et lui attribuent une signification spécifique (Abric, 1994).

Un net réchauffement du páramo

Les *páramos* sont depuis toujours assimilés à des terres froides, où les conditions de vie sont beaucoup plus clémentes que celles des plaines environnantes, chaudes et insalubres. Dans cet espace, le froid est en effet omniprésent. Il marque un espace culturel où la *juana*, vêtement traditionnel des Andes du Nord, constitue la norme vestimentaire, en particulier en Colombie. Mais depuis quelques décennies, les paysans ont ressenti une nette augmentation des températures qui se répercute directement sur leur mode de vie. Pour les plus anciens, il n'y a aucun doute : les *páramos* sont en train de se réchauffer. Il est d'ailleurs intéressant de noter que plusieurs d'entre eux utilisent le même système de référence pour évaluer la hausse des températures : l'habillement. Pull en laine, couverture et *juana* ne sont aujourd'hui plus aussi indispensables qu'ils ne l'étaient il y a encore quelques années.

« Yo pal páramo no me iba así, yo me ponía mi cobijas, bien abrigados y buenas vainas y ahorita voy pal páramo con camisa así como está usted, por ahí parriba. » Carlos Dávila, 65 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Au-delà de la hausse des températures, unanimement évoquée lors des entretiens, les agriculteurs affirment être confrontés à un ensoleillement plus fort – « un soleil qui tape » – ainsi que des étés plus longs et plus intenses. Le processus de réchauffement est systématiquement associé à une diminution du débit des cours d'eau et du niveau des *lagunas*, ainsi qu'à un assèchement de plusieurs zones humides et à la disparition de plusieurs sources d'eau.

« Sí, se ha notado un poco que ha estado o sea como que calienta más que el sol está calentando más, no sé si será por la capa de ozono que se está dañando. […]Siempre tiene su impacto porque como le digo merma más el agua, no llega la misma cantidad de agua, entonces siempre tiene su impacto en los nacimientos que hay por allá por los páramos ya no nacen las mismas cantidades de agua de hace unos años atrás. » Castillo, 55 ans, Aquitania. Colombia. Janvier 2015.

D'autres observations liées à une hausse des températures sont mises en évidence par les petits paysans. Un des premiers constats est lié à une diminution des neiges (photo 79). Ces dernières sont en effet un très bon indicateur du changement climatique. D'une part, leur rareté dans les montagnes tropicales leur confère une valeur particulière aux yeux des habitants. D'autre part, il s'agit d'un phénomène météorologique particulièrement visible. Beaucoup de producteurs se souviennent encore des cordillères resplendissant sous un manteau neigeux pouvant perdurer plusieurs jours. Là encore, le phénomène est seulement observé par les agriculteurs de la vallée du Haut Chama. Ces derniers évoquent des chutes de neige moins fréquentes et moins abondantes. De plus, elles couvent les sommets du *páramos* beaucoup moins longtemps.

« Han influido muchos los cambios climático porque en la época atrás, se sabía, se sabe, en la época de los meses de junio julio agosto eran nevadas en la cordillera, se llenaba la cordillera, esta parte de la sierra nevada y la sierra la culata se cubría de nieve y ahorita en la actualidad es muy raro que cae nevazón por el cambio climático. » Carlos Rivera, 42 ans, Président du *Comité de riego* de Misintá. Venezuela. Avril 2011.

« Antes una nevada duraba 8 días porque se mantenía por el frío, pero ahora no, entonces ha habido este cambio, es más caliente. » Dionisio Serpa, 39 ans, Misintá, Venezuela. Juillet

Photo 79 - Neige sur les sommets de la Sierra la Culata (octobre 2013).

2013.

Par ailleurs, les agriculteurs de la vallée du Haut Chama évoquent une régression avancée des glaciers depuis quelques années. Du fait de leur grande sensibilité au changement climatique, les glaciers tropicaux constituent un indicateur de l'évolution du climat (Pouyaud *et al.*, 2005). Ils perdent en densité de manière accélérée au fil des ans et selon les experts du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), sont appelés à disparaître complètement d'ici 20 ou 30 ans. La seule étude réalisée à ce jour dans les Andes de Mérida (Camacho, 2004, cité par Toro et *al.*, 2008) met en évidence des changements particulièrement inquiétants au niveau des principaux glaciers de la Sierra Nevada. Ainsi, les glaciers des Andes vénézuéliennes auraient enregistré une diminution de 136,9 hectares ces 40 dernières années. En pourcentage ces chiffres correspondent à une diminution de 76 % de la superficie totale.

« Toda esa cordillera del Pico Bolívar, en estos tiempos eso no se ve como se ve ahorita, eso era blanquito, todo el tiempo […] por eso es que se llamaba las nieves eternas […] Las nieves se van deshaciendo y van desapareciendo, y es peligroso porque reservorio de agua nos queda y es bastante peligroso. » Carlos Dávila, 65 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Enfin, dans les Andes colombiennes, les agriculteurs affirment être affectés par un phénomène El Niño toujours vigoureux, ce qui se traduit par une plus forte insolation ainsi qu'une évapotranspiration plus élevée.

Les représentations que nous venons d'évoquer intègrent donc de façon dynamique toute une série d'éléments autour du processus de réchauffement climatique : « hausse des températures », « diminution des neiges », « assèchement des zones humides », « gelées moins intenses », « étés plus longs ». De ce fait, pour beaucoup d'agriculteurs le changement climatique est souvent compris comme un synonyme du réchauffement climatique :

« *Cette confusion entre [changement climatique] et réchauffement reflète en partie l'usage par les médias des deux termes comme étant échangeables (Kempton, 1997)* » (Bertolodo, 2011).

Une diminution des précipitations

Bien que moins abordée que les phénomènes du réchauffement et de dérèglement des saisons, la diminution des précipitations est tout de même constatée sur l'ensemble des terrains étudiés. Les agriculteurs évoquent ainsi des précipitations moins fréquentes et moins abondantes.

« Cada día llueve menos, y más que toda esa razón es que llueve menos, eso hace que los caudales bajen. Ese es el factor más importante, que por medio del cambio climático como tal, la lluvias se han retirado aquí o son menores, es eso justamente lo que está pasando. » Onias Rivera, 45 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Les paysans soulignent également une nette diminution de l'intensité des pluies hivernales. Tout comme pour le processus de réchauffement climatique, la diminution des précipitations est associée à de fortes modifications dans le cycle de l'eau : baisse des cours d'eau, assèchement de diverses zones humides…

2.4.2 Des changements climatiques résultant de l'action humaine

L'homme est pointé par les producteurs comme le principal responsable du changement climatique même si certains évoquent une volonté divine « c'est quelque chose de dieux »[158]. D'une manière générale les connaissances et les représentations de ce phénomène présentent des inconsistances par rapport au savoir scientifique. Les discours sont souvent stéréotypés et les concepts acquis par les paysans improprement intégrés. Il existe par exemple une certaine confusion entre la diminution de la « couche d'ozone », « l'effet de serre », la « couche « atmosphérique », « la couche d'ozone solaire »…

« Yo digo que por el ambiente, por la broma de la capa de ozono solar, como nosotros nos hemos encargado de eso, nosotros los humanos nos hemos encargado de eso. » Cristóbal Balsa, 65 ans, Misintá, Venezuela. Septembre 2013.

Généralement, les agriculteurs perçoivent le changement climatique comme un phénomène mondial, produit d'un développement industriel accéléré. Le changement climatique est donc le résultat de l'action humaine.

« El cambio climático que hemos vivido no solamente aquí en Misintá, no solamente en Venezuela, no solamente en latino América, sino en el mundo entero, por el calentamiento global, y todo la contaminación que nosotros mismos hacemos desde que hacemos la cocina, de pronto alguien se fuma un cigarrillo, prendo el tractor, cuando encademos la luz, todo eso contribuye a lo que es el calentamiento global. » Bladimir Balsa, 35 ans, Misintá, Venezuela. Aout 2013.

Toutefois, certains dénoncent les pratiques des pays industrialisés.

« Sí claro, a nivel mundial. Y los países industrializados le paran menos bolas que los países no industrializados. Como en el caso nuestro, nosotros les paramos más bolas a los cambios climáticos y a tratar de que los cambios climáticos sean más despacio que lo que hacen los países desarrollados y son los que más han hecho cambiar el clima. Estados unidos no quiere saber ni mierda de eso, Alemania ahí porque la comunidad ahí sí, Rusia, la China menos… » Carlos Pinto, 53 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Plusieurs agriculteurs identifient également les causes du changement climatique au niveau local, c'est-à-dire à l'échelle du *páramo*, accordant ainsi une place prépondérante à l'agriculture et plus particulièrement à l'application d'intrants chimiques. Soulignons que la confusion entre les causes du changement et la pollution générée par l'agriculture est fréquente. Par ailleurs, les paysans identifient les activités agropastorales comme un important facteur du changement climatique, notamment à cause de la déforestation et de la destruction du *páramo*, écosystème fondamental dans la régulation hydrique de ces montagnes.

« Esto era una zona donde llovía muchísimo más, yo creería que porque el estado ha permitido talar los páramos, los páramos han sido intervenidos, los páramos tenían su propia

[158] « *Les habitants se réfèrent aux « choses de Dieu » (cosas de Dios) pour tous les événements jugés anormaux, c'est-à-dire excessifs, trop extrêmes, inhabituelles ou répétitifs, et en cela dangereux pour la société et non plus seulement pour des individus comme c'était le cas jusqu'à présent* » (De Robert, 2002).

vegetación de páramo y sube gente que los intervino para ganadería principalmente y al lateral la vegetación de un páramo hace que se alteren las lluvias y las lluvias han disminuido. » Hugo Montaña, 54 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Enfin, le développement économique des *páramos,* devenus en très peu d'années une plaque tournante de la production agricole de la Colombie et du Venezuela, serait aux yeux des plus anciens la raison du réchauffement climatique. Il y a encore cinquante ans, le trafic automobile et l'électricité étaient pratiquement inexistants dans ces territoires. Ainsi, les producteurs des *páramos* ne se considèrent pas seulement victimes du changement climatique, mais aussi acteur à part entière de cette dynamique, dont l'évolution est souvent perçue comme irréversible.

2.4.3 Quels impacts du changement climatique sur l'agriculture ?

Si les agriculteurs andins affirment avoir pleinement ressenti et vécu le changement climatique, notamment à travers des phénomènes tels que le dérèglement des saisons, la hausse des températures ou encore la diminution des précipitations, c'est surtout la question du manque d'eau qui cristallise les préoccupations sociales.

Alors que la connaissance du cycle des saisons et donc des pluies guidait il y a encore peu d'années le rythme des communautés rurales, les récents changements sont à l'origine de nombreuses incertitudes. Les producteurs ne savent plus quand semer, car ils ne savent tout simplement pas s'ils seront confrontés à une saison sèche ou une saison des pluies. C'est là que réside toute la difficulté, comme nous le résume un producteur de Mixteque

« Primero que todo con el tiempo y el cambio climático y todo eso ha afectado mucho pa uno regar, pa uno sembrar […] Uno llevaba el control del tiempo uno se confiaba por decir algo, voy a sembrar hasta este tiempo que llueve, entonces ahorita no, ahorita en los tiempos de invierno hace verano, entonces le da miedo sembrar porque cónchale quien sabe hasta cuándo dure el verano y entonces uno siembra y de repente se acomoda el tiempo y al otro año entonces se descontrola y no hay control como en los años anteriores. » Marcos Albarán, 30 ans, Mixteque. Venezuela. Novembre 2013.

Les épisodes de sécheresse au cours de la saison des pluies sont en effet fortement redoutés par les communautés rurales. Ils affectent directement les cultures les plus exigeantes en eau, provoquant une baisse notable de la production agricole, notamment lorsqu'ils interviennent pendant la phase de germination. Les sécheresses représentent donc un risque économique majeur, car c'est à cette époque de l'année que l'agriculteur réalise la majorité de sa production agricole. Par ailleurs, la diminution de la fréquence et de l'intensité des pluies tout au long de l'année oblige les agriculteurs à revoir leur objectif de production. Enfin, les phénomènes de hausse des températures et de fort ensoleillement assèchent les cultures et augmentent considérablement l'évapotranspiration. La conjonction de ces phénomènes climatiques compromet donc la capacité de stockage en eau du *páramo,* qui constitue une réserve d'eau fondamentale pour les producteurs. Pendant de nombreuses années, les sociétés paysannes se sont adaptées à ces contraintes climatiques fortes en développant le calendrier agricole en conséquence. Aujourd'hui cependant, la récurrence de ces phénomènes est souvent perçue comme une manifestation du changement climatique dont les conséquences

sont catastrophiques pour les récoltes. Le changement climatique devient alors un facteur de vulnérabilité.

« Buena pasando el tiempo, en los años por ahí, del 2000, este, pasamos una situación de cambio climático fuerte, en la región, hubo unos 2-3 años que hubo una sequía fuerte donde el agua escaseo, una manera muy, se sintió muy fuerte la necesidad, se iban secando las nacientes y eso, no tenían agua en los zonas por el cultivo, al agua de consumo también estaba fallando... » Carlos Rivera, 42 ans, Président du *Comité de riego* de Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

2.5 Une plus forte pression sur la ressource en eau

2.5.1 Une pénurie liée au développement de nouvelles pratiques agricoles

Bien que les termes de sécheresse, de saison sèche, de changement climatique sont systématiquement évoqués pour justifier les causes de pénurie, certains agriculteurs producteurs ont conscience que *« d'une manière générale, à mesure que la production augmente et que la frontière agricole s'étend, la ressource en eau diminue*[159] *».*

Ainsi, sans pour autant ignorer le caractère hydroclimatique de la pénurie, ce genre de témoignage montre que la généralisation des systèmes d'irrigation, le développement de cultures particulièrement gourmandes en eau, la remontée de la frontière agricole… sont autant de facteurs d'accroissement de la demande en eau et exacerbent la rareté de la ressource. Ce type de raisonnement, particulièrement rare chez les agriculteurs, montre que la pénurie n'est pas uniquement un phénomène physique, mais aussi une construction sociale. Cette construction traduit alors l'idée que la pénurie est intrinsèquement liée aux usages de l'eau, eux-mêmes façonnés par les représentations sociales de la ressource (Buchs, 2012). Il s'agit de l'approche défendue par de nombreux chercheurs du courant constructiviste de la pénurie d'eau (Aguilera-Klink *et al.*, 2000 ; Mehta, 2003 ; Kaika, 2003 ; Swyngedouw, 2004 ; Aubriot, 2005 ; Rivière-Honegger et Bravard, 2005 ; François, 2006 ; Kauffer, 2006 ; Noemdoe *et al.*, 2006 ; Buchs, 2012).

« Antes no se utilizaba el agua sino para el puro gasto de la casa. Ahora empezaron con el riego, cada quien para su finca tiene que tener el riego, se va administrando el agua, fue mermando, prácticamente a veces digo yo que quizás no fue que el agua que esta mermado, sino que usted la necesita, el otro también, el otro también, entonces a la final abajo no hay. » Pancho, 65 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

Les propos de ce petit paysan de Misintá valident la définition selon laquelle la pénurie est représentée par certains agriculteurs non pas seulement « *comme un phénomène simplement physique, météorologique, de déficit de précipitations, mais un phénomène social, défini par un déséquilibre de la balance des ressources hydriques disponibles et des consommations actuelles* » (Moral Ituarte 1996, cité par Buchs, 2010). Mise en place à partir des années 1950-1960, les cultures maraîchères que l'on retrouve dans les *páramos* sont effet particulièrement dépendantes d'un apport régulier en eau, contrairement aux cultures traditionnelles (blé, *papa negra*…) considérées comme plus rustiques. Au-delà de la sensibilité intrinsèque au manque

[159] Bladimir Balsa, 35 ans, Misintá, Venezuela. Mai 2011.

d'eau des nouvelles cultures, toutes les possibilités d'alimentation en eau sont donc aujourd'hui mises à profit par les agriculteurs. Pour certains agriculteurs, la pénurie d'eau résulte ainsi du développement de type productiviste qui a été privilégié ces dernières décennies.

« No es que se merma, si no que somos muchos productores para el líquido que hay ¿entiende? Somos muchos productores para el líquido que hay. » Gerardo Barrio, 40 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

2.5.2 L'augmentation de la population locale

« Cada día el agua va disminuyendo más y la población va creciendo más. » Jesús Manuel Rivas, 55 ans, Trésorier du *Comité de riego* Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Autrefois terres d'émigration, les *páramos* n'ont jamais été aussi peuplés que ces dernières années. L'augmentation de la population est principalement liée à deux facteurs. Le premier est celui de la croissance naturelle, le nombre d'enfants par femme oscillant entre trois et quatre selon les *páramos*. Par ailleurs, dans ces terres froides d'altitude, les conditions sanitaires sont bien meilleures que dans les plaines chaudes environnantes, ce qui se répercute sur un taux de mortalité plus faible. Le deuxième facteur est associé à l'attractivité de ces espaces, en particulier depuis le développement de l'agriculture irriguée, source d'une richesse jusque-là inégalée. Pour les enfants d'agriculteurs, il n'est plus question d'aller travailler en ville, mais au contraire de développer l'exploitation familiale (Tulet, 1999).

Pour de nombreux agriculteurs, en particulier vénézuéliens[160], l'augmentation de la population locale représente l'une des premières causes de pénurie d'eau. Cette appréhension de la pénurie, entendue comme une insuffisance quantitative de la ressource confrontée à une augmentation de la demande, s'inscrit alors dans une approche néo-malthusienne.

Le phénomène d'héritage par succession

Pour certains paysans, le déficit hydrique qui caractérise les *páramos* est principalement associé au processus de succession par héritage qui occasionne une intense division de la propriété foncière et par conséquent une répartition des droits d'eau. Ce phénomène a surtout été cité dans les *páramos* vénézuéliens où la densité de population est plus élevée (au-dessus de 30 hab/km2) que dans la *vereda* d'Hato Laguna (moins de 15 hab/km2).

Il convient de préciser que les agriculteurs vénézuéliens se réfèrent essentiellement en termes de tour d'eau pour expliquer le phénomène de transmission du droit d'eau. Ainsi, lorsque des héritiers se partagent une parcelle et son droit d'eau, cela signifie automatiquement qu'ils se divisent le tour d'eau de l'unité foncière. Dans ce contexte, le droit d'eau est envisagé comme un tour d'eau, c'est-à-dire à une allocation théorique précise de l'eau, la part d'eau (Aubriot ,2002).

[160] En effet, Selon les statistiques de l'INE, il y avait 13 235 habitants dans le *municipio* Rangel en 1990. En 2011, date du dernier recensement, ce chiffre était de 19.008. En 1993, il y avait 16 847 habitants dans le *Municipio* d'Aquitania. En 2012 ce chiffre était relativement stable : 16 592.

« Esta finca que cuando era una sola unidad agropecuario, desde que mi papa murió, esta finca tenía un turno, pero nosotros, mi papa fallece por un testamento le correspondía repartir la tierra, un lote para mí, uno para mi hermana, pero entonces ese turno va a seguir siendo el mismo, entonces ese turno, nosotros tuvimos que dividirlo. » Amanda Parra, 55 ans, ancienne présidente du *Comité de riego*, Misintá, Venezuela. Août 2013.

En théorie, la répartition des droits d'eau ne se répercute pas sur la consommation absolue, car elle implique seulement une division de l'allocation théorique précise de l'eau. Mais dans la pratique, l'augmentation du nombre d'irrigants occasionne souvent une pression croissante sur la ressource. Chaque agriculteur essaie en effet d'exploiter au maximum sa part d'eau. De plus, les comportements opportunistes, tels que le non-respect du temps accordé pour irriguer sa parcelle, sont plus fréquents.

Dans son ouvrage, « *Partager l'eau, Irrigation et conflits au nord-ouest du Portugal* » Wateau (2002) montre comment l'étude de la « *transmission des droits d'eau permet d'inscrire la conflictualité dans l'histoire des familles et de souligner l'hérédité des antagonismes* ». Lors de notre travail de terrain, nous nous sommes en effet rendu compte que l'origine de certains conflits liés à l'eau ne pouvait se comprendre qu'à l'aune de la transmission du droit d'eau. Ces conflits sont généralement le résultat d'un non-entendement sur le partage de la ressource entre plusieurs membres de la famille.

« Es que eso ahorita es muy común: se mueren los padres, los jefes de las familias, y entonces se reparten los terrenos, las fincas pues, se reparten las fincas pero entonces cada hermano quiere tener su agua pues, pero si entre ellos mismos no se organizan y no se permiten los turnos… » Asmery Pino, 36 ans, Secrétaire du *Comité de riego* de Misintá, Venezuela. Novembre 2013

À Misintá, nous avons par exemple assisté à un conflit lié au droit d'eau opposant frère et sœur. Ce conflit avait monopolisé les discussions lors de plusieurs réunions du *Comité de riego*. Malgré différentes tentatives de médiation de la part de la famille, de la communauté et du *Comité de riego*, la répartition des tours d'eau avait dû finalement être décidée par des instances de l'État. Cette situation avait alors été vécue comme un véritable drame familial au sein de la communauté. Pendant plusieurs mois, elle avait cristallisé les tensions au sein du secteur *El Llano*.

« Cuando mi papá me entregó, entonces fue cuando comenzaron a surgir los problemas […] podríamos repartir el turno. Eso era la solución que yo le daba a él [su hermano], pero de por las buenas pero él se molestó por eso […] él me cerró las puertas, pero es que yo necesito también del agua porque yo tengo mi pedacito y con qué lo voy yo a regar, entonces de ahí, me dirigí al ministerio de agricultura en Mérida, sí subieron los señores, el abogado y el ingeniero y ellos nos resolvieron el problema. » Judith Rangel, 40 ans, Misintá, Venezuela. Décembre 2013.

Cet exemple est particulièrement intéressant, car il montre que l'accès à l'eau est tellement vital, qu'il peut entraîner des fractures sociales très profondes. Par ailleurs, le phénomène d'héritage occasionne également des conflits entre les *Comités de riego* et les héritiers lorsque ces derniers ne s'affilient pas à l'association. Cette situation constitue l'exemple le plus fréquent des conflits liés aux passagers clandestins : les nouveaux irrigants utilisent les

infrastructures collectives sans répondre aux différentes règles des comités. Cette forme de conflit est très fréquente à Misintá et Mixteque, car l'affiliation aux comités constitue une condition indispensable à l'utilisation de l'infrastructure.

À Cabimbú et Hato Laguna, la situation est différente, car le nombre d'irrigants est figé une fois pour toutes. Toutefois, la non-intégration progressive des nouveaux irrigants aux associations entraîne une répartition des droits d'eau informelle, chaotique et souvent inéquitable, donc à l'origine de conflits d'usage. Par exemple, à Cabimbú, le nombre de membres affiliés au *Comité de riego* du Borbollón est bien loin de représenter la réalité sociale de la situation :

« Lo que pasa es que somos muchos porque nosotros somos 58 beneficiarios directos y creo que más de 500 indirectos. Esos somos muchísimos. O sea de ese sistema de riego prácticamente vivimos yo creo que una 1500 personas entre hembras y varones que habremos de nosotros. » Chayo, 40 ans, Cabimbú. Venezuela. Févier 2015.

Une concurrence accrue entre l'eau de consommation et l'eau d'irrigation

Les processus de division de la propriété foncière se sont parallèlement accompagnés de l'installation de très nombreuses familles sur l'exploitation initiale. Les anciens nous rappellent avec insistance qu'il y a encore quelques décennies, les communautés étaient seulement composées de quelques maisons dispersées. Il n'est pas rare aujourd'hui d'apercevoir des maisons flambant neuves ainsi que plusieurs projets de construction. C'est particulièrement le cas au Venezuela, où les politiques du gouvernant Chávez, et plus spécifiquement les *misiones vivienda*, ont entraîné une augmentation des habitations dans les *páramos*.

L'augmentation de la population dans les *páramos* pose aujourd'hui la question de la concurrence entre l'utilisation de l'eau domestique et l'eau agricole. Car tout comme l'eau d'irrigation, l'eau pour la consommation familiale provient des sources du *páramo* (photo 80).

Photo 80 - Un agriculteur en train de vérifier le niveau du réservoir d'eau de consommation (Mocao, vallée du Haut Chama, décembre 2013).

L'accès à l'eau ne représente donc pas seulement un enjeu pour l'agriculture. Il s'agit d'une priorité pour la consommation en eau potable des sociétés andines. Mais aujourd'hui, l'exacerbation des situations de pénurie d'eau dans le secteur domestique montre que cette priorité est loin d'être respectée. Par exemple, à Hato Laguna, plusieurs individus nous ont confessé être obligés de boire l'eau du système d'irrigation lorsque l'eau potable n'était plus disponible.

« Sí, aquí escaseamos el agua de consumo lo que es diciembre, enero, febrero y marzo, son cuatro meses que el agua se escasea para uso doméstico y para el riego. […]Y a veces nos ha tocado comer del agua de la de regar, como está depositada en una laguneta, en un pozo inmenso, entonces depositada pues se asolea y llega con mal sabor. » Marisol, 52 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

À Misintá, le secteur El Llano souffre d'un manque d'eau chronique pendant la saison sèche, si bien qu'il est nécessaire pour ses habitants de réaliser plusieurs corvées domestiques la nuit. À Cabimbú et Mixteque, les problèmes d'allocation de l'eau à usage domestique sont également fréquents, même si la situation semble moins critique qu'à Misintá et Hato Laguna.

Bien que l'eau soit un élément vital pour la consommation humaine, il semble que les communautés aient fait le choix de privilégier l'eau d'irrigation aux dépens de la consommation domestique. Ce choix plus que surprenant est avant tout le produit d'une représentation. Celle d'une ressource indispensable, productrice de richesse et dont dépend aujourd'hui l'essentiel de l'économie des *páramos*. L'accès à l'eau provenant du *páramo* est évidemment fondamental pour les populations locales. Mais il est toujours possible d'en acheter en bouteilles, ou d'attendre que la pression revienne afin de remplir un réservoir privé. En d'autres termes, il est plus facile de s'adapter à la pénurie d'eau de consommation qu'à la pénurie d'eau d'irrigation. Toutefois, pour certains individus, l'augmentation de la population locale contraindra irrémédiablement les communautés rurales à faire le choix prioritaire de l'eau à usage domestique :

« Las lagunas no botan agua en verano. Entonces Lo que mantienen la quebrada son los humedales, los pantanos, las nacientes pequeñas. Y, es que solo es una pequeña quebrada, pa acueducto, riego, porque el acueducto está allá y abástese todo esta comunidad y todo aquella de la Mucumpate, ve. Y entonces imagínese trescientas cincuenta familias, que consumimos agua de la quebrada, entonces tenemos que llegar en un momento de hacer una buena cosecha durante el año, y dejar el verano pa la, el agua de consumo, porque cada vez la población va creciendo más y ahorita están haciendo muchas casas y entonces esa es la cuestión ve. » Miguel Rangel, 65 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

2.5.3 Des irrigants privés sans contrôle : source de conflits à Mixteque

Les conflits entre les irrigants privés et les associations d'usagers de l'eau sont relativement fréquents dans les Andes vénézuéliennes et colombiennes. Ils cristallisent les rapports entre les biens individuels et les biens collectifs.

Au Venezuela et en Colombie, la plupart des systèmes d'irrigation privés sont recensés et autorisés par les Ministères de l'Environnement ou la CORPOBOYACÁ ; ils sont alors tout à fait légaux. Dans certains cas, l'irrigation privée peut aussi être liée à une situation de rente :

l'agriculteur profite du fait que l'aménagement soit réalisé sur ses propres terres en échange d'un accès individuel à la ressource. On retrouve cette forme d'irrigation privée à Hato Laguna, où une famille a légué une partie de ses terres pour construire le bassin de rétention en échange d'un accès à l'eau illimité. Dans un autre cas de figure, plusieurs agriculteurs disposent d'une source d'eau privée au sein de leur propriété ce qui leur permet d'irriguer à leur guise. Cette situation est relativement fréquente dans tous les terrains d'étude, en particulier à Hato Laguna.

Enfin, pour certains agriculteurs, l'investissement initial fonde les droits d'eau. Il s'agit de l'irrigation privée non réglementée. C'est cette forme d'appropriation de l'eau qui occasionne le plus souvent des conflits, car elle est accusée de créer des inégalités et d'entraîner une surexploitation de la ressource. Les systèmes d'irrigation privés se trouvent généralement sur les parties hautes des versants. Ils s'alimentent par des prises en amont des *quebradas* et s'accaparent ainsi une partie de l'eau à priori destinée à la communauté. Ils marquent ainsi une rupture entre les droits de propriété privée et les droits de propriété commune.

À Mixteque, plusieurs de ces producteurs sont d'ailleurs membres des *Comités de riego*, mais disposent en parallèle d'un second réseau d'irrigation alimenté par l'eau de la *quebrada*. En plus de bénéficier de l'eau des comités, c'est-à-dire du droit commun à son accès, les irrigants ont donc l'avantage de pouvoir irriguer leur exploitation à leur guise en créant leur propre accès à la ressource. Ils peuvent ainsi augmenter de manière significative leur production tout en étant moins vulnérables à la pénurie d'eau.

Bien qu'il s'agisse clairement d'une forme de comportement opportuniste, il semble que ce régime de propriété privée soit socialement accepté au sein de la communauté de Mixteque, et donc faiblement conflictuel, même si quelques tensions sont latentes. Une première hypothèse de cette acceptation sociale réside dans la position sociale de ces irrigants. En effet, deux d'entre eux sont membres de la direction du comité et jouissent d'une autorité certaine. Il est alors possible qu'ils tirent des avantages de leur situation politique. D'ailleurs, l'argument a plusieurs fois été avancé par certains agriculteurs mécontents de la situation. La seconde hypothèse est que l'adhésion des irrigants privés aux *Comités de riego* est un gage d'acception sociale.

Car depuis quelques années, de vives tensions existent entre les producteurs privés non affiliés et les associations d'irrigants. Grâce à de gros investissements en canalisations, ces gros producteurs (ils sont quatre ou cinq) vont chercher l'eau très haut et ne souffrent d'aucune restriction d'usage. Leur idéologie productive fait alors le lien entre l'investissement initial ou historique qu'ils ont réalisé et les droits de propriété sur l'eau qu'ils se sont appropriés par ce geste.

Mais le pouvoir des *Comités de riego* en ce qui concerne la régularisation et le contrôle des prises directes sur les cours d'eau est particulièrement limité. L'organisation ne dispose pas de l'autorité nécessaire pour soumettre les gros producteurs aux modalités de gestion et d'utilisation rationnelle et équitable de l'eau. Par ailleurs, il est souvent difficile pour les autorités étatiques d'intervenir, car les aménagements des irrigants privés sont très anciens, parfois antérieurs aux réseaux d'irrigation collectifs. Pourtant, face aux lacunes du système

juridique vénézuélien, les comités semblent aujourd'hui déterminés à recomposer les équilibres de pouvoir dans la gestion de l'eau, en exigeant l'affiliation des irrigants privés.

« Ellos también tienen que afiliarse, ve, al comité, porque se están beneficiando del agua de la comunidad, igualmente son los más aprovechados del agua, entonces ellos quieren regar arriba cada dos días o día de por medio, entonces no ! » Jesús Pérez, 42 ans, Vice-président du *Comité de riego* de Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

Cet exemple met donc en évidence le problème complexe de gestion des ressources communes. Car malgré l'existence d'institutions permettant de partager l'eau au sein de la communauté, il est difficile d'empêcher des utilisateurs de prélever des unités de cette ressource. Toutefois, bien que les tentatives individuelles d'exploitation des ressources à des fins privées ne constituent pas une situation exceptionnelle dans le cas de la gestion des ressources communes (Ostrom, 1990), elles peuvent toutefois diminuer la confiance envers l'institution d'irrigation, et donc représenter un facteur de vulnérabilité.

Enfin, bien qu'il n'existe pas vraiment de problèmes associés aux irrigants privés à Cabimbú, il est intéressant de souligner que la création de petits réservoirs privés, permettant aux agriculteurs de stocker l'eau des tours d'eau, est à l'origine de tensions au sein du *Comité de riego* du Borbollón. Car en remplissant leurs réservoirs privés, ces agriculteurs ne respectent pas les restrictions d'usages liées à la limite de trois asperseurs, et mobilisent donc une quantité d'eau plus importante que celle autorisée par l'association.

« La gente se queja con el comité y ellos tienen que solucionar eso. Porque por ejemplo usted echa en el pozo y los que estamos regando por aspersión, a los que estamos regando por aspersión les están quitando mucho. » Carlos Jose Uzguati, 53 ans, Cabimbú, Venezuela. Avril 2015.

Dans les *páramos* de Mixteque et de Cabimbú, l'augmentation des comportements opportunistes est donc à l'origine de problèmes de surexploitation de la ressource en eau. Toutefois, ces situations de surexploitation sont relativement contrôlables comparées à celle qui affecte le lac de Tota depuis plusieurs décennies.

2.5.4 La surexploitation du lac de Tota

Dans un contexte actuel d'intensification de la culture de la ciboule (photo 81), la pression sur l'eau du lac de Tota, plus grand lac d'altitude de la Colombie, est chaque jour plus forte. Cette pression est essentiellement liée à l'installation aux abords du lac de nombreux systèmes d'irrigation par pompage thermique, mais aussi électrique. Par ailleurs, le développement de systèmes d'irrigation communautaires sur les versants mobilise une part considérable de l'eau des affluents de ce grand réservoir naturel. Le cas du lac de Tota est donc un très bon exemple la surexploitation des ressources communes par des individus rationnels.

Photo 81 - Monoculture irriguée de ciboule aux abords du lac de Tota (décembre 2014).

Pour de nombreux agriculteurs, villageois, associations environnementales, mais aussi institutions étatiques, la dynamique agricole en cours, et plus particulièrement l'augmentation exponentielle des systèmes d'irrigation, est la principale cause de la diminution du niveau du lac ces dernières années. Les plus anciens ont encore le souvenir d'un lac qui s'étendait jusqu'au village d'Aquitania. Certains nous affirment que le niveau du lac a diminué de plusieurs mètres depuis leur enfance. D'autres nous évoquent les repères paysagers utilisés par leurs grands-parents, qui situaient le niveau du lac à celui de la route principale.

« Yo recuerdo de mis abuelos que me decían "mire mi hijo, aquí por ejemplo la laguna, aquí en el cajón por la carretera da al borde, mire mi hijo cuando yo pasaba por ahí la laguna daba a nivel de la carretera. » Jesús Rojas, 66 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

Il semble donc qu'il y ait une certaine unanimité quant au rôle de l'agriculture dans la diminution du niveau du lac de Tota. Ce discours est par exemple fortement mis en avant par CORPOBOYACÁ, mais aussi des associations environnementales telles que l'association Montecito, association qui milite pour la protection du lac de Tota et l'utilisation rationnelle de ses ressources. Les entretiens informels avec plusieurs habitants des villes et villages les plus proches confirment largement ce consensus.

Pour les agriculteurs, le discours est toutefois partagé. Nous avons, d'une part, ceux qui soutiennent cette interprétation. Il s'agit généralement de petits paysans, qui irriguent leurs parcelles par gravité avec l'eau des versants ou encore de villageois ayant une conscience environnementale élevée. Si ces individus dénoncent le rôle de l'irrigation dans la diminution de l'eau du lac, ils n'oublient pas non plus d'évoquer d'autres facteurs tels que l'alimentation en eau potable des villes et villages de l'aval, ainsi que la consommation industrielle.

Nous avons, d'autre part, les agriculteurs plus aisés, voire les grands propriétaires, qui considèrent que l'agriculture n'affecte pas fondamentalement le niveau du lac. Pour ces individus, l'irrigation est même considérée comme la pratique la plus durable, car l'eau revient toujours au lac par gravité, contrairement à la consommation des populations de l'aval, cause de tous les maux. Là encore, les représentations des logiques amont/aval sont déterminantes dans la construction des discours et des pratiques sociales :

« El riego no es problema para el lago. A ver por qué le digo, es que a este lago se le saca mucha agua, a este lago se le saca el acueducto para Sogamozo que es una ciudad mediana, se le saca agua para Tota, para Aquitania mismo, para el consumo humano…Aquitania, Sogamozo, Cuitiva, Tota, Iza, fira, nausa, belencito, ya tienen el proyecto aprobado para agua para otra ciudad intermedia, eso se le saca mucha agua, mucha, pero es mucha, agua que nunca regresa al lago, se va porque Aquitania está más alto que esas poblaciones, Aquitania no sino el lago de tota que está más alto que esas poblaciones. Toda el agua que se le saca por esos tubos, que son dos tubos no regresa ni una sola gota, mientras que el riego que se le hace a la zona de Aquitania mucha agua regresa porque Aquitania está más alto que el lago entonces por escorrentía regresa nuevamente al lago. Es agua que queda detrás de la misma zona y no es tampoco tanta como las autoridades ambientales lo creen. » Hugo Montaña, 54 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

On voit d'ailleurs une certaine forme de confits liés aux représentations des logiques amont/aval entre les autorités environnementales – CORPOBOYACÁ – et les agriculteurs. Car les restrictions d'usage de l'eau imposées par le système de concession de la corporation n'ont jamais réellement été acceptées par la population locale.

Des conflits latents avec CORPOBOYACÁ

Comme nous l'avons déjà souligné dans la deuxième partie de notre travail, La *Corporación Autónoma Regional* de Boyacá (CORPOBOYACÁ) a été créée par la Loi 99 du 22 décembre 1993, se substituant alors à la CAR[161] comme autorité environnementale. À la suite de la résolution No. 317 du 29 mars 2007, un plan d'aménagement et de gestion des bassins versants, le POMCA (*Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas*) est mis en application dans le bassin versant du lac de Tota, afin de gérer durablement la ressource hydrique de ce grand réservoir naturel d'eau. En 2012, une autre résolution (No. 1539) va entrer en vigueur afin de réglementer la forte augmentation des pompes d'eau électriques et thermiques, exacerbant alors les tensions avec les communautés rurales.

[161] La CAR dans le département de Boyacá a vu le jour en 1975, se substituant alors à l'INDERENA comme autorité environnementale.

Mais les conflits ne datent pas d'hier dans le bassin versant du lac de Tota. Déjà en 1975, Perez publiait un ouvrage intitulé « *Tota, más que un lago es un conflicto* ». À cette époque des tensions avaient éclaté entre les communautés rurales, une multinationale sidérurgique, *Acerías Paz del Río* et l'INDERENA, autorité environnementale qui a précédé la CAR jusqu'en 1975.

La multinationale sidérurgique, *Acerías Paz del Río* est en effet l'un des plus gros consommateurs d'eau du lac de Tota depuis 1952, suite au décret N° 1111 du gouvernement national lui permettant d'utiliser l'eau du lac à des fins industrielles. Mais les aménagements de l'entreprise, en particulier la déviation du *río Olarte* afin de contenir les crues du *río Upía* ont entraîné en 1962 une inondation des zones planes du lac, où se trouvaient de nombreuses exploitations, ce qui généra des conflits importants avec les agriculteurs. La situation s'est de nouveau reproduite en 1975, lorsque l'INDERENA, autorité environnementale de l'époque, dévia les eaux du *río Olarte* afin d'alimenter la centrale hydroélectrique de Cuitiva, exacerbant alors l'agacement des communautés rurales.

Aujourd'hui, les conflits entre les communautés rurales et CORPOBOYACÁ sont surtout liés aux restrictions d'usage de l'eau et aux problèmes de contamination de la ressource. Afin de limiter l'exploitation de l'eau du lac, la corporation a par exemple mis en place un système de concession payant, sans lequel les communautés ne peuvent utiliser l'eau. Mais pour les agriculteurs, l'instauration de mesures de restriction est assimilée à un acte de dépossession. On est alors dans une situation similaire à celle des agriculteurs du Parc National de la Sierra Nevada au Venezuela et de l'Institution INPARQUES.

« En el caso del lago de Tota, quiere mandar más CORPOBOYACÁ que nosotros que somos los dueños del lago, porque prácticamente nosotros somos los dueños directos del lago de Tota: Tota, Cuitiva y Aquitania, somos los directos dueños de este lago aunque dicen que el dueño del lago es el estado, en gran parte pero él no puede venir a prohibirnos por lo menos una sacada de agua del lago de Tota, como lo hizo aquí. » Alfonso, 68 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Considérant le lac comme leur propriété, les communautés remettent en effet fortement en cause la légitimité de CORPOBOYACÁ, ainsi que les ministères et administrations dont elles dépendent. Le terme de « *dueños* » (propriétaire) est ici central. Il montre que le sentiment de propriété se fonde essentiellement sur les représentations de l'espace et plus particulièrement sur les représentations sociales des logiques hydrologiques amont/aval. En effet, pour les populations d'Aquitania, de Cuitiva et de Tota, le lac est avant tout pensé comme une ressource territoriale, car il fait partie intégrante des trois communes. Le lac appartient alors aux riverains. Aussi, contrairement aux populations de l'aval qui ne font qu'extraire la ressource, les communes d'Aquitania, de Cuitiva et Tota font partie des bassins hydrographiques qui alimentent ce grand réservoir naturel. La notion de bassin versant justifie donc le droit de propriété. « *On alimente le lac donc on a le droit de l'exploiter* ». Pour les populations locales, la question de l'espace leur donne ainsi une légitimité pour utiliser l'eau du lac à leur guise. Elles se considèrent comme les propriétaires légitimes, et critiquent fortement la consommation de l'aval, en particulier celle destinée à des fins industrielles (*Acerías Paz del Río*). Toutefois selon les données de Waves (2016) l'agriculture reste de loin

le premier consommateur d'eau avec l'extraction de plus de 20 millions de mètres cubes d'eau sur un total de 41, 37 millions de mètres cubes (figure30) (Waves, 2016).

Figure 30 - Proportion de l'utilisation de l'eau au sein du bassin versant du lac de Tota en 2013 (eau du lac, des sources, cours d'eau et sol). L'eau consommée par la pisciculture est en grande partie liée au lavage et à l'éviscération des truites. Réalisation partir des données de Waves (2016).

« La industria la utiliza las 24 horas y el consumo humano las utiliza las 24 horas y no retorna al lago, se va al mar contaminada y llena de mierda y llena de lo que usted pueda imaginar. Bueno, entonces dice uno, donde están los aportes de la industria, donde están los aportes del consumo humano, que a ellos CORPOBOYACÁ les cobra tres pesos por el metro cubico. […]Uno por su ignorancia toda el agua que se utiliza en la agricultura, toda tiene a bajar al lago de tota otra vez. […] O sea la planta utiliza lo que es y deja bajar el resto. Y en cambio lo que se va Acerías y se va para Sogamozo, eso se va y no retorna. Acerías yo creo que consume tres veces el agua tres veces el agua que consumen los agricultores Aquitanenses. » Carlos Pinto, 53 ans, Aquitania. Colombie. Novembre 2014.

Pour la corporation autonome, le lac, tout comme l'ensemble des ressources naturelles du territoire colombien, appartiennent à l'État. Il s'agit de la loi 23 de 1973 de l'environnement de Colombie. À l'inverse des agriculteurs, CORPOBOYACÁ revendique l'utilisation de la ressource par les populations de l'aval. En tant qu'autorité environnementale, la préservation est aussi au centre du discours des membres de la corporation.

« Por ley los recursos naturales son del estado, es el estado el que tiene la administración, pero ya creen que es propia y no o sea, no han cambiado esa mentalidad de no esto es mío o el lago nunca se va a secar o yo nací aquí y el lago es mío, no tienen esa visualización y lo mismo hablan los de la cuenca abajo, que ellos tienen el derecho del lago, y los de arriba que el lago es mío, pero para eso está CORPOBOYACÁ para la administración de los recurso para la preservación velar por la preservación. » Directeur du centre CORPOBOYACÁ de Santa Inés. Aquitania, Colombie. Févier 2015.

Mais chez les agriculteurs, on dénonce au contraire les pratiques de CORPOBOYACÁ, qui serait à l'origine de tous les maux du lac. Parmi ceux-ci, on trouve le cas de l'Elodée, algue originaire du Canada, introduite par la CAR dans les années 1980 et dont l'expansion est aujourd'hui incontrôlable. En plus d'augmenter fortement le processus d'eutrophisation du

lac, l'Elodée a rendu inutilisable près de 12 % de sa superficie. Par ailleurs, CORPOBOYACÁ est accusée d'« *être plus préoccupée par les concessions que par les contrôles* », car impulsée par une volonté d'enrichissement économique. Si on est encore loin d'une pénurie d'eau, la corporation est donc avancée comme le principal acteur de la surexploitation de l'eau du lac.

« Ahorita le está dando concesiones a todo el mundo para que saque agua y eso perjudica porque sale más agua de la que entra y eso hace que bajen los niveles. » José rosas, 68 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

La légitimité de la corporation est donc au plus bas chez les communautés rurales. Aussi, et à l'image de la situation au Venezuela entre les agriculteurs et INPARQUES, l'autorité de la corporation est ici vécue comme un rapport de prédominance sociale, où les élites politiques tentent d'imposer des restrictions d'usages aux communautés qui possèdent pourtant un savoir pratique de l'environnement du lac.

« Son ignorantes, no saben nada, no tienen gente estructurada y capacitada, son puestos políticos, no sirven, sabemos más nosotros, nosotros sabemos mucho más de manejo y tenemos más conciencia de mantener el lago nosotros porque sabemos que vivimos del lago y no ellos que solamente están ahí por un puesto político. Son autoridades ambientales pero que no tienen una conciencia ambiental, a ellos les interesa son resultados económicos, tienen un lago abandonado. » Hugo Montaña, 54 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Ancrés dans l'histoire, les conflits entre les communautés rurales et CORPOBOYACÁ sont donc intimement associés à l'appropriation du lac de Tota et plus particulièrement aux restrictions d'usage imposées par l'institution. Aujourd'hui ces restrictions participent à une construction sociale de la pénurie, car la représentation de la rareté repose fondamentalement sur l'idée que l'eau est considérée comme un actif immobilisé et une marchandise, et non pas comme une ressource commune, ou encore un bien de l'État (Aguilera Klink *et al.*, 2000).

Bien que la pénurie (au sens physique du terme) soit encore loin d'être atteinte à Aquitania, l'objectif de cette sous-partie était de montrer que la représentation de l'eau comme outil de production justifie une logique de surexploitation et d'appropriation privative de l'eau (Aguilera Klink *et al.*, 2000). La pénurie est alors un phénomène social, fruit de normes liées « *à une représentation de l'eau comme ressource d'allocation inépuisable qu'il suffit de mobiliser au travers d'ouvrages hydrauliques* » (Buchs, 2012).

2.6 Défaillance structurelle et manque de présence de l'État

Il n'y a désormais aucun doute là-dessus, la pénurie d'eau est avant tout liée à l'intervention de l'homme dans le cycle de l'eau. Elle n'existe qu'à travers les représentations et les pratiques des individus et des sociétés. Nous allons à présent montrer que la pénurie peut aussi être conçue comme un problème technique, économique, institutionnel ou encore organisationnel. Dans ce cas, la pénurie peut alors être le résultat d'un manque d'infrastructure, la conséquence d'une faille institutionnelle, ou encore liée à un manque de coordination et de planification. Il s'agit de l'approche défendue par plusieurs chercheurs considérant la pénurie d'eau comme un phénomène technico-économique (Anderson et Snyder, 1997 ; Winpenny, 1997 ; Turton et Ohlsson, 1999).

2.6.1 Le déclin de la CORPOANDES et ses conséquences sur les systèmes d'irrigation andins vénézuéliens

Mis en place à partir des années 1960, les programmes de développement *Subsidio* puis *Valles Altos* ont constitué un véritable succès dans les Andes vénézuéliennes. L'abondance de financements pour la conception et la construction de nouveaux systèmes d'irrigation a en effet permis de dynamiser ces zones rurales autrefois délaissées, permettant au pouvoir politique de se constituer une clientèle électorale relativement fidèle. Rappelons encore une fois l'expression de « *siembra de petroleo* » utilisée à l'époque par l'écrivain Arturo Uslar Pietri pour exprimer cette dynamique agricole et son clientélisme inhérent.

Mais le désengagement de l'État à partir de 1989, poussé par les ajustements structurels du FMI et de la Banque Mondiale, va marquer un tournant dans la gestion des petits systèmes d'irrigation andins qui sont poussés à s'autonomiser. Par ailleurs, cette époque est marquée par la politique de décentralisation du Venezuela qui entraîne un renforcement du pouvoir des états fédéraux aux dépens du pouvoir central. Dans le secteur agricole, la décentralisation se matérialise par une nette diminution de l'influence de la CORPOANDES. À partir de cette date, la conception et la construction des petits systèmes d'irrigation ne sont plus qu'enjeu politique. Et l'attribution de financement pour gérer et maintenir les systèmes d'irrigation n'est plus prioritaire.

Soulignons toutefois que les programmes *Subsidio* et *Valles altos* ont avant tout été mis en place dans une optique de transfert de gestion aux petits paysans. C'est d'ailleurs pour cette raison que les communautés ont été initialement impliquées dans les processus de planifications, de conception et de construction des réseaux. Mais les contraintes financières de la fin des années 1990, ainsi que les changements politiques survenus dans le contexte de décentralisation ont fait que le désengagement de l'État et le transfert de responsabilité aux *Comités de riego* ont été beaucoup trop rapides et mal anticipés. Si bien que les communautés n'ont pas eu le temps de mettre réellement en place un réel processus d'autogestion.

« La política de aquel entonces el programa se llamaba Valles Altos y un programa tenía su inicio y su fin. […]Pero qué pasó en ese programa? Que en ese momento que culminó se pensaba que las comunidades iban a suplirse, que ellos mismos iban a autofinanciarse pero no fue así. No, funcionó hasta cierto tiempo pero cuál fue el, diría la parte de seguimiento no surtió efecto, o sea, terminó el programa y la evaluación y seguimiento no continuó pues, no se hizo. […] porque políticamente cortaron el programa, no se siguió. Nos afectan los cambios de gobierno, nos afectan. Y afectan a los programas, proyectos porque vienen otras personas y no vienen con la misma visión. » Ancien fonctionnaire de CORPOANDES. Technicien INDER (*Instituto Nacional de Desarrollo Rural)*. Mérida. Octobre 2013.

Si certaines communautés arrivent à gérer leurs systèmes d'irrigation, grâce à expérience pratique, d'autres délaissent la maintenance des infrastructures, faute de suivi technique et surtout faute de financement de l'État. La plupart du temps, les paysans ne sont pas qualifiés pour assumer les responsabilités des ingénieurs. Les infrastructures d'irrigation défaillantes sont alors réparées sur-le-champ, de manière totalement improvisée, donnant lieu à des bricolages bien surprenants. Il est d'ailleurs important de noter que l'abondance

d'investissements lors de la phase de conception et de construction des systèmes a également eu un effet pervers : au lieu de s'autofinancer, les communautés sont dans l'attente de nouveaux financements, un certain paternalisme étatique étant alors fortement ancré dans les mentalités des agriculteurs.

« Hasta ahorita nos hemos mantenido con esa política, que el Papá Estado le caiga, bueno pa eso tenemos petróleo y pagamos impuestos. » Miguel Rangel, 65 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

Au-delà de la maintenance des infrastructures, c'est aussi toute la structure institutionnelle des comités qui est affaiblie par le désengagement rapide de l'État. Certes, ce désengagement a parfois été à l'origine d'une dynamique d'appropriation des *Comités de riego* par les communautés rurales, mais il a aussi favorisé des conflits d'usage et des pratiques chaotiques.

2.6.2 Des infrastructures d'irrigation vieillissantes dans la vallée du Haut Chama

Aujourd'hui, plus de cinquante ans après la mise en place des premiers systèmes d'irrigation, les agriculteurs du Venezuela dénoncent les défaillances en matière d'encadrement, de financement et de suivi technique du gouvernement. C'est particulièrement le cas dans la vallée du Haut Chama (comités de Misintá et de Mixteque), où les infrastructures d'irrigation sont très anciennes, et donc fortement dégradées par le temps (photo 82). À Cabimbú, les problèmes liés à la vétusté des infrastructures hydrauliques sont également fréquents, même si le réseau d'irrigation est plus récent, et par conséquent en meilleur état.

Photo 82 - Fuites d'eau liées à la vétusté des tuyaux. a : Mixteque (septembre 2016); b : Misintá (juillet 2013).

Par exemple, les tuyaux galvanisés initialement fournis par l'État présentent aujourd'hui de nombreux trous, provoqués principalement par la rouille. Ces fuites occasionnent des pertes en eau considérables et une baisse consécutive de pression dans le réseau d'irrigation. Généralement la durée de vie des tuyaux est d'environ une vingtaine d'années. Aussi, depuis la création des systèmes d'irrigation, la plupart des tâches de maintenance consiste à colmater les brèches par soudure. Il s'agit d'une pratique généralisée au sein des comités, qui disposent de plusieurs « experts » en la matière. Si les tuyaux faiblement dégradés par la rouille sont la

plupart du temps récupérables, d'autres le sont beaucoup moins. C'est le cas des tuyaux qui cèdent sous la pression de l'eau ou encore des tuyaux endommagés par des chutes de pierres.

Les problèmes de vétusté ne sont pas seulement liés à la dégradation des canalisations en métal, mais aussi à celle des réservoirs. Car les premiers modèles étaient la plupart du temps en béton, donc relativement fragiles. Aujourd'hui, après plusieurs décennies d'utilisation, les réservoirs en béton présentent de nombreuses infiltrations liées à un affaissement des murs et au creusement de fissures. En raison de leur âge, il n'est d'ailleurs pas rare que les réservoirs s'enfoncent sur le terrain ou s'inclinent vers l'aval du versant (Jacob, 2007). Cette dégradation des réservoirs ne fait que renforcer les problèmes de manque d'eau (photo 83).

Photo 83 - Dégradation des réservoirs en béton. a : Mixteque (octobre 2013) ; b : Misintá (juillet 2013).

Pourtant, malgré le déclin de CORPOANDES, les aides financières ou matérielles provenant du gouvernement ne se sont pas totalement interrompues. Le Ministère de l'Agriculture tente en effet de prendre le relais, tout comme ses antennes régionales. Après de longues démarches administratives, les comités réussissent parfois à obtenir des tuyaux de rechange, souvent de moindre qualité, et dans certains cas, de nouveaux réservoirs en aluminium, qui viennent se substituer aux réservoirs bâtis. Mais d'une manière générale, ces aides financières sont rares. Ainsi pour de nombreux agriculteurs, surtout les plus anciens, la dégradation des infrastructures d'irrigation est une conséquence directe du manque d'investissement de l'État et contribue à la diminution de la disponibilité de la ressource pendant la saison sèche. Dans cette perspective, la pénurie est alors appréhendée comme un phénomène technique, économique, voire institutionnel (manque de présence des institutions étatiques). Le fait que ce discours soit représentatif des agriculteurs les plus âgés peut en partie s'expliquer par l'ancrage chez eux d'une représentation paternaliste de l'État, qui a abondamment financé pendant de nombreuses années. Cette mentalité est d'ailleurs dénoncée par les fonctionnaires de CORPOANDES, pour qui la dégradation des infrastructures est surtout liée à une certaine forme d'inertie des petits paysans habitués à recevoir des aides financières de l'État. Aujourd'hui, toutefois, les mentalités évoluent, comme le montre cet extrait d'entretien :

« Nosotros tenemos que entender que el estado es para iniciar, posteriormente nosotros tenemos que mejorar, sí y hay unos tubos guardados que eso es la colaboración, que esas son

las finanzas, y si no alcanzan tenemos que hacer una colaboración y ponerlo. » Urpiano Delgado, 62 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

2.6.3 INDER (*Instituto Nacional de Desarrollo Rural*) : la difficile relève de CORPOANDES

Depuis 1999, et la prise du pouvoir du gouvernement Chávez, un nombre élevé d'institutions étatiques a vu le jour dans tous les secteurs (agricole, industriel, pétrolier…). L'objectif de ces réformes était notamment de poursuivre les politiques de décentralisation et de déconcentration menées depuis les années 1980. L'accent était surtout mis sur l'articulation des différentes antennes ministérielles régionales, ce qui devait pallier leur incapacité à fournir des services.

L'INDER naît dans ce contexte. Cet institut autonome, lié au Ministère de l'Agriculture, a pour objectif de contribuer au développement rural intégral du secteur agricole, notamment à travers des subventions et la réhabilitation des infrastructures, généralement des voies de communication, mais aussi, et surtout, des infrastructures d'irrigation. Parallèlement est créé l'IMDERURAL (*Instituto Mérideño de Desarollo Rural*), institut rattaché à la région de Mérida, dont les objectifs sont similaires. Son directeur le définit d'ailleurs comme un « mini INDER ».

Si les deux nouvelles institutions ont été créées dans le but de donner un nouvel élan au monde agricole, elles ont également été à l'origine d'un affaiblissement d'institutions plus anciennes telles que le Département de développement rural[162] . Cet institut, également rattaché au Ministère de l'Agriculture, a, pendant plusieurs années, pris la relève de la CORPOANDES pour le financement des infrastructures hydrauliques. Toutefois l'émergence de l'INDER et d'INDERURAL a considérablement réduit ses marges d'action, en particulier d'un point de vue économique.

« Ellos son los que tienen el dinero, nosotros ya no tenemos dinero, antes sí, antes nosotros teníamos dinero, que hacíamos los proyecto nosotros, para ejecutar las obras ahora no, ahora no los hacemos, ahora lo hacen ellos, un organismo que está para allá. Entonces ahora se anexaron otros organismos que se ocupan de algo que nosotros hacíamos, ahora no, ahora lo hacen ellos entonces nos quitaron potestad. » Fonctionnaire du département de *Desarrollo rural*. Mérida. Octobre 2013.

Bien que l'IMDRURAL et surtout l'INDER aient subventionné différents projets de réhabilitation des systèmes d'irrigation dans les Andes vénézuéliennes, les limites de ces institutions sont systématiquement dénoncées par les communautés rurales. La plupart du temps, les démarches administratives pour avoir accès à des subventions sont particulièrement longues et n'aboutissent que très rarement. Lorsque les financements sont accordés, ils sont généralement beaucoup trop faibles pour subvenir aux besoins des *Comités de riego*. Enfin pour beaucoup agriculteurs, il s'agit encore et toujours d'institutions permettant au pouvoir politique de se constituer une clientèle dans le monde rural.

[162] *Departamento de Desarollo Rural.*

« Solo en Venezuela, eso es populismo puro sí y eso nunca ha acabado, ahora es peor. Entonces esas son las ayudas que yo he visto, existe el INDER que es el instituto de desarrollo… lo habrá escuchado rural…Que se supone que es aquel organismo del ministerio de agricultura que se ocupa de los Comités de riego, pero los últimos años ha estado bastante limitado con los recursos y uno ha llevado proyecto y ha dicho y ha pedido y no, no ha sido posible, en algún momento sí arreglaron un tanque de agua, pero hace unos añitos atrás, pero hace varios años, no sé si es que no tienen recursos no sé, pero se supone que ese organismo está para eso. Asmery Pino, 36 ans, Secrétaire du *Comité de riego* de Misintá, Venezuela. Novembre 2013.

Toutefois selon un technicien de l'INDER Mérida, un vaste projet de réhabilitation des systèmes d'irrigation est en cours dans l'ensemble de l'État de Mérida. Mais dans un contexte de crise économique, politique et sociale, il est peu probable que ce projet aboutisse (photo

Photo 84 - Dans un contexte de crise, les agriculteurs réparent les infrastructures comme ils le peuvent. a : le réservoir de Mixteque en 2013 ; b : mise en place d'une bâche en 2016.

84).

2.6.4 Quel rôle de l'INCODER en Colombie ?

À l'image de la CORPOANDES et du Ministère de l'Agriculture au Venezuela, c'est l'INAT (*Instituto Nacional de Adecuación de Tierras*) qui a financé, conçu et construit de nombreux systèmes d'irrigation dans les Andes colombiennes, en particulier dans les départements de Boyacá et de Nariño. Toutefois, en raison de sa « lenteur » dans la construction de système d'irrigation, l'INAT n'a pas laissé de trace impérissable dans la mémoire des agriculteurs colombiens, alors que plus de 40 ans après leur passage, CORPOANDES et le Ministère de l'Agriculture sont encore au centre du discours des agriculteurs vénézuéliens.

Tout comme au Venezuela, les systèmes d'irrigation construits par l'INAT ont été développés dans une optique de transfert de gestion aux petits paysans. Mais contrairement à leurs voisins vénézuéliens, les agriculteurs colombiens n'ont jamais dénoncé les défaillances en matière d'encadrement, de financement et de suivi technique du gouvernement. Cette caractéristique peut en partie s'expliquer par le fait que le système d'irritation d'Hato Laguna ait été en partie financé par les agriculteurs. Même si la main-d'œuvre pour la construction a été beaucoup moins mobilisée qu'au Venezuela, les petits paysans n'ont jamais été habitués à recevoir du

matériel gratuitement. Par ailleurs, l'ampleur des programmes de développement vénézuéliens et colombiens est bien différente. Les programmes *Subsidio* et *Valles Altos* ont considérablement amélioré la qualité de vie de l'ensemble de la région andine, alors que le programme Hato Laguna de l'INAT est le seul dans le municipe d'Aquitania. Le rapport des agriculteurs colombiens à l'institution est donc totalement différent de leurs homologues vénézuéliens : il n'existe pas d'ancrage d'un paternalisme étatique.

En 2003, à l'occasion de la fusion de plusieurs institutions étatiques, l'INAT a été remplacé par l'INCODER (*Instituto Colombiano de Desarrollo Rural*), qui correspond plus ou moins à l'INDER du Venezuela. Les objectifs sont d'ailleurs relativement similaires :

« Es un ente de desarrollo rural para el crecimiento que ejecuta las políticas agrarias del ministerio de agricultura […]para construcción de nuevos distritos, rehabilitación de los que ya existen para hacer unas obras complementarias. » Technicien de l'INCODER. Duitama. Colombie. 2014.

Toutefois, lors de nos enquêtes de terrain à Aquitania, la présence de l'institution n'a pas été tangible. En effet, les agriculteurs n'ont pratiquement jamais abordé l'existence de INCODER, seule institution pouvant pourtant prêter une assistance technique et matérielle concrète à l'association Hato Laguna et aux petits paysans d'une manière générale. L'absence de l'institution voire son inefficience va d'ailleurs se confirmer par sa liquidation en décembre 2015 suite au décret 2365. Plusieurs nouvelles institutions vont alors voir le jour : *la Agencia Nacional de Tierras, la Agencia de Desarrollo Rural, la Agencia para la Renovación del Territorio, el Consejo Superior de Uso del Suelo, el Consejo Superior de Restitución de Tierras, la Dirección de Mujer rural en el Ministerio de Agricultura.*

Parmi ces différentes institutions, *la Agencia de Desarrollo Rural* prendra le relais dans le secteur de l'irrigation. Elle aura notamment pour objectif d'assurer que les producteurs soient toujours accompagnés de services d'assistance technique. Au regard de notre travail de terrain, cette mesure est essentielle afin d'apporter un soutien à l'association Hato Laguna, notamment si des problèmes d'organisations et de conflits se font jour.

2.7 Une pénurie liée à des défaillances organisationnelles

2.7.1 La question de l'autofinancement des associations d'irrigants : un problème commun

Nous l'avons vu, le retrait de l'État et le transfert de gestion des systèmes irrigués aux usagers posent aujourd'hui la question de l'autofinancement des associations d'irrigants, et par conséquent du maintien des infrastructures d'irrigation. Si les agriculteurs dénoncent souvent un manque de présence de l'État, les ingénieurs et les techniciens gouvernementaux, en particulier au Venezuela, pointent du doigt la mauvaise gestion économique des associations. En effet, le montant des redevances défini par les comités est la plupart du temps insuffisant pour maintenir l'intégralité des infrastructures d'irrigation. Certains comités n'ont d'ailleurs jamais adapté leur finance à l'évolution économique du pays. Ainsi, les sommes récoltées par les associations sont dérisoires et coupées de la réalité et des besoins économiques.

« La idea era que el Comité de riego se autogestionara para que ellos compraran los tubos, entonces vos vas a coger para Tuñame que es una de las zonas más ricas del estado Trujillo, te vas a los libros y todavía cobran los cinco bolívares del año […] entonces qué pasa, es que la gente está acostumbrada a que el gobierno le de todo. » Ingénieur CORPOANDES. Trujillo. Mars 2015.

Par ailleurs, dans l'ensemble des associations, les retards de paiement des redevances sont très fréquents. À Hato Laguna, plusieurs agriculteurs n'ont tout simplement jamais payé. Cette situation est relativement répandue dans la gestion des ressources communes et relève de la théorie du « passager clandestin », qui profite du jeu collectif sans en payer le prix (Olson, 1965 ; Ostrom, 1990). Face à ce problème, l'association Hato Laguna est aujourd'hui confrontée à de grandes difficultés financières. Bien que l'association dispose d'un arsenal de sanctions (économique, suspension des droits d'usage) comme moyen de pression, elles ne sont que très appliquées. Cette inefficacité peut en partie s'expliquer par la réticence de l'*aiguadier* et des dirigeants à faire la police ou de l'impossibilité de couper un grand nombre d'approvisionnements.

Comme le soulignent Appolin *et al.* (1999) *: « L'absence de sanction entraîne vite une solidarité à rebours : lorsque certains individus ne remboursent pas et ne sont pas sanctionnés, ceux qui remboursent ont le sentiment, justifié, d'être les dindons de la farce et de devoir payer pour les autres, ce qui produit des incitations fortes à ne pas rembourser à son tour, et fait couler la caisse locale. »*

2.7.2 Un manque d'autorité et de légitimité de l'association Hato Laguna

D'après Ostrom (1992), « *un système de règles ne peut être efficace que s'il est mis en œuvre par un système d'autorité, lui-même légitime et doté d'un pouvoir de sanction* ». C'est bien là l'essentiel du problème à Hato Laguna. En effet, au regard des entretiens, le conseil directif ainsi que l'*aiguadier* n'ont ni la capacité ni la volonté d'assurer la légitimité et la mise en œuvre des règles effectives. Cette illégitimité est d'autant plus importante que ces personnes sont accusées de plusieurs types de comportements opportunistes. Par exemple, il est très fréquent que l'*aiguadier* accepte des pots-de-vin en échange de l'accès à l'eau.

« Él es el que se deja manipular, comprar por los que se roban el agua, porque eso es robarse el agua, entonces él va, él ya sabe cómo es la jugada y va y les echa el agua a ellos pa los pozos y listo. […] por cerveza ese fontanero se deja comprar. » Fernando, 48 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

Les problèmes d'alcoolisme de l'individu ne font que renforcer les pratiques de corruption, plusieurs agriculteurs profitant de la situation pour avoir accès à l'eau en échange de quelques bières. L'addiction de l'*aiguadier* est aujourd'hui un fait uniment reconnu au sein de l'association, qui se répercute directement sur la gestion de la ressource. Il est par exemple fréquent qu'il délaisse les tâches de distribution de l'eau pour se reposer d'une soirée beaucoup trop arrosée. L'exaspération des irrigants est générale, mais la crainte de représailles dissuade la plupart de se plaindre. Car sous l'emprise de l'alcool, les comportements de l'*aiguadier* sont parfois violents. Par ailleurs, il n'est pas rare que l'individu coupe l'intégralité des vannes du réseau d'irrigation en guise de protestation

lorsque certains agriculteurs n'ont pas payé leur redevance. Cette sanction collective est évidemment fortement critiquée au sein de l'association, mais on la comprend mieux quand

Photo 85 - L'aiguadier d'Hato Laguna en train d'ouvir les vannes (Janvier 2014).

on sait que les salaires de l'*aiguadier* et de la secrétaire dépendent totalement des cotisations de l'ensemble des membres.

Le fait que l'association soit aussi dépendante de l'aiguadier (Photo 85) montre d'emblée sa vulnérabilité. Car il est en effet impossible pour une seule personne de contrôler et de surveiller l'intégralité du périmètre d'irrigation. Cette incapacité et le manque de présence peuvent favoriser les comportements opportunistes. Parallèlement, l'absentéisme de l'*aiguadier*, voire son refus d'ouvrir les vannes lors des jours d'irrigation, peuvent rapidement entraîner des pertes économiques chez les irrigants. Enfin, des situations de fraude et de corruption peuvent également apparaître au sein du périmètre irrigué. Il est en effet facilement tentant pour le plombier d'user de son pouvoir sur l'allocation des ressources pour en tirer des avantages.

Cette situation est relativement connue dans la gestion des ressources communes. Il s'agit de la recherche de rente. La pratique consiste à tirer les avantages d'une situation à l'aide de la manipulation ou de l'exploitation de l'environnement économique ou politique. Selon plusieurs agriculteurs interrogés, ce serait l'ensemble du conseil directif de l'association (le président, le trésorier et le vice-président) ainsi que l'*aiguadier*, qui reçoit des bénéfices disproportionnés de leurs activités.

« Se han robado el agua para dos o tres familias. […]Torres y Urrutia. Y son los mismos de la junta. […]El fontanero terrible, pues. Porque él es muy amigo de los de la junta y ya. Entonces pues, le echa el agüita para ellos y a nosotros nos toca seguir aguantando ahí para no buscarnos problemas, y si no, nos tratan mal si reclamamos. » Marisol, 52 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Concrètement, les familles de la direction sont accusées d'avoir mis en place un système de tuyauterie alternatif afin de détourner une partie de l'eau du bassin de rétention vers des réservoirs privés. L'*aiguadier* serait alors totalement complice. À Hato Laguna, les pratiques de corruption, les comportements opportunistes ainsi que le manque de confiance entre les paysans et le conseil directif sont donc chroniques. Il n'est alors pas étonnant que des tensions fortes se fassent jour. Plusieurs agriculteurs nous ont par exemple confié avoir eu des altercations directes avec l'*aiguadier*, notamment lorsqu'il n'ouvre pas les vannes lors des jours d'irrigation. Au-delà des antagonismes avec l'individu, les tensions liées aux pratiques du conseil directif sont chaque jour plus fortes. Mais là encore, il semble qu'il y ait une certaine forme de crainte à dénoncer ces « pratiques mafieuses », ce qui pourrait entraîner une perte de l'accès à l'eau :

« Y si uno habla, entonces se los echa de enemigos a los de la junta y entonces ya vienen los problemas y sí que menos les dan agua, entonces le toca a uno aquí callarse, mejor. Evitar problemas con ellos, porque el agua es para ellos […] No, no quieren cambiar la junta por ese motivo. Si ellos cambian la junta y de fontanero, entonces se les daña todo. Todos los detalles y los problemas que ellos tienen ¿sí?, eso es. » Marisol, 52 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Tout comme Marisol, certains agriculteurs parlent alors de dérive totalitariste : le conseil directif ferait tout pour rester au pouvoir et maintenir l'*aiguadier* afin de maintenir ces pratiques, et surtout pour qu'elles ne soient pas révélées au grand jour. Plusieurs usagers craignent également une augmentation des cotisations liées au paiement de la retraite de l'*aiguadier*. De plus, ce dernier est pour le moment le seul à posséder une bonne connaissance de la structure physique du réseau. C'est pour ces différentes raisons que les membres ne semblent pas se donner l'intégralité des moyens pour exclure l'individu.

Aujourd'hui, pour de nombreux agriculteurs d'Hato Laguna, la multiplication des comportements opportunistes ainsi que le manque de légitimité de la direction constituent des facteurs additionnels pouvant conduire à la pénurie. Ils viennent se superposer aux autres facteurs de pénurie inhérents à un système d'irrigation, facteurs dont l'action se concrétise lors de la saison sèche et débouche sur la vulnérabilité du système.

Au regard des parties précédentes, nous avons constaté que la pénurie n'était pas seulement appréhendée par les communautés rurales comme un phénomène simplement hydroclimatique, de déficit des précipitations, d'augmentation des températures, parfois liée aux effets du changement climatique… mais aussi comme un phénomène social, défini par un état relatif d'inadéquation des ressources hydriques disponibles avec les besoins des communautés (tableau 15). Ainsi, nous avons mis en évidence que la pénurie pouvait avoir une origine organisationnelle, résultant du manque de coordination et de planification des communautés rurales, ou encore économique et institutionnelle, liée à une dégradation des infrastructures d'irrigation. Mais au-delà des facteurs techniques et économiques, nous considérons que la pénurie est avant tout le résultat d'une multitude de pratiques et de représentations, elles-mêmes tributaires de l'espace considéré, de ses configurations et de ses différentes mises en valeur. La pénurie n'existe alors qu'à travers l'intervention de l'homme

dans l'espace. C'est pourquoi il est fondamental de ne pas négliger le rôle de l'émergence de nouvelles logiques économiques et productives dans la construction sociale de ce phénomène.

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td colspan="4">Comité de riego (Venezuela)</td><td>Aso (Colombie)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Haut Chama</td><td>Cabimbú</td><td>Aquitania</td></tr>
<tr><td></td><td>Misintá</td><td>Mixteque</td><td>Miguagó</td><td>Borbollón</td><td>Hato Laguna</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pénurie physique</td><td colspan="5">Saison sèche, diminution des précipitations, augmentation des températures…</td></tr>
<tr><td colspan="4">Représentation forte d'une sécheresse chronique</td><td></td></tr>
<tr><td>Représentation des relations longitudinales</td><td>Absence de lagunes glaciaires en altitude</td><td colspan="2">Succession de 8 lacs d'origine glaciaire synonyme d'abondance en eau</td><td>Grand lac, mais restriction d'usage</td><td>Aucune alimentation en eau du páramo pendant la saison sèche</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Dégradation des zones humides par le bétail</td><td colspan="3" rowspan="2">Représentation fortement ancrée dans la vallée du Haut Chama suite aux actions de sensibilisation de l'ACAR</td><td colspan="2">Début d'une sensibilisation de la part :</td></tr>
<tr><td>du Ministère environnement de Trujillo</td><td>de la Mairie d'Aquitania</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Changement climatique</td><td colspan="5">Dérèglement des saisons, augmentation des températures, diminution des précipitations : répercussions sur le cycle de l'eau</td></tr>
<tr><td colspan="3">Diminution des neiges, réduction des glaciers</td><td></td><td>Phénomène El Niño</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Une plus forte pression sur la ressource</td><td colspan="5">Faible représentation de la pénurie comme un phénomène social</td></tr>
<tr><td colspan="4">Augmentation de la population locale</td><td>Zone de plus faible densité</td></tr>
<tr><td colspan="5">Concurrence entre l'eau de consommation et l'eau d'irrigation</td></tr>
<tr><td colspan="3">Héritage du droit d'eau par successions</td><td colspan="2">Partage informel du droit d'eau</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Problèmes liés aux irrigants privés non affiliés aux comités</td><td>Problèmes liés aux réservoirs privés</td><td>Surexploitation des eaux du lac</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Défaillance structurelle et manque de présence de l'État</td><td colspan="4">Déclin de la CORPOANDES et relève difficile par L'INDER</td><td>Rôle mal défini de l'INCODER</td></tr>
<tr><td colspan="4">Paternalisme étatique fortement ancrée dans les mentalités des communautés</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Infrastructures vieillissantes</td><td colspan="2">Systèmes d'irrigation plus récents</td><td>Infrastructure initiale résistante : PVC</td></tr>
<tr><td>Pénurie d'origine organisation-nelle</td><td colspan="4">Difficulté d'autofinancement de tous les comités</td><td>Grande difficulté de financement, corruption, manque de légitimité et d'autorité des instances de gestion et de</td></tr>
</table>

		direction

Tableau 15 - Récapitulatif synthétique des représentations des causes de pénurie dans les terrains étudiés.

3 Les capacités d'adaptation à la pénurie : déterminants et stratégies concrètes

Si le fait de mettre à jour comment les communautés rurales construisent les différentes situations de pénurie constitue une étape essentielle à la compréhension des processus de vulnérabilité, cette étape ne nous permet pas d'appréhender la vulnérabilité dans sa totalité. Car au-delà de l'interaction entre les facteurs socio-économiques, politiques ou encore environnementaux, la vulnérabilité est aussi fonction des capacités de réponse des sociétés face au risque. Au cours de ce sous-chapitre, il sera donc question d'appréhender la vulnérabilité des communautés rurales à la pénurie par l'évaluation de leur capacité d'adaptation. On s'interrogera alors sur les conditions et les éléments déterminants cette capacité d'adaptation des individus, des groupes et des communautés rurales. Il s'agira également de s'intéresser aux stratégies concrètes d'adaptation mises en place par les agriculteurs, mais aussi par l'ensemble des acteurs du monde agricole et de la gestion de l'environnement.

Les schémas ci-dessous nous donnent une vision globale de l'implication des acteurs dans la réduction des vulnérabilités. Tout au long de ce sous-chapitre, l'analyse permettra d'expliquer ces schémas d'acteurs. Par exemple, dans la vallée du Haut Chama (figure 31) c'est surtout les *Comités de riego* et l'association ACAR qui vont avoir une influence considérable pour

Figure 31 - Acteurs ayant une influence sur la réduction des vulnérabilités liées à la pénurie d'eau dans la vallée du Haut Chama.

réduire les vulnérabilités liées à la pénurie en eau.

A Cabimbú (figure 32), nous monterons comment les logiques du marché, et plus particulièrement le développement de la culture de la fraise, a permis aux agriculteurs

Figure 32 - Acteurs ayant une influence sur la réduction des vulnérabilités liées à la pénurie d'eau à Cabimbú.

d'économiser de grandes quantités d'eau.

Enfin, à Hato Laguna (figure 33), c'est essentiellement à travers la création d'une nouvelle association d'irrigants, que certains producteurs ont pu s'adapter au manque d'eau.

Figure 33 - Acteurs ayant une influence sur la réduction des vulnérabilités liées à la pénurie d'eau à Hato Laguna.

Ayant posé l'hypothèse d'un lien fort entre les institutions locales, l'action collective et la capacité d'adaptation, nous débuterons cette analyse en montrant le rôle fondamental de l'évolution institutionnelle dans la réponse à la pénurie.

3.1 Une évolution institutionnelle comme première réponse à la pénurie

3.1.1 Un façonnage des institutions ancré dans l'histoire

« Pour fonctionner, un système irrigué a besoin d'un grand nombre de règles. Qui a accès à l'eau ? Comment est-elle répartie ? Quelles sont les responsabilités de chacun pour la maintenance du réseau ? Etc., et donc d'organisations, d'institutions, pour les mettre en place, et les faire respecter. Ces règles doivent pouvoir être appliquées, mais aussi pouvoir être adaptées, modifiées, quand le besoin s'en fait sentir » (Ostrom, 1992, traduit par Lavigne-Deville 1997).

En effet, comme nous l'avons déjà expliqué, la définition de règles au sein des associations d'irrigants n'est jamais figée dans le temps. Il s'agit au contraire d'un processus continu d'élaboration, qui passe par différentes étapes d'ajustement afin de s'adapter à l'évolution des conditions sociales, économiques ou encore environnementales. Ce processus de « façonnage » est spécifique à chaque groupe, à chaque communauté. Il dépend de la capacité des agriculteurs à définir et à inventer, à expérimenter et à ajuster en fonction d'une situation, d'un événement ou d'une crise. Aussi, bien que l'ensemble des associations étudiées se soient construites à partir d'un règlement standard, chacune d'entre elles a façonné ses « règles du jeu » en fonction de ses spécificités et des besoins des usagers. Il s'agit là du caractère artisanal de la mise en place des institutions d'irrigation (Ostrom, 1992).

Toutefois, mettre au point un ensemble de règles pertinentes et efficaces, construire et renforcer des mécanismes de régulation effectifs, ne se fait pas du jour au lendemain. Il s'agit d'un processus long et parfois difficile. Par exemple, les premières règles de distribution et d'utilisation de l'eau des *Comités de riego* de Misintá et Mixteque ont, pendant longtemps, été inefficaces en raison d'un manque de légitimité et d'autorité des associations. Les tours d'eau n'étaient en effet que très peu respectés, la maintenance des infrastructures intermittente, et le paiement des finances très irrégulier. Mais ces dernières années, face à l'augmentation des situations de pénurie et de conflits pour l'eau, les agriculteurs des *Comités de riego* ont pris conscience de l'importance de la définition, et de l'observance, de règles précises, et en conséquence de l'institution pour les mettre en place et les faire respecter.

« Hace poco cuando entramos nosotros, cuando entre de presidente fue que se le puso mano dura en el Comité de riego, hicimos los reglamentos porque no los teníamos porque ellos no tenían entonces hicimos los reglamentos internos con el abogado el Dr. Antonio hicimos esos reglamentos y nos regimos por esos reglamentos y el estatutos pusimos mano dura, pusimos los turnos y horita si cumplen todo los turnos los socios porque si no se multa, antes parecían multas pero no hacían nada digamos un desastre del comité nadie cumplía con el reglamento y horita si cumplen eso si cada quien cuando le toca su turno. » Santiago Parra. Président du *Comité de riego* de Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Comme le souligne le président du *Comité de riego* de Mixteque, l'autorité et la légitimité de l'association se sont fondées lors la construction d'un cadre institutionnel concret, décidé et mis en place par les agriculteurs, notamment grâce à l'aide d'un avocat. Il s'agit là d'un processus indispensable à l'appropriation sociale d'une association d'irrigants, processus que l'on retrouve aussi bien à Misintá qu'à Cabimbú. Soulignons encore une fois le poids du système de sanctions dans la légitimation des institutions. C'est notamment en raison d'un défaut de sanctions que l'autorité d'*Aso Hato Laguna* n'est aujourd'hui pas socialement acceptée par les usagers de l'eau.

La prise de conscience de l'obligation à respecter les règles représente pour nous d'ores-et-déjà une forme primaire et concrète d'adaptation. Car en s'appropriant l'institution, en la légitimant, les agriculteurs disposent alors d'un pouvoir pour modifier les règles face à des changements d'ordre biophysique, environnemental ou social. La capacité d'adaptation est alors intimement liée au façonnage des institutions locales. Autrement dit, les institutions sont la clé de l'adaptation.

Tout au long de notre recherche dans la vallée du Haut Chama, la reconnaissance sociale, mais aussi institutionnelle du *Comité de riego* a été mise en évidence par les agriculteurs. Cela a toujours été un thème de conversation très apprécié par les petits paysans, en particulier à Misintá et à Mixteque. On retrouve à ce titre un discours relatif à l'importance et au respect des règles au sein des comités. Il s'agit de la classe 4 obtenue à travers l'analyse IRaMuTeQ.

Les termes les plus représentatifs de ce monde lexical (figure 34) sont « comité_de_riego » (Khi2 = 1 210,16), « norma » (Khi2 = 652,39), « socio » (Khi2 = 442,04), « cumplir » (Khi2 = 387,89), « directivo » (Khi2 = 320,60), « estatuto » (Khi2 = 252,39, « reglamento » (Khi2 = 231,38), « participar » (Khi2 = 206,46), « reunión » (Khi2 = 204,82)[163]. Cette classe représente 9,98 % du sous-corpus lié à la gestion de l'eau. Elle se rattache essentiellement aux agriculteurs du Venezuela (Khi2 = 166,42), en particulier à ceux de la vallée du Haut Chama (Khi2 = 104,65) et surtout de l'association de Misintá (Khi2 = 51,01).

Certains agriculteurs, qui ont un rôle politique concret au sein des *Comités de riego* sont également fortement associés à cette classe. C'est par exemple le cas du président du *Comité*

[163] Norma [illegible] o (statut), reglamento [illegible]

Figure 34 - Nuage de mots de la classe 4 (les Comités de riego : des institutions).

de riego de Mixteque, Santiago Parra (Khi2 = 29, 43), ou de l'ancien président du *Comité de riego* de Miguagó, Miguel Rangel (Khi2 = 28, 58).

Ce monde lexical se cristallise autour du « comité_de_riego » entendu comme une institution d'irrigation, c'est-à-dire un ensemble de règles : « norma », « estatuto », « reglamento », « ley », « regla »[164]. De ce fait, la prépondérance du terme « comité_de_riego » montre bien la légitimité de l'institution aux yeux des agriculteurs.

L'ensemble des règles est établi, fondé (« establecer », « fundar ») par l'assemblée générale (« asamblea ») lors de la réunion (« reunión ») mensuelle du *Comité de riego*. Plusieurs termes font donc référence aux membres des comités, c'est-à-dire à l'organisation sociale[165] : les agriculteurs, le conseil directif, les femmes qui jouent parfois le rôle de représentant de leurs maris : « socio », « directivo », « miembro », « persona », « mujer », « beneficiario », « representante »[166]. Notons que le fait d'être officiellement inscrit, affilié (« registrar », « afiliar ») tout comme celui de participer, d'assister (« participar », « asistir ») représente un processus social de reconnaissance qui est capital.

Enfin, à travers ce discours, on voit que le respect des règles revêt une dimension essentielle pour l'organisation : « cumplir », « importante », « importancia », « respetar », « respeto », « responsabilidad », « estricto », « asumir », « fundar », « responsable », « aplicar », « regirse »[167]. Car les règles impulsent directement une collaboration (« colaboración », « colaborar », « jornada[168] ») entre les agriculteurs, c'est-à-dire une action collective.

D'une manière générale, ce discours montre comment les institutions des *Comités de riego*, en particulier celles de la vallée du Haut Chama et surtout celle de Misintá, disposent d'une autorité et surtout d'une légitimité essentielle pour assurer la mise en œuvre effective des règles et donc pour prendre en charge la question d'action collective. Le fait que ce discours soit caractéristique des comités les plus anciens[169] met également en exergue la dimension temporelle de la construction et de l'évolution des règles. En d'autres termes, les institutions ne deviennent légitimes qu'à travers un long processus de construction, d'évolution et d'adaptation. Le façonnage des institutions est donc ancré dans l'histoire.

C'est pour cette raison que E. Ostrom (1992) utilise le terme « *crafting* » (façonnage), qui renvoie au travail de l'artisan voire de l'artiste, et montre bien l'aspect progressif, artisanal, des processus d'ajustements par essai-erreur que nous assimilons à une forme d'adaptation (Lavigne-Deville, 1997). Le terme de façonnage est alors essentiel tout comme celui d'institution que l'auteure définit comme *« des ensembles de règles opérationnelles utilisées*

---

[164] Ley (loi), regla (règle).
[165] Selon North, (1990, 1994), les institutions sont en quelque sorte les règles du jeu, dont les joueurs seraient les organisations.
[166] Miembro (membre), persona (personne), mujer (femme), beneficiario (bénéficiaire), representante (représentant).
[167] Importante (important), importancia (importance), respetar (repsecter), respeto (respect), responsabilidad (responsabilité), estricto (stricte), asumir (assumer), responsable (responsable), aplicar (appliquer) regirse (régir).
[168] Les activités liées à la *jornada* seront spécifiquement détaillées dans la dernière partie de ce chapitre.
[169] Le *Comité de riego* de Miguago est plus récent, mais ses membres appartenaient auparavant à celui de Mixteque. Ils ont donc une culture historique d'organisation.

pour déterminer ce qui est éligible, pour prendre des décisions dans une certaine arène, quelles actions sont permises et prohibées, quelles règles d'action seront utilisées, quelles procédures seront suivies, quelle information doit ou ne doit pas être fournie et quels gains seront attribués aux individus en fonction de leurs activités » (Ostrom, 1990).

En d'autres termes, les institutions encadrent les décisions prises par les agriculteurs concernant la gestion de l'eau. Cela implique la création d'arènes permettant de considérer et de discuter des risques liés à la pénurie et des stratégies d'adaptation à entreprendre.

3.1.2 Les réunions mensuelles : entre prise de décisions et espace de concertation

Par arène nous entendons un espace de dialogue, de concertation permettant de faire des choix collectifs. Au sein de ces arènes, des moments de négociation sont aussi nécessaires pour amener les décideurs, c'est-à-dire les usagers de l'eau, à mettre en place des stratégies d'adaptation. Au sein des *Comités de riego*, les arènes de choix collectif se matérialisent directement lors de réunions mensuelles (photo 86) qui constituent le fondement même de ces associations d'irrigants.

Photo 86 - Comité de riego de Misintá. a : la direction ; b : les membres (mars 2011).

L'importance de la réunion dans le fonctionnement des *Comités de riego* est uniment reconnue par les agriculteurs vénézuéliens. De fait, cette importance se révèle dans les discours à travers un monde lexical faisant référence à la réunion comme espace de concertation permettant de faire des choix collectifs. Il s'agit de la classe 2 obtenue à travers l'analyse IRaMuTeQ. Les termes les plus représentatifs (figure 35) sont « decir » (Khi2= 254,16), « reunión » (Khi2 = 229,83), « hablar » (Khi2 = 199,69), « cosa » (Khi2 = 193,85), « gente » (Khi2 = 176,80), « hacer » (Khi2 = 169,67), « ir » (Khi2 = 150,42), « ver » (Khi2 = 146,74) [170].

Cette classe se rattache surtout aux agriculteurs du Venezuela (Khi2= 77,66), en particulier à ceux de la vallée du Haut Chama (Khi2= 43,4). Plusieurs leaders, qui jouent ou ont joué un rôle capital au sein des comités, sont également associés à cette classe : Orlando Mora

[170] Decir (dire), reunión (réunion), hablar (parler), cosa (chose), gente (personne, gens), hacer (faire), ir (aller), ver (voir).

(Khi2 = 33,71) – président du *Comité de riego* de la Mucumpate –, Geraldo Barrio (Khi2 = 24,19) – ancien président du *Comité de riego* de Cabimbú –, Amanda Parra (Khi2= 23,92) – ancienne présidente du *Comité de riego* de Misinta, Asmery Pino (Khi2 = 16,26) – secrétaire du *Comité de riego* de Misintá –, Javier Quintero (Khi2 = 13,07) – vice-président du *Comité de riego* de Misintá.

À Misintá et Mixteque, la réunion des comités est sans conteste le rendez-vous le plus attendu du mois par la communauté. Cette caractéristique peut en partie s'expliquer par l'ancienneté des organisations qui, en plus d'œuvrer pour la gestion de l'eau, offrent un cadre d'échanges et de débats pour l'ensemble des affaires de la vie communautaire. Il est intéressant de noter que lors de cet événement, beaucoup d'agriculteurs troquent leur tenue de travail pour un vêtement plus élégant. Comme le souligne Jacob (2007), ce détail témoigne du respect et de la

Photo 87 - Les Comités de riego de Mixteque. a : la direction du Comité de Mixteque prête serment lors de l'éléction; b : réunion du Comité de Miguago, dans le salon d'une maison (novembre 2013).

prise au sérieux de la réunion.

À Cabimbú (photo 88), l'enthousiasme pour la réunion est beaucoup moins flagrant. Il est possible que sa tenue le dimanche matin ne soit pas un gage de motivation pour les agriculteurs. De plus, l'organisation est relativement jeune et n'est pas encore centrale pour la communauté. La réunion de Miguagó (photo 87-b), quant à elle, ne concerne que quelques

Photo 88 - Comité de riego de Cabimbú (mars 2015).

familles. Enfin, à Hato Laguna la réunion est depuis quelques années totalement délaissée par les agriculteurs, notamment en raison d'un manque d'organisation de l'association.

C'est donc pour cette raison que ces trois dernières associations ne sont pas aussi représentées dans le discours des agriculteurs, que les associations de Misintá (Khi2 = 10,26) et de Mixteque (Khi2 = 41,57). Soulignons que l'irrégularité des réunions d'Hato Laguna entraîne évidemment un absentéisme considérable, contrairement aux réunions des *Comités de riego* vénézuéliens.

« Hay veces que se pasa un año que no hay una reunión, y eso tienen que, me parece que hacerla seguido. Cada cuanto que no hacen una reunión de esas dos, tres meses… no se es que eso… entonces ese es el problema que no haiga agüita suficiente… » Alvaro Bernard, 61 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Comme nous l'avons déjà souligné, les réunions des *Comités de riego* sont des arènes de décision participatives. L'objectif est non seulement d'appliquer les règles qui régissent les conditions d'accès et d'usage de la ressource (les règles opérationnelles : contrôle des tours d'eau, organisation police de l'eau, gestion des finances…), mais aussi de définir, d'ajuster ou de modifier certaines règles en fonction des changements d'ordre physique, environnemental ou social (les règles « de choix collectifs » et de « choix constitutionnels »). En d'autres termes, la réunion constitue une arène de décisions essentielle au façonnage des institutions, et donc à la mise en place de stratégies d'adaptation.

Figure 35 - Nuage de mots de la classe 1 (les réunions, entre prise de décisions et concertation).

De ce fait, plusieurs verbes font explicitement référence à la communication, la prise décision, la revendication, et finalement la concertation au sein de cet espace : « decir », « hablar »,

« gustar », « querer », « saber », « contar », « explicar », « escuchar », « preguntar » « quejar », « conversar », « aceptar », « informar »[171].

La réunion est indubitablement un espace d'interaction sociale où l'information, la décision et la sollicitation sont omniprésentes : « información », « decisión » « pregunta »[172]. On aborde différents types de sujets, on parle de toute sorte de choses (« cosa »). L'information peut par exemple être relative à l'état du réseau et la décision à la maintenance de l'infrastructure, maintenance indispensable pour résoudre les problèmes de pénurie d'eau.

Aussi, lorsqu'une décision est établie, généralement à la suite d'un débat vif et virulent, l'assemblée générale vote l'adoption de celle-ci à main levée. De ce fait, l'utilisation de mots relatifs à l'action (« hacer », « ir », « trabajo ») montre comment la réunion impulse une action collective, action collective déterminante dans l'adaptation de la communauté :

« Hoy toca la reunión, hoy estamos en la reunión porque nos interesa participar en la reunión, porque de verdad pienso yo que esta estructura de organización es tan importante porque ha resuelto muchas cosas, muchos problemas que han orientado la trayectoria de esta organización del Comité de riego, se han venido solucionando tantas cosas […] y hemos venido integrando a todos para distribuir el agua, la poquita agua que tenemos, la distribuimos y nos alcanza a todos. Por eso yo pienso, digo esto por la importancia que es la organización del Comité de riego, porque de verdad nosotros unidos, siempre hemos estado cumpliendo con unas normas, el último jueves de cada mes venimos pues, a compartir, toda la experiencias, de resolver algunos problemas que nos presenta, pero estamos de la mano todos para seguir en esta tarea de distribuir pues el agüita que nos sustenta, las parcelas de producción que uno tenemos. Yo lo digo esto porque, me parece de soma importancia seguir pues, contribuyendo, seguir de la mano, esta organización que es de todos, no de la directiva, sino es de todo. El grupo de asamblea o de socio que conformamos la organización del Comité de riego. » Carlos Rivera, 42 ans, Président du *Comité de riego* de Misintá, Venezuela. Septembre 2013. Discours durant la réunion du *Comité de riego*.

Les termes « gente », « hombre », « persona », « mujer »[173], montrent bien qu'au-delà d'une institution (règles du jeu), le comité est aussi une organisation sociale (les joueurs). Il est d'ailleurs intéressant de souligner que malgré une majorité écrasante d'hommes, le rôle de la femme au sein des associations de la vallée du Haut Chama est en train de s'affirmer ces dernières années, notamment grâce à des leaders telles Ligia Parra (personnalité du *páramo* et coordinatrice de l'association ACAR), Amanda Parra (ancienne présidente du comité de Misintá), Asmery Pino (secrétaire du *Comité de riego* de Misintá et trésorière du *Comité de riego* de Mocao) ou encore Maria Vicente (membre de la direction du comité de Mixteque). Alors qu'à Cabimbú, communauté plus isolée et plus conservatrice, les femmes sont encore représentées comme des déléguées de leur époux.

Pendant le déroulement de la réunion des *Comités de riego* vénézuéliens, les membres vont donner leur avis sur toute question importante, relative à la bonne gestion du périmètre, à

[171] Gustar (apprécier), querer (aimer), saber (savoir), contar (raconter), explicar (expliquer), escuchar (écouter), preguntar(demander, questioner), quejar (se) (se plaindre), conversar (avoir une conversation), aceptar (accepter), informar (informer).
[172] Información (information), decisión (décision), pregunta (réponse).
[173] Hombre (homme), persona (personne), mujer (femme).

travers un « *derecho de palabra*[174] ». La plupart du temps, c'est l'occasion pour les individus de défendre leurs intérêts et d'exposer leurs arguments. La réunion du comité est sans conteste un moment de tension, car les membres ne se sont pas toujours d'accord sur les différents points. On assiste souvent à des dénonciations de vol de tour, d'absences à des tâches collectives… Ces tensions se matérialisent dans le discours des agriculteurs notamment à travers les termes « malo », « problema », « vivo », « quejar », « pelear »[175]. Le terme d'ami (« amigo ») est ici intéressant. Il montre que malgré les tensions au sein du comité, les agriculteurs conservent tout de même des liens d'amitié forts.

Toutefois, lorsqu'un conflit sérieux est porté devant l'assemblée du *Comité de riego*, il peut monopoliser la totalité d'une réunion voire plusieurs réunions d'affilée, comme nous avons pu l'observer à Misintá. Aussi, il est intéressant de souligner qu'en fonction des enjeux, des débats, mais aussi des associations étudiées, la durée de la réunion peut fortement varier (de deux heures à quatre heures). Généralement, c'est à travers des démarches de négociation, de médiation, voire de concertation, que les conflits liés à l'eau vont être résolus. Ces démarches sont généralement peu formalisées, mais essentielles au fonctionnement des *Comités de riego*.

Cependant, lorsque la médiation n'aboutit pas, l'assemblée est parfois obligée de trancher à propos de qui est en faute, comment il devra réparer. L'existence de mécanismes de résolution des conflits est donc nécessaire au fonctionnement des associations d'irrigation. Mais tout comme la création de règles, les modalités de gestion des conflits peuvent fortement varier d'un comité à l'autre. Par exemple, à Misintá, le rôle des certains leaders (photo 89) est capital quant à la mise en œuvre de processus de médiation et de concertation.

Photo 89 - Carlos Rivera (a) et Augusto Espinoza (b), deux personnages essentiels dans la résolution des conflits (Misintá, juillet et octobre 2013).

C'est notamment le cas du président de l'association, Carlos Rivera, qui apaise les tensions, confronte les arguments des agriculteurs, donne son avis, et propose des solutions viables. Certains membres, souvent les plus anciens, ont également une implication considérable dans la résolution des conflits. C'est pourquoi les termes « presidente » et dans une moindre mesure « ligia_parra » sont présents dans cette classe.

[174] Droit de parole.
[175] Malo (mauvais), problema (problème), vivo (opportuniste), pelear (se disputer, se battre).

Malgré des leaders moins communicants qu'à Misintá, la résolution des conflits est également relativement efficace à Mixteque, bien que l'ordre ne soit pas constant lors de la réunion. Enfin, à Cabimbú, la réunion est bien plus décousue que celles que nous avons observées dans la vallée du Haut Chama. Cette caractéristique peut en partie s'expliquer par un manque de « culture d'organisation » de cette association encore jeune. De plus, le conseil directif manque clairement de charisme et d'autorité.

3.1.3 Le conflit : un élément de régulation sociale

II serait sans doute réducteur de voir le conflit comme un fait seulement négatif, provoqué par une course à l'accès à l'eau. Sous un autre angle, le conflit peut aussi être considéré comme un processus d'interaction sociale plutôt que simplement comme un désaccord traduisant une divergence d'intérêts entre les irrigants. En effet, la gestion de l'eau génère des conflits que l'on peut qualifier de représentations régulatrices. Elle provoque des situations qui contribuent à consolider les relations sociales (Coser, 1982 ; Matthieu *et al.*, 2001 ; Wateau, 2002 ; Rivière-Honegger, 2008).

La création des *Comités de riego* en est le plus bel exemple, car, bien plus qu'une organisation des systèmes d'irrigation, les comités peuvent aujourd'hui être considérés comme un instrument identitaire, qui participe activement et fondamentalement à la formation des sociétés locales. Tout au long de leur histoire, ces associations ont été le théâtre de tensions, de disputes, voire d'affrontements parfois violents. Mais elles ont aussi permis aux agriculteurs de discuter, de négocier et de rechercher un éventuel compromis afin de résoudre les problèmes inhérents à la gestion de l'eau, mais aussi aux affaires publiques de la communauté. Le conflit n'est donc pas un mal, un dysfonctionnement qu'il s'agit d'éliminer au plus vite. C'est au contraire une modalité de coordination des acteurs, une forme d'apprentissage du lien social (Simmel, 1992) :

« Ha habido conflictos, se han dicho palabras duras dentro de la reunión, y pero, creo que con madurez, nosotros con todos esos años de trayectoria el Comité de riego y cada persona que entra ahí, ha madurado esa parte. Ha madurado esa parte que, se discute, se habla en algunas oportunidades se habló duro e inclusive se han dicho hasta malas palabras, pero digamos que queda ahí, o se soluciona. Eso es unos de los trabajos fuertes que tiene la directiva que no es solamente está ahí figurando, sino vamos a buscar la solución de este problema para evitar de que esto siga a mayores. » Bladimir Balsa, 35 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

Véritable miroir des dysfonctionnements d'un système de gestion et des crises de tous ordres (économique, social et environnemental), le conflit peut également être considéré comme une forme de communication qui peut aboutir à un changement institutionnel (Mathieu *et al.*, 2001). Car c'est surtout à la suite de conflits, d'affrontements, que les différents acteurs se réunissent, dialoguent, et prennent des décisions afin d'adapter les règles de distribution et d'utilisation de l'eau à la situation. Le conflit n'est donc pas seulement un événement nocif pour l'action collective. Il est aussi un élément de régulation sociale (Simmel, 1992).

« Han habido peleas diría yo fuerte, discusiones, pero eso es también dentro del comité, dentro de la asamblea, se discuten se pelean y todo, y cuando salen de allá, somos los mismos

que antes de entrar, no hemos peleado. No vamos a dejar el cuerpo que peleamos en la asamblea, sigue siendo lo mismo. […]La asamblea entre todos nosotros tomamos las decisiones de cómo es que tiene que hacer, damos los opiniones, se ejecuta la decisión que sea más sabia. » Dionisio Serpa, 39 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Dans une approche assez similaire à celle de Simmel, Coser (1982) développe l'idée que le conflit peut remplir une fonction d'interaction sociale. C'est-à-dire qu'« *il sert d'exutoire aux hostilités qui, sans cette issue, briseraient les rapports entre les antagonistes* » (Coser, 1982, cité par Wateau, 2002). L'auteur montre que dans certains cas, les hostilités peuvent être liées au sentiment d'appartenance à un même groupe. Aussi, lorsque certains individus présentent un danger pour le groupe, ils peuvent alors générer un sentiment de haine générale. Dans ce cas, le conflit « *peut servir à faire disparaître les éléments de désintégration qui surviennent au cours des relations, et à rétablir l'unité* » (Coser, 1982, cité par Wateau, 2002).

Ce sentiment de haine se retrouve dans la plupart des conflits d'Hato Laguna. En effet, face aux comportements opportunistes de l'*aiguadier* et de la direction, plusieurs agriculteurs ont décidé de s'unifier afin de pousser ces individus vers la sortie. Mais face aux difficultés, et surtout aux craintes, l'aide de l'État pourrait être nécessaire.

3.1.4 Le rôle essentiel de l'État dans la résolution des conflits extrêmes

Nous l'avons vu, il existe au sein des associations d'irrigants plusieurs mécanismes de contrôle, de sanction et de résolution des conflits, l'objectif étant de faire respecter les règles de gestion établies par les agriculteurs. Dans la plupart des cas, la légitimité et la reconnaissance sociale des associations sont suffisantes. Mais comme le souligne Lavigne-Deville (1999), le soutien de l'État aux règles et aux autorités locales demeure indispensable. En effet, dans certains cas extrêmes, les associations d'irrigants ne sont pas en mesure de faire respecter les règles, par exemple, par des individus extérieurs à l'organisation. La reconnaissance officielle de l'État constitue alors un atout fondamental pour la résolution du conflit :

« Yo me recuerdo, uno de los productores de acá quiso, quería vender una tierra, una parcela de terreno, quiso vender la parcela de terreno pero con el agua, pero sin pedirle el permiso al comité, a la organización, tomó una toma de agua de la línea central, entonces eso fue muy difícil para poder solucionar, porque se generó un problema. Tuvimos que hacer incluso reuniones extraordinarias solamente para discutir el punto. Tuvimos que ir al Ministerio de Agricultura y Tierra, la junta directiva a pedir apoyo. Porque se estaba entronando la situación un poco difícil, pero sin embargo de eso, se solucionó con el apoyo de algunos representantes del Ministerio de Agricultura y Tierra y con el apoyo de la junta directiva con el apoyo de la organización, la asamblea en pleno, pudimos solucionar el problema, y el productor tuvo ceder a lo que nosotros pedimos. » Carlos Rivera, 42 ans, Président du *Comité de riego* de Misintá. Venezuela. Juillet 2013.

Si plusieurs travaux sur la gestion des ressources communes montrent que l'action de l'État peut fragiliser les modes locaux de gestion des ressources (Lavigne-Deville, 1999), ce récit met en exergue son rôle en tant que renfort. Carlos Rivera utilise, à ce titre, le terme « d'appui » : l'État (dans ce cas le *Departamento de desarollo rural)* appuie le comité dans son pouvoir d'édicter et de faire appliquer les règles de gestion grâce à l'existence d'une forme

juridique qui est reconnue. Le soutien de l'État est par conséquent légitimé par les agriculteurs. Ce soutien n'est pas seulement juridique, car l'État peut également jouer un rôle de médiateur au sein des *Comités de riego*. Cela a notamment été le cas pour résoudre un conflit lié au droit au sein d'une famille de la communauté. Aussi, bien que le *Departamento de desarollo rural* ait perdu de son influence depuis la mise en place de l'INDER, son rôle reste encore indispensable dans la résolution de certains conflits liés à la gestion de l'eau et cela, en raison de sa reconnaissance sociale au sein des *Comités de riego* :

« Sí, ellos tienen muchos años, ellos tienen mucha experiencia conocen muchos comités, conocen mucho cómo funcionan los comités porque no le digo los comités son organizaciones muy viejas, muy viejas. » Asmery Pino, 36 ans, Secrétaire du *Comité de riego* de Misintá, Venezuela. Novembre 2013.

À Hato Laguna, malgré plusieurs plaintes dénonçant les pratiques de resquille de l'*aiguadier*, l'INCODER n'a pour le moment pris aucune mesure pour résoudre le problème. Pour l'institution, le manque d'efficacité ainsi que les comportements opportunistes de l'individu sont le résultat d'une trop faible rémunération, mais aussi, et surtout, d'un manque d'éducation et de capacité d'autogestion des membres de l'association.

« Esa es la queja que hace la asociación pero los culpables, los responsables de esa, digamos, falta de eficacia o de eficiencia del fontanero son los mismos que lo eligen ¿por qué? Porque no le pagan un salario pues adecuado, o sea, le deberían de pagar por lo menos un mínimo con todo lo de la ley y tenerlo a tiempo completo y capacitarlo, entonces es un cuello de botella […] pero eso es falta de educación de la gente, porque es que la gente misma es la que debe auto, o sea, ser autogestores. » Technicien INCODER, Duitama, Colombie. Janvier 2015.

Ces deux exemples montrent comment le soutien de l'État aux associations d'irrigants peut varier d'un terrain à l'autre. Il est toutefois impossible d'inscrire cette différence à l'échelle des États, notamment en raison de la faiblesse de l'échantillon.

3.2 Un capital social qui favorise l'action collective

Dans le cadre de notre recherche, nous considérons que les institutions, et plus particulièrement leur façonnage, sont la clé de l'adaptation, car elles rendent possible la coopération entre les individus. Ainsi, nous verrons dans les parties suivantes comment la mise en place de nouvelles règles peut déboucher sur une série de mesures prises par un groupe d'agriculteurs pour apporter des solutions aux problèmes de pénurie en eau.

Mais pour participer aux activités collectives, et en bénéficier, les agriculteurs doivent d'abord compter sur l'existence d'un réseau de relations dont le rôle est d'aider à coopérer et à échanger de manière régulière, durable et adaptée à leurs objectifs communs. Il semble en effet difficile de concevoir une action collective organisée qui ne s'appuie pas, par exemple, sur certaines formes de solidarité, de confiance et de proximité entre les agriculteurs (Lazega, 2006). Cette manière d'aborder les relations interindividuelles trouve ses fondements théoriques dans les approches du capital social (Bourdieu, 1980 ; Coleman, 1988 ; Putnam, 1995).

Ces dernières années, un grand nombre d'études ont mis en avant un lien important entre la présence d'un fort capital social et la réussite d'une action collective (Wade, 1988 ; Ostrom, 1990 ; Baland et Platteau, 1996 ; Uphoff, 2000 ; Pretty et Ward 2001). Dans le cas des systèmes d'irrigation communautaires, l'existence d'un capital social est incontestablement un facteur qui favorise la coopération entre les agriculteurs. En effet, un degré d'homogénéité culturelle en termes de croyances et de normes (réciprocité, confiance, solidarité) est une des conditions d succès de l'action collective (gain sur les coûts de négociation) (Roda, 2006).

Le capital social est depuis plusieurs décennies un concept incontournable pour de nombreuses disciplines : sociologie, économie, science de l'environnement, étude de développement, écologie politique… Toutefois, c'est le sociologue Pierre Bourdieu qui en donnera la première réelle définition en 1980, dans le cadre de sa production théorique consacrée à l'espace social. Pour cet auteur, le capital social constitue *« l'ensemble des ressources actuelles ou potentielles qui sont liées à la possession d'un réseau durable de relations plus ou moins institutionnalisées d'interconnaissance et d'interreconnaissance ; ou, en d'autres termes, à l'appartenance à un groupe, comme ensemble d'agents qui ne sont pas seulement dotés de propriétés communes, mais sont aussi unis par des liaisons permanentes et utiles »* (Bourdieu, 1980).

La production du capital social est le fruit de relations qui se nouent au sein d'une structure sociale. Il est une forme particulière de capital qui rend possible l'action sociale (Coleman, 1988). Dans les années 1990, Robert Putnam approfondit le concept en le définissant comme « *les réseaux qui connectent entre eux les membres d'une société et les normes de réciprocité et de confiance qui en découlent* » (Putnam, 1995). La confiance au sein d'une communauté est un élément capital de son raisonnement. Elle augmente l'aptitude à la coopération, la coopération alimentant à son tour la confiance. L'auteur accorde également une importance essentielle à l'existence de réseaux et des normes de réciprocité dans la réussite des projets de coopération.

Pour Elinor Ostrom le capital social d'un groupe se constitue historiquement par le développement d'institutions bien adaptées aux conditions locales (Ostrom, 1990). En régissant les comportements, en sanctionnant les infractions, les règles génèrent alors de la confiance et permettent de coordonner l'action collective (Lobet-Maris *et al.*, 2009). Il existe donc un lien étroit entre les institutions locales, l'action collective et le capital social. C'est à partir des années 2000 que le concept d'adaptation vient alors compléter ce système relationnel avec notamment les travaux d'Adger (2003) intitulé « *Social Capital, Collective Action, and Adaptation to Climate Change* ». Pour l'auteur, l'adaptation dépend en grande partie de la capacité des communautés à agir collectivement, et repose sur les réseaux sociaux, les relations et la confiance. Le capital social devient alors un facteur essentiel d'adaptation.

Aujourd'hui, la plupart des auteurs s'accordent à définir *« le capital social comme les ressources inhérentes aux relations sociales qui facilitent l'action collective (Maxwell, 2001). Ces ressources incluent la confiance, les valeurs et les normes ainsi que les réseaux associatifs »* (Sibony, 2016). Au regard de la littérature sur le concept, nous considérons donc que le capital social des communautés du *páramo* s'appréhende à travers les processus

mentaux (confiance, solidarité, réciprocité…) qui prédisposent les individus à la coopération, et également à travers les structures (réseaux, organisations) dans lesquelles agissent les individus (Perret et Abrika, 2016).

3.2.1 Des communautés imprégnées d'un esprit de solidarité et de réciprocité

D'une manière générale, les communautés andines étudiées, en particulier celles du Venezuela[176] sont caractérisées par l'existence de liens sociaux particulièrement forts. La proximité physique et sociale fait que les habitants sont la plupart du temps animés par « l'esprit » de vivre ensemble. Le respect des normes morales et communautaires est alors primordial, tout comme les relations d'entraide, de réciprocité et de solidarité.

C'est notamment sur l'ensemble de ces relations que se sont établies les valeurs traditionnelles qui déterminent la vie du *campesino* et de ses activités agricoles. Bien que les relations d'entraides historiques tel que *la cayapa*, *la mano vuelta*, ou encore le *convite* tendent à disparaître en raison de la monétarisation des activités agricoles, les normes de solidarité et de réciprocité restent elles fortement ancrées dans la culture des communautés, en particulier dans la vallée du Haut Chama, comme en témoigne cet extrait d'entretien :

« Gracias a dios nosotros somos una comunidad que mantenemos esa costumbre pues de amistad. […] Nosotros comunicamos mucho, nos servimos de la cosas del otro, si yo necesito que alguien me preste algo, yo voy con confianza, se la devuelvo a prestar, porque es una costumbre que nosotros tenemos, y sabemos a quién lo vamos a dar. » Augusto Espinoza, 70 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

En plaçant l'amitié et la communication au cœur de la communauté (photo 90), cet agriculteur met en avant les réseaux de relation. À Misintá, ces réseaux sont favorisés par des liens de parenté très forts (il existe dans la communauté 4-5 noms de famille dominants), et surtout par la présence de leaders que l'on ne retrouve pas dans les autres terrains d'études (Ligia Parra, Carlos Rivera, Augusto Espinoza, César Espinoza, Amanda Parra…). Le terme de confiance est ici fondamental, car il montre comment cette confiance est convertie par ce que Putnam appelle un sentiment généralisé de réciprocité (Putnam, 2001).

[176] Hato Laguna (Colombie) est une communauté très dispersée géographiquement ce qui se répercute sur les réseaux de relations sociales.

Photo 91 - Misintá, une communauté caractérisée par des liens très forts (Décembre 2013).

Photo 90 - Fête de San Benito a Mucuchíes (les gens se peignent le visage en noir, à l'image de San Benito, libérateur d'origine africaine lors d'une bataille pour l'indépendance, 29 décembre 2013).

D'ailleurs, bien que l'entraide agricole soit beaucoup moins fréquente dans les *páramos*, il existe plusieurs autres formes d'entraide qui démontrent que les communautés sont encore imprégnées d'un esprit de solidarité et de réciprocité. Il s'agit par exemple de la participation aux cérémonies religieuses, en particulier de la fête de *San Benito* à Misintá (photo 91), de la

construction des maisons, de l'élargissement et de l'amélioration des routes, de l'entraide ponctuelle pour réunir des petites sommes d'argent en cas de maladie d'un des membres de la communauté… Bien que ces relations d'entraide soient moins perceptibles à Hato Laguna, en raison d'une dispersion géographique de la communauté, elles sont tout de même bien présentes.

L'aide mutuelle s'exerce donc dans de nombreux domaines et dans de nombreuses circonstances. Généralement, ce système d'entraide se révèle au sein de la cellule familiale, mais aussi vis-à-vis des voisins et des amis les plus proches. Les individus sont donc solidaires, car ils appartiennent à une même lignée, mais aussi à un ensemble d'organisations indispensables au fonctionnement de la communauté. C'est notamment le cas des associations (photo 92), syndicats, Églises… qui constituent ce que Putnam (2001) dénomme « les réseaux sociaux », qui façonnent la confiance et la réciprocité.

Photo 92 - L'association d'écologistes de Mixteque, lors de la semence de truites dans les lagunas (novembre 2013).

« El trabajo de una comunidad yo pienso que en su gran mayoría tiene que ser de la mano, todas las organizaciones que funcionamos dentro de una comunidad por ejemplo el consejo comunal, el Comité de riego, la escuela, la directiva, la asociación civil, la enfermera, el medico del ambulatorio, clubes baseball, futbol, lo que hay dentro de la comunidad, la sociedad religiosas, que san Benito, san Isidro, el corazón de Jesús, toda esas organizaciones dentro de una comunidad debemos estar unidos, velando por cada una de las familias. » Cesar Espinoza, 45 ans, *Vocero* du conseil communal de Misintá, Venezuela. Août 2013.

Parmi ces organisations se détachent alors les *Comités de riego*, véritables facteurs de lien social.

3.2.2 Des comités qui renforcent le capital social

Dès leur mise en place au début des années 1970, les *Comités de riego* vont prendre une place prépondérante dans l'organisation et la valorisation des relations sociales des communautés, en particulier dans la vallée du Haut Chama[177]. En effet, réunissant l'ensemble des chefs de famille dans un projet commun, les comités représentent la seule structure permettant de faire le lien avec les autres associations, formelles et informelles. Il s'agit donc du maillon fort des réseaux sociaux des communautés.

Aussi, pendant longtemps, les comités vont assumer une part considérable, voire la totalité des projets d'utilité collective des communautés, d'autant plus que le manque ou l'absence d'investissement des pouvoirs publics a obligé les agriculteurs à s'organiser collectivement pour certains travaux d'intérêt commun : le comité n'était pas seulement là pour « *résoudre […] le système d'irrigation et améliorer l'agriculture, mais aussi pour résoudre tous les autres problèmes que la communauté présente. Les autres besoins, besoins de logement, de routes, d'électricité, tous ces besoins* [178]». Depuis la création des conseils communaux en 2007 (voir page), une part considérable des affaires publiques des communautés, jusqu'alors assurées par les *Comités de riego*, a été transférée à ces organisations de base. Mais en dépit de leur reconnaissance sociale, les conseils communaux sont encore et toujours perçus comme un moyen de « structurer la population » et de politiser le pouvoir local. De plus, leur rôle unificateur reste limité par une faible participation des hommes (chefs de famille) et parfois une division territoriale et sociale de la communauté, comme dans le cas de Misintá[179].

« El Comité de riego asumía muchas cosas que le corresponden al consejo comunal. Que si cuestiones de escuela, de la medicatura, de educación, deporte, se discutía ahí en el Comité de riego, para poder darle solución. Pero a lo que surgieron los consejos comunales, ahora son los consejos comunales que de paso están constituido por mujeres. […] como aquí el Comité de riego engloba a toda la comunidad de Misintá, a veces queremos que si hay un proyecto que participe toda la comunidad, va el consejo comunal, cuatros consejos comunales y discuten eso en la reunión de Comité de riego; aprovechando que están todos los miembros aunque la mayoría son hombres, ellos son voceros en sus casas del problema. » Amanda Parra, 55 ans, ancienne présidente du *Comité de riego* Misintá. Venezuela. Août 2013.

Face à ses difficultés, les *Comités de riego* de la vallée du Haut Chama, en particulier celui de Misintá, assument encore aujourd'hui une responsabilité importante dans les communautés, telles que la construction des infrastructures routières ou encore l'éducation. L'ensemble des associations religieuses et sociales de la communauté entreprend d'ailleurs toujours leurs actions en concertation avec les *Comités de riego*.

De ce fait, les cotisations récoltées par les comités sont souvent utilisées pour répondre à des demandes n'ayant pas de relation directe avec les systèmes d'irrigation comme

[177] Il est opportun de rappeler qu'à Cabimbú, les *Comités de riego* sont plus récents.
[178] Bladimir Balsa, 35 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.
[179] Il existait au départ 1 seul conseil communal à Misintá. Mais les incitations économiques du gouvernement (30 000 bs par conseils communal) ont entraîné un morcellement du CC en 4 conseils communaux. Si bien qu'aujourd'hui, cette division représente un handicap pour l'organisation des projets communautaires.

l'hospitalisation d'un membre de la communauté, le financement de funérailles ou d'une fête locale (*San Isidro, San Benito*…), ce qui montre bien l'esprit de solidarité et d'entraide qui caractérise les associations. À Mixteque, la gestion des affaires publiques de la communauté représente d'ailleurs une occasion pour que les deux comités se concertent dans un objectif commun. Cela a par exemple été le cas pour l'élargissement et l'amélioration de la route principale en 2013. Enfin, bien que jouant un rôle moins important au sein de la communauté, le comité de Cabimbú (ou Borbollón) réalise également une part significative des projets d'utilité collective, contrairement à l'association Hato Laguna qui est totalement absente des affaires communautaires.

Aussi, l'extension du rôle des comités au-delà de l'irrigation *sensu stricto* constitue selon nous l'une des raisons de leur légitimité, et par conséquent de leur performance. Les agriculteurs éprouvent à ce titre, une certaine fierté quant à la réussite et la reconnaissance sociale de leur organisation. Cette réputation positive permet indubitablement d'entretenir les liens affectifs et un réseau de confiance au sein des communautés.

Aujourd'hui, le rôle social des comités n'est plus à démonter. Dans la vallée du Haut Chama, l'organisation réalise depuis plusieurs décennies une part considérable des projets d'utilité collective, et statue dans tous les domaines de la vie quotidienne. Aussi, en devenant un acteur majeur de la vie économique et sociale de la communauté, le comité a également stimulé les relations de réciprocité et de confiance au niveau local, renforçant alors le capital social. Il n'est alors pas étonnant que les agriculteurs interrogés sur le fonctionnement de l'association se réfèrent spontanément à la gestion des affaires publiques de la communauté, et par conséquent aux différents réseaux de relations.

3.2.3 Des réseaux sociaux efficaces au sein de la communauté

La gestion des affaires publiques des communautés et les réseaux de relations sont au centre de la classe 6 obtenue à travers l'analyse IRaMuTeQ. Les agriculteurs de la vallée du Haut Chama (Khi2 = 124, 05), en particulier ceux de Misintá (Khi2 = 197, 47) sont fortement associés à cette classe, tout comme plusieurs leaders communautaires qui se distinguent : Bladimir Balsa (Khi2 = 229, 37) – *vocero*[180] du conseil communal de Misintá –, Carlos Rivera (Khi2 = 200, 1) – président du *Comité de riego* –, Dionisio Espinoza (Khi2 = 48, 69) et Augusto Espinoza (Khi2 = 33, 49) – personnalités de la communauté de Misintá, fondateurs du système d'irrigation – , Maria Vicente (Khi2 = 27, 29) – *vocera* du conseil communal de Mixteque.

Les termes plus représentatifs de ce monde lexical (figure 36) sont « comunidad » (Khi2 = 602,59,), « consejo_comunal » (Khi2 = 284,78), « organización » (Khi2 = 266,32), « misintá » (Khi2 = 205,61), « país » (Khi2 = 169,02), « través » (Khi2 = 166,22), « parte » (Khi2 = 146,35), « mérida » (Khi2 = 136,64), « productor » (Khi2 = 136,59)[181].

[180] Les voceros (porte-parole) sont les représentants des conseils communaux.
[181] Comunidad (communauté), consejo_comunal (conseil communal), organización (organisation), país (pays), (a) través (à travers), parte (partie), productor (producteur).

Plusieurs termes font clairement ressortir les différentes échelles spatiales. La communauté est centrale, mais elle n'est pas isolée. Elle s'insère dans un système hiérarchisé et structuré de relations. L'individu, le groupe social, la communauté, le *páramo* de Mucuchíes, l'État de Mérida et le Venezuela : « comunidad », « misintá », « país », « mérida », « parte », « grupo », « zona », « habitante », « nacional », « mucuchíes », « *páramo* », « *municipio* ». Aussi, les termes « productor », « agrícola », « agricultor »[182], insistent sur le caractère rural de la communauté.

Plusieurs termes se réfèrent également à l'assistance technique et humaine de certaines institutions extérieures, notamment étatiques : « charla », « universidad », « ingeniero », « gobierno », « ministerio_del_ambiente », « CORPOANDES», « inparques », « parque_ nacional », « icae »[183]. Concrètement, ce vocabulaire montre les capacités de la communauté à tisser des liens forts au sein des différents groupes internes et des réseaux sociaux efficaces avec des acteurs extérieurs, ce qui constitue une dimension essentielle du capital social

Figure 36 - Nuage de mots de la classe 6 (la communauté et les réseaux de relations).

(Putnam, 1998).

Un autre type de vocabulaire fait référence aux différentes organisations communautaires en particulier aux conseils communaux qui sont des piliers des communautés « consejo_comunal », « organización », « vocero». Ces derniers sont notamment articulés avec les *Comités de riego* « comité_de_riego », c'est pourquoi la classe 6 est fortement associée aux classes 4 (les comités : des institutions) et 3 (prise de décisions et concertation). À Mixteque et Misintá, les comités et les conseils communaux partagent d'ailleurs la même arène de rencontre, la *casa comunal* (« casa_comunal »).

[182] Grupo (groupe), zona (zone), habitante (habitant), nacional (national), municipio (municipe), productor (producteur), agrícola (agricole), agricultor (agriculteur).

[183]Charla (discutions), universidad (université), ingeniero (ingénieur), gobierno (gouvernement), ministerio_del_ambiente (Ministère de l'Environnement), parque_nacional (parque national).

Institués par le gouvernement d'Hugo Chávez, dans le cadre du tournant « participatif » du nouveau « socialisme du XXIe siècle », les conseils communaux témoignent d'une forte implication citoyenne en lien avec la communauté. Soulignons que cette implication citoyenne, tout comme la participation à divers types d'activités associatives, est souvent assimilée comme un facteur de capital social (Paxton, 1999 ; Putnam, 2001).

Enfin, ce monde lexical met spécialement l'accent sur l'action collective et la gestion des affaires publiques qui se réalisent à travers (« través ») les organisations. On retrouve ainsi plusieurs termes relatifs à l'action et au collectif : « proyecto », « trabajar », « lograr », « construir », « ayudar », « carretera », « vivienda », « grupo », « construcción », « ampliación », « experiencia », « proteger », « aportar », « reunir », « participativo », « conseguir », « mejorar », « mano_de_obra »[184]. Soulignons que les mots « construir »

Photo 93 - Lors de l'amélioration de la route, c'est toute la communauté qui participe (Misintá, Août 2013).

« carretera », « vivienda », « construcción », « ampliación », « mejorar », insistent sur la gestion des affaires publiques de la communauté, en particulier en ce qui concerne la construction des maisons et l'amélioration des routes (photo 93).

À travers un discours focalisé sur le rôle des réseaux sociaux, et en particulier sur le rôle de l'implication citoyenne, cette classe met en avant la dimension structurelle du capital social, qui rend possible l'action collective au sein de la communauté. Toutefois la constitution d'un réseau de relations ne concerne pas uniquement les acteurs situés à l'échelle locale, elle s'étend également aux institutions formelles et informelles ainsi qu'aux pouvoirs publics, tels que l'État. Enfin, il est important de souligner que cette classe se rattache essentiellement aux agriculteurs de Misintá dont le sentiment d'appartenance à la communauté constitue une fierté incommensurable, en particulier liée à la capacité d'agir collectivement.

« La parte de cómo trabajamos unidos, como en Misintá se logra que un grupo de 100 personas salga a hacer una labor de trabajo, eso en otras comunidades han tenido dificultades en eso. Entonces yo pienso en compartir experiencia, habitantes de otras comunidades, se quedan un poco al mirar como nosotros logramos este tipo de

[184] Proyecto (projet), trabajar (travailler), lograr (réaliser, réussir), construir (construir), ayudar (aider), carretera (route), vivienda (logement), grupo (groupe), construcción (construction), ampliación (ampliation), experiencia (experience), proteger (proteger), aportar (apporter), reunir (réunir), participativo (participatif), conseguir (obtenir, réaliser), mejorar (améliorer), mano_de_obra (main d'œuvre).

convencimiento para que las personas tengan la abundad para trabajar en grupo, con bastante participación. Porque de verdad es difícil que la gente salga a colaborar. Es colaboración porque no hay parte monetaria ni nada, sino colaborar por el bien de la misma comunidad. Salen grupo de 80-70, cuando empezamos la carretera, salíamos 115-120 personas, entonces era bastante motivador, ese grupo de personas entre mujeres y niño de la comunidad. Salían a trabajar para mejorar el trabajo, venían a prestar un servicio. » Carlos Rivera, 42 ans, Président du *Comité de riego* de Misintá. Venezuela. Juillet 2013.

L'objectif de cette partie était de montrer que certaines communautés, en particulier celles de Misintá et de Mixteque, disposent d'un fort capital social favorisant l'action collective. Il s'agit pour nous d'un élément déterminant de la capacité d'adaptation (Adger, 2003). Lors de parties suivantes, l'objectif sera alors de montrer comment les réseaux sociaux, les relations de confiance et de réciprocité permettent aux communautés d'agir collectivement, et par conséquent de s'adapter aux risques liés à l'eau.

3.3 Vers une prise de conscience de l'autogestion des agriculteurs

Nous l'avons vu, le paiement de redevances ainsi que la participation monétaire ou en travail pour la maintenance des infrastructures constituent des obligations indispensables au fonctionnement des associations d'irrigants étudiées, en particulier depuis le désengagement de l'État. Il s'agit d'un principe de base de l'autogestion des systèmes irrigués. Nous avons montré que le transfert de gestion aux associations ne va pas toujours de soi, et peu même aboutir à des difficultés liées à la maintenance des infrastructures et à la gestion de l'eau d'une manière plus générale. Mais face à l'augmentation des problèmes liés à la dégradation des systèmes d'irrigation, il semble que les agriculteurs aient pris conscience du fondement de l'autogestion. Cette prise de conscience n'est toutefois pas surprenante. Elle découle d'une évolution institutionnelle amorcée il y quelques années au sein des *Comités de riego*, tandis que l'association Hato Laguna se situe plutôt dans une phase de transition, suite aux dysfonctionnements actuels de l'institution.

Aussi, la classe 8 de l'analyse IRaMuTeQ fait spécifiquement référence au paiement et à l'entretien des infrastructures d'irrigation. Les termes les plus représentatifs de ce monde lexical (figure 37) sont « pagar » (Khi2 = 1 098,05), « comprar » (Khi2 = 817,57), « bolívar » (Khi2 = 723,98), « tubo » (Khi2 = 607,56), « manguera » (Khi2 = 523,77, « tubería » (Khi2 = 419,11), « finanza » (Khi2 = 380,69, « plata » (Khi2 = 326,59), « millón » (Khi2 = 289,09), « multar » (Khi2 = 201,23), « mensual », (Khi2 = 186,61)[185]. Cette classe représente 12,5 % du corpus relatif à la gestion de l'eau. Aucune association n'est particulièrement représentative. Il s'agit par conséquent d'un discours partagé par l'ensemble des agriculteurs.

Un certain vocabulaire fait spécifiquement référence aux paiements des redevances par les usagers de l'eau. Il s'agit d'une règle primordiale au sein de toutes les associations : « pagar »,

[185] Pagar (payer), comprar (acheter), bolívar (monnaie du Venezuela), tubo (tuyaux), manguera (tuyayaux en plastique), tubería (tuyauterie), finanza (finance), plata (argent, tune), millón (million), multar (mettre une amende), mensual (mensuel).

« finanza », « cuota », « pago », « cobrar », « tesorero », « afiliación », « caja », « cuenta », « banco », « deuda »[186].

La dimension temporelle est ici très représentée : « mensual », « anual », « mensualidad », « año »[187]. Nous l'avons vu, les retards de paiement des redevances sont un problème chronique des associations d'irrigants, en particulier à Hato Laguna où certains agriculteurs ne paient jamais. Le terme de « deuda » – dette – prend alors ici tout son sens. De ce fait, la régularisation de la participation économique des agriculteurs est aujourd'hui un enjeu majeur de la plupart des associations d'usagers de l'eau. À Hato Laguna, la direction a par exemple décidé de suspendre les droits d'eau si les agriculteurs ne règlent pas leurs dettes.

Tout comme le paiement des cotisations, l'application des amendes (« multa ») est un thème principal. Il s'agit d'un fondement des institutions d'irrigation. Au-delà de la dimension économique, c'est aussi le pouvoir de sanction qui en jeu. Car si les amendes ne sont pas appliquées, l'autorité et la légitimité des associations sont rapidement remises en question. L'exemple de l'association Hato Laguna est encore représentatif et montre la vulnérabilité de l'institution. Au Venezuela, bien que les sanctions économiques soient généralement appliquées avec plus de rigueur qu'à Hato Laguna, les infractions aux règles sont toujours une réalité et cela, au sein de tous les *Comités de riego*.

Figure 37 - Nuage de mots de la classe 8 (autogestion et maintenance).

[186] Finanza (finances), cuota (cotisation), pago (paiement), cobrar (encaissé, être payé), tesorero (trésorier), afiliación (affiliation), caja (caisse), cuenta (compte), banco (banque), deuda (dette).
[187] Mensual (mensuelle), anual (anuel), mensualidad (mensualité), año (année).

En raison de l'inflation permanente de l'économie vénézuélienne, la plupart des *Comités de riego* basent les amendes sur l'unité tributaire (« unidad_tributaria ») qui est établie par le gouvernement central et augmente progressivement chaque année.

Bien que les sanctions économiques représentent une part assez faible du budget des associations, elles sont tout de même utiles pour arrondir les fins de mois et ainsi participer au financement des infrastructures. Le terme « comprar » est donc ici central. Il montre bien une prise de conscience de la nécessité de s'autofinancer. Toutefois, comme nous l'avons déjà mis en avant, la plupart des associations connaissent aujourd'hui des difficultés économiques liées à des facteurs conjoncturels (faible montant des redevances, abandon de l'État, retard des paiements…). Dans ce monde lexical, plusieurs mots font référence à la dimension de coût économique : « bolívar », « plata », « millón », « valer », « caro », « barato », « costar », « gasto », « costo », « precio », « dinero », « peso », « real »[188].

Afin de faire face aux difficultés financières, les *Comités de riego* ont créé une finance spéciale : « cuota », « especial »[189]. L'objectif de la *cuota* est de pouvoir réunir rapidement un somme d'argent afin de réparer ou d'acheter du matériel d'irrigation, mais aussi afin de pallier le manque d'investissement des pouvoirs publics locaux. Cette somme est décidée est votée par l'assemblé lors de la réunion des comités.

Intrinsèquement liée à une gestion équilibrée des finances, la maintenance du réseau d'irrigation représente incontestablement une stratégie d'adaptation au risque de pénurie. On retrouve tout un vocabulaire relatif à la dégradation et à l'entretien des infrastructures : « tubo », « *manguera* », « tubería », « arreglar », « romper », « rollo », « hierro », « roto », « maquina », « hombro », « material », « cemento », « dañar », « soldar », « cargar », « reemplazar », « aluminio », « galvanizado », « nuevo », « enterrar », « revienta »[190].

Parmi ce vocabulaire, nous pouvons facilement isoler les termes faisant référence à la dégradation des infrastructures, en particulier des tuyaux : « tubo », « tubería », « romper », « hierro », « roto », « aluminio », « galvanizado », « revienta ».

Un autre type de mot fait lui référence à l'entretien et au remplacement des infrastructures dégradées par temps : « arreglar », « soldar », « reemplazar », « nuevo », « enterrar ». Généralement, ces activités se réalisent à l'échelle d'un secteur d'irrigation et s'appuient sur les relations de voisinage et de proximité. Leur régularité, qui amène les agriculteurs vénézuéliens à se retrouver régulièrement (pour réparer les fuites qui surviennent de manière spontanée, nettoyer les réservoirs d'irrigation…) (photo 94) constitue un important facteur de

Photo 94 - Entretien des infrastructures d'irrigation. Les agriculteurs d'un même secteur se réunissent pour souder un tuyau (Misintá, 2011).

lien social. En effet, ces tâches se fondent essentiellement sur des normes de coopération, de réciprocité et de confiance. De ce fait, l'absence de tâche collective à Hato Laguna constitue pour nous une explication du dysfonctionnement de l'association, qui n'est pas socialement ni physiquement appropriée par les usagers de l'eau. Autrement dit, la participation active des agriculteurs dans les différentes tâches de maintenance est une condition importante à la réussite de la gestion collective de l'eau.

Dans les Andes vénézuéliennes, les tuyauteries en acier détériorées sont peu à peu remplacées par des tuyaux en plastiques (photo 95), ce qui représente une innovation majeure pour les agriculteurs[191]. Voilà pourquoi le terme de « *manguera* » est très pertinent. La *manguera* est un tuyau polyéthylène qui a commencé à apparaître il y a une quinzaine d'années chez les vendeurs de matériels des hautes vallées andines. Il présente l'avantage d'être particulièrement résistant et surtout flexible, ce qui permet une meilleure adaptation à la topographie des Andes tropicales.

Ce qui retient notre attention, c'est n'est pas tant l'innovation technologique liée la mise en place de la *manguera*, mais les comportements et les décisions d'investissement qui ont permis son adoption. Car le remplacement des tuyaux en acier par le polyéthylène a constitué un enjeu majeur lors de toutes les réunions des *Comités de riego* auxquels nous avons assisté, en particulier à Cabimbú où les agriculteurs étaient en train de moderniser la ligne principale lors de notre travail de terrain. L'acquisition de cette nouvelle technologie a non seulement nécessité des capacités d'investissement lourdes, mais aussi un travail collectif sans précédent. Cela montre alors comment les choix collectifs sont déterminants dans l'adaptation aux risques de pénurie.

Photo 95 - Remplacement des tuyaux en acier par des tuyaux en polyéthylène à Misintá (a) et Cabimbú (b), (juillet 2013 et mars 2015).

« Estaba el sistema de riego colapsando ya porque las tuberías estaban rotas, estaban muy viejas, no había real para comprar uno el tubo, se metió el proyecto por el gobierno y no se aprobaba. Pero desde hacer 2 años, en lo que agarro Carlos la directiva que hay ahorita, se empezó a trabajar con otra estrategia de los mismos productores que aquí, pedía

[191] Il convient de préciser que le travail de maintenance du réseau d'irrigation est moins manifeste à Hato Laguna, car l'infrastructure est plus récente et disposait initialement de tube en PVC, très résistants.

colaboración de cuota espacial, con eso se ha ido, como se dice, mejorando las tuberías, se han cambiado tubos, se ha colocado manguera. Ahorita en este momento el comité está bien, lo que es el sistema de riego del comité, yo digo que está bien, porque no tenemos prácticamente tubos viejos, porque ya prácticamente es todo pura manguera, la manguera tiene más durabilidad que el tubo… » Dionisio Serpa, 39 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Cet extrait d'entretien résume de façon claire et précise la situation dans les Andes vénézuéliennes. La première phase est relative à la dégradation des infrastructures d'irrigation et aux difficultés financières des comités liées au désengagement de l'État. La deuxième phase met en avant une prise de conscience de la nécessité de s'auto-organiser, prise de conscience ayant abouti à la mise en place d'une cotisation spéciale afin de remplacer les tuyauteries en métal dégradées par des tuyaux en plastique plus résistants.

Photo 96 - Remplacement des tuyaux en acier à Mocao (vallée du Haut Chama, décembre 2013).

3.4 L'optimisation des pratiques d'irrigation

Des *juntas de aguas* espagnols, aux *Kulos* népalais, en passant par les associations d'usagers de l'eau agricole (AUEA) au Maroc, toutes les associations d'usagers disposent de leurs propres règles de distribution de l'eau, mais aussi de leurs propres techniques d'irrigation. Malgré la grande diversité de modalités d'allocation de la ressource à travers le monde, la plupart des associations se retrouve sur un point commun : garantir une utilisation efficace et équitable de la ressource, notamment lorsque l'eau se fait rare. Toutefois, améliorer les mécanismes d'allocation de l'eau en vue d'une adaptation au risque de pénurie ne va pas de soi. Il s'agit d'un long processus qui nécessite un dialogue, des accords, des prises de décision collective afin d'élaborer de nouvelles règles d'utilisation et de distribution de l'eau. Ce processus est particulièrement tangible dans la vallée du Haut Chama, où de nombreux *Comités de riego* cherchent aujourd'hui à garantir une utilisation plus efficase et équitable de l'eau :

3.4.1 Une meilleure définition des tours d'eau

La classe 5 de l'analyse IRaMuTeQ fait référence au principe de tour d'eau et aux technologies d'irrigation plus économes en eau, permettant de mieux répartir la ressource entre les usagers. Les termes les plus caractéristiques de ce monde lexical (figure 38) sont « pistola » (Khi2 = 926,04), « regar » (Khi2 = 883,74), « llave » (Khi2 = 813,43), « hora » (Khi2 = 682,21), « mañana » (Khi2 = 651,41), « abrir » (Khi2 = 580,95), « tarde » (Khi2 = 447,26), « cerrar » (Khi2 = 416,93), « noche » (Khi2 = 333,63). [192] Cette classe représente 12,08 % du corpus relatif à la gestion de l'eau. Elle se rattache particulièrement aux agriculteurs vénézuéliens (Khi2 = 38,8), en particulier à ceux de la vallée du Haut Chama (Khi2 = 20,14), et surtout de la communauté de Mixteque (Khi2 = 33,9).

[192] Pistola (pistolet, au sens d'asperseur), regar (irriguer), llave (robinet), hora (heure), mañana (demain), abrir (ouvrir), tarde (tard), cerrar (fermer), noche (nuit).

Figure 38 - Nuage de mots de la classe 5 (distribution plus efficase de l'eau).

Certains termes mettent en avant la dimension temporelle du principe de tour d'eau : « hora », « mañana », « tarde », « noche », « turno », « día », « terminar », « hoy », « minuto », « sucesivamente », « esperar », « mediodía », « listo », « dormir »[193].

Le tour d'eau constitue aujourd'hui un principe récurrent et inhérent au fonctionnement de l'irrigation dans les Andes vénézuéliennes, en particulier pendant la saison sèche. Permettant à chaque agriculteur de bénéficier de la même quantité d'eau, il introduit un mouvement pendulaire dans l'organisation sociale de communautés rurales (Wateau, 2002). Chaque agriculteur élabore en effet le calendrier de sa semaine, son emploi du temps quotidien, en fonction du tour d'eau. Le principe de tour est donc au centre des préoccupations sociales. Il induit des contacts, un dialogue, des accords en vue d'un partage équitable de la ressource. Plusieurs termes font alors référence aux pratiques liées à la distribution de l'eau : « regar », « llave », « abrir », « cerrar », « llenar », « agua », « tanque », « dejar », « lleno », « ramal », « poner », « candado », « vacío », « válvula », « cadena », « trancar », « cerrado », « línea », « cierre »[194].

Le terme de robinet (« llave ») revêt une importance particulière : il s'agit d'un outil essentiel pour la régulation des débits dans les réseaux et donc pour la distribution de la ressource. Par exemple, lorsque le réservoir (« tanque ») est plein (« lleno »), les agriculteurs peuvent ouvrir (« abrir ») leurs robinets à leur guise. Par contre, lorsque le réservoir est vide (« vacio »), il est essentiel de les fermer (« cerrar ») afin de remplir le réservoir et donc de récupérer la pression d'eau.

Si le principe de tour constitue la base de l'équité dans les systèmes d'irrigation andins et plus particulièrement au Venezuela, la mise en place des tours n'a pas été un processus simple. Les échecs, les erreurs n'ont pas été rares. Les plus anciens nous rappellent qu'aux prémisses des tours d'eau, les conflits étaient pratiquement quotidiens. Mais aujourd'hui, face à l'augmentation des situations de pénurie, la question des tours est devenue une priorité des *Comités de riego*. À Misintá et Mixteque, les *Comités de riego* ont par exemple centralisé leurs efforts sur la mise en place une organisation des tours d'eau qui soit reconnue comme légitime. Cet objectif s'est traduit par l'élaboration d'un calendrier précis prenant en compte les droits d'eau de chacun et une distribution équitable de la ressource.

Les producteurs maraîchers ont ainsi expérimenté de nombreuses combinaisons, procédé régulièrement à de petits ajustements pour rendre le système de tour opérationnel et s'assurer qu'il était respecté par une majorité. Dans cette optique, la mise en œuvre d'un système de contrôle et de sanction a été primordiale. Ce système a permis de réguler ou de limiter les comportements opportunistes, mais surtout, il a renforcé la légitimité des associations.

« Hemos trabajado bastante haciendo estudio de cómo poder distribuir el agua a los productores para que todos seamos beneficiarios, bueno eso ha venido haciendo desde hace

[193] Turno (tour), día (jour), terminar (terminer), hoy (aujourd'hui), minuto (minute), sucesivamente (successivement), esperar (attendre), mediodía (midi), listo (prêt), dormir (dormir).

[194] Llenar (remplir), agua (eau), tanque (réservoir), dejar (laisser), lleno (plein), ramal (embranchement), poner (mettre), candado (cadena), vacío (vide), válvula (valvulve), cadena (chaîne), trancar (bloquer, fermer), cerrado (fermé), línea (ligne), cierre (fermeture).

tiempo, pero sin embargo, cada vez se nos dificulta más porque la comunidad va creciendo, hay personas que necesitan el agua cada vez más. Productores que van sembrando, va creciendo el área de producción también. Pero sin embargo de eso, pues, vamos ir bajo el estudio que le hace en cada una de las parcelas, en cada uno de los sectores se distribuye el agua por la parte de los turnos. Se ha manejado bien. Entonces se ha logrado una distribución de uso para que todos los productores tengan su agua. […] Va caminando bien así como lo hemos manejado. Porque somos los mismos productores que opinamos, que nos ponemos de acuerdo, vemos de qué manera logramos que el agua sea suficiente para todos. Va caminando bien hasta la actualidad. Pero a través de la organización, a través del Comité. Así hemos logrado solucionar. » Carlos Rivera, 42 ans, Président du *Comité de riego* de Misintá. Venezuela. Juillet 2013.

Généralement le système de tour se fonde sur un critère de proximité, car les agriculteurs appartiennent à un même secteur, à une même zone de la communauté. Mais face à l'augmentation des vols de tour d'eau et des conflits, le *Comité de riego* de Misintá a par exemple décidé d'assigner un rôle de surveillant à plusieurs agriculteurs. Ces derniers sont élus par l'assemblée lors de la réunion du comité. Généralement, il s'agit de personnes de confiance, n'ayant jamais eu de problèmes de conflits, et habitant au plus près des réservoirs de stockage. Outre le rôle de contrôler et de surveiller les activités de distribution de l'eau, le surveillant a pour tâche de recevoir les plaintes de vol de tour, de constater et de soumettre l'infraction au comité.

Afin d'éviter les vols de tour pendant la nuit, la plupart des comités ferment également les vannes principales à l'aide d'un cadenas et d'une chaîne (« candado », « cadena », « trancar », « noche »). Car malgré une amélioration des règles de partage de l'eau, il n'existe en effet aucune solution efficace face aux situations de comportements opportunistes, inévitables dans le cadre de la gestion d'une ressource commune (Ostrom, 1990).

Toutefois, bien que le système de tour d'eau soit l'une des principales causes de conflits autour de l'eau dans les *páramos* andins, il est également un facteur d'association, d'entente entre les agriculteurs. Mobilisant plusieurs agriculteurs d'une même famille, d'un même village, d'une même communauté, le principe de tour n'a en effet de sens que lorsqu'il est instauré au sein d'une population où règne une certaine homogénéité sociale et culturelle (Wateau, 2002). C'est pourquoi nous considérons que le principe de tour d'eau repose principalement sur certaines normes et valeurs telles que la confiance, la réciprocité et que ces valeurs ont été nécessaires à la mise en place d'une organisation des tours d'eau qui soit reconnue comme légitime.

3.4.2 La mise en place de la *bailarína* : une innovation technique révolutionnaire dans le Haut Chama

Au sein de la classe 6, plusieurs mots font également référence aux technologies d'irrigation plus économes en eau : « pistola », « pistolita », « *bailarína* », « goteo », « rendir »,

« pequeño », « medio », « micro_aspersión », « botar », « mojar », « chorro », « ahogar », « economizar », « caudal », « grande », « aspersión », « grandotas »[195].

Le discours est ici orienté vers l'optimisation de l'utilisation de la ressource et vers la diminution du débit (« caudal ») au niveau de la parcelle. Il s'agit incontestablement d'une stratégie d'adaptation à la pénurie d'eau. Le fait que ces différents mots soient liés au principe de tour d'eau peut en partie s'expliquer par le fait que l'économie en eau permet une meilleure répartition de la ressource entre les usagers. Certains termes marquent une forte opposition entre l'économie (« rendir », « economizar ») et le gaspillage (« botar ») de la ressource.

L'évolution technologique des asperseurs représente donc un enjeu considérable. On retrouve les pistolets d'aspersion classique (modèle 70) introduits aux prémisses de l'irrigation (photo 97), les pistolets de taille plus petite (30), les micro-asperseurs tels ceux dénommés « *bailarína* », les asperseurs bas-débit et enfin le goutte-à-goutte. La question de la taille est donc omniprésente dans le discours : « pistolita », « pequeño », « medio », « grande », « grandotas ». Elle montre de manière explicite la volonté de diminuer la quantité d'eau utilisée.

Photo 97 - Asperseurs 70 à haut débit (Mixteque, novembre 2013).

Généralement, les nouvelles technologies d'irrigation sont promues par les fournisseurs d'équipements agricoles du pays. Beaucoup proviennent d'ailleurs d'Israël, expert en la matière. Toutefois, certaines de ces technologies sont parfois spécifiques à une région. C'est le cas de la *bailarína* (photo 98), que l'on retrouve depuis une décennie dans la vallée du Haut Chama. Cette nouvelle technologie a été mise en place en raison de ses avantages par rapport

[195] Pistolita (petit pistolet), bailarína (« danseuse » micro-asperseur), goteo (goutte à goutte), rendir (être performant), pequeño (petit), medio (moyen), micro_aspersión (micro-aspersion), botar (jeter), mojar (mouiller), chorro (jet), ahogar (noyer), economizar (économiser), caudal (débit), grande (grand), aspersión (aspersion), grandotas (très grandes).

aux technologies d'aspersion classique introduites aux prémisses du maraîchage. Elle s'adapte mieux à la topographie des *páramos* et est caractérisée par une meilleure efficience et économie de la ressource ainsi qu'une plus grande souplesse de gestion pour irriguer. Le succès de ce nouveau type d'asperseur, particulièrement performant, a poussé la plupart des comités de la vallée du Haut Chama à privilégier son installation, parallèlement à la substitution des tuyauteries en métal détériorées par des tuyaux en plastiques. Ainsi, l'irrigation par *bailarína* est obligatoire à Misintá depuis 2011 et à Mixteque depuis 2013.

« Y nos sometimos a este tipo de aspersores, verdad, teníamos los pistoletas grandotas, de 70, grandes, pero botaba mucha agua, y lo que hacíamos es echar agua a San pedregal por ahí. Ahora nos sometimos a la bailarína, la bailarína riega su espacio, no estamos desperdiciando el agua por la carretera ni por otras partes. Eso es una de la cosas que nos ha beneficiado también porque nos ha durado más el agua, verdad. El tanque grande que está arriba, ese tanque grande nos alcanza para todo el día cuando está lleno. Antes a la 10 de la mañana con esta pistola ya estaba vacíos este tanque… » Augusto Espinoza, 70 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Malgré la réticence de quelques producteurs, liée aux coûts de la nouvelle technologie, l'investissement dans la *bailarína* permet une meilleure valorisation de la ressource, une meilleure répartition, ainsi qu'un gain de temps pour le producteur. De ce fait, le rôle joué par la *bailarína* dans la diminution des conflits liés à l'eau est uniment reconnu par les petits paysans de la vallée. Les tours d'eau sont plus rapidement réalisés, l'attente devient moindre et les tensions entre les agriculteurs diminuent. Qui plus est, la pression nécessaire au fonctionnement de la *bailarína* étant plus faible que celle d'un asperseur conventionnel, deux agriculteurs peuvent irriguer en même temps lors d'un même tour.

« Mucho conflicto por eso y se ponían las pistolas de chorro grueso y eso botaba mucho, mientras ahorita no, ahorita las bailarínas, donde usted ponía 5 pistolas, ahorita le mete, 20, 25 bailarínas, y sale más rápido, si usted regaba con 5 pistolas, en tres horas, ahorita riega en una hora y sale en una hora pues, le rinde pa que el agua le vaya al otro. » Nektali Davila, 45 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Photo 98 - La bailarína, asperseur produisant une sorte de « brume ». a : un champ de choux irrigué à Misintá ; une bailarina à Mixteque (décembre 2013).

Parallèlement, les agriculteurs affirment que l'investissement a pour effet de modifier l'ensemble des possibilités de production. En effet, la mise en place de la *bailarína* permet, pour un volume d'eau moins important, d'obtenir des rendements supérieurs à ceux obtenus avec les anciens asperseurs, car la quantité d'eau appliquée aux cultures maraîchères est plus proche de la quantité d'eau consommée à la borne d'irrigation. De plus, la technologie limite l'érosion des sols, mais aussi la contamination des particules solides en suspension. Car les eaux de ruissellement occasionnées par les grands asperseurs transportaient les différentes particules arrachées au sol, et facilitaient ainsi le transport des engrais et des produits phytosanitaires.

Ainsi, la mise en place d'une nouvelle règle au sein des comités semble avoir orienté les producteurs vers une rationalisation de l'usage de la ressource, et par conséquent vers une forme d'adaptation à la pénurie d'eau. Toutefois, si la *bailarína* a été adoptée par l'ensemble des agriculteurs de Misintá, plusieurs agriculteurs de Mixteque sont encore réticents (en 2013, seuls 50 % des irrigants de cette communauté l'utilisent). Il est d'ailleurs intéressant de souligner que la disposition des agriculteurs de Misintá à s'équiper en technologie d'irrigation plus économe en eau n'est pas seulement le résultat d'un changement institutionnel, mais aussi de la volonté de coopérer avec le *Comité de riego*, et donc de leur confiance envers l'institution.

Aujourd'hui, les agriculteurs sont conscients que les systèmes d'irrigation demeurent encore en dessous de leur niveau potentiel optimal compte tenu des améliorations qui restent à faire, et n'hésitent pas à envisager l'irrigation au goutte-à-goutte.

Toutefois, bien qu'il s'agisse d'une technologie d'irrigation plus économe en eau, le goutte-à-goutte ne semble pas approprié aux cultures telles que la pomme de terre, la carotte ou l'ail, car il s'agit d'une structure fixe, alors que les agriculteurs andins procèdent généralement à un changement d'embranchement lors des tours d'eau. C'est pour cette raison que le goutte-à-goutte est plus généralisé à Cabimbú (photo 99) que dans les autres terrains, même si cette technologie d'irrigation y reste encore très minoritaire.

Photo 99 - Système d'irrigation au goutte à goutte (Cabimbú, avril 2015).

3.4.3 La diminution de la superficie semée pendant la saison sèche : une règle appréciative

Parallèlement à la mise en place de la *bailarína*, l'une des principales règles des *Comités de riego* de la vallée du Haut Chama est basée sur une diminution de la superficie semée pendant la saison sèche. La mise en application de cette règle est relative récente (années 2000). Elle fait suite à plusieurs épisodes de sécheresse ayant entraîné la perte de récoltes. L'objectif est donc de concentrer les apports en eau sur une partie de la parcelle afin de réduire les risques liés à la pénurie d'eau.

« En tiempo de invierno lo que sobra, pero en tiempo de verano nos toca pura la agüita que nace, la agüita de la virgen, poquito. En tiempo de verano uno rebaja la siembra pues, si en tiempo de invierno usted siembra 2 ha, en tiempo de verano siembra 1. Por lo menos diciembre enero, febrero, marzo abril mayo, son 5-6 meses que hay más verano. » Emiro Sánchez, 46 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

Ainsi, les producteurs de la vallée du Haut Chama sèment pendant cette période difficile seulement « *la moitié de la parcelle* ». Cependant, cela représente un sacrifice pour beaucoup d'entre eux, car *« si on irrigue bien une partie de la parcelle, on perd ensuite l'autre partie »*. De ce fait, il est très fréquent que certains agriculteurs ne respectent pas cette règle, car elle est avant tout informelle. En effet, il n'existe pas de sanction économique pour les paysans qui sèment l'intégralité de leur surface lors de la saison sèche. Le risque est seulement de ne pas avoir assez d'eau pour satisfaire les besoins de toutes les cultures, car la durée du tour d'eau défini par les comités est inamovible. La diminution de la superficie semée pendant la saison sèche constitue avant tout une règle appréciative, qui relève davantage de comportements socialement valorisés.

« Todos regamos, pero cuando hay poquito, también nosotros nos limitamos a sembrar poquito, en tiempo de verano siembra uno la mitad de la finca, entonces no tiene problema. Y hay unos que no siembran en verano para no tener el problema con la cuestión de riego. Así es la manera de uno poder convivir con los otros productores. » Dionisio Serpa, 39 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

C'est donc dans une optique d'utilisation rationnelle des ressources communes, mais aussi, et surtout, afin de diminuer les risques liés à la production agricole que la diminution de la superficie cultivée est aujourd'hui une pratique généralisée dans la vallée du Haut Chama.

Figure 39 - Superficie mensuelle semée (histogramme) et précipitation moyennes mensuelles (courbe) dans la vallée du Haut Chama. (Total de la superficie semée dans l'année : 3 635,5 ha) (Source : réalisé à partir des données de Conrad.H, 2010).

Soulignons d'ailleurs que cette pratique n'est pas fondamentalement nouvelle, étant donné que les communautés se sont de tout temps adaptées au cycle des saisons et à l'ordre immuable de la saison sèche et de la saison des pluies (figure 39).

On voit sur ce graphique que les surfaces semées suivent la répartition des pluies avec une nette réduction des superficies semées en novembre, décembre, janvier, février et mars.

Finalement, il convient de noter que cette règle n'est applicable que pour les cultures annuelles. C'est pour cette raison qu'elle est absente au sein des terrains d'étude où dominent des cultures semi-permanentes (la fraise à Cabimbú et la ciboule à Hato Laguna).

À Cabimbú : une adaptation passive liée à l'adoption de la fraise

Bien que produisant toute l'année, la fraise est une culture beaucoup moins exigeante en eau que les autres cultures maraîchères annuelles. En effet, nous l'avons souligné, lorsque l'eau vient à manquer, la croissance de la fraise peut stagner, sa production diminuer, mais la plante ne meurt en aucun cas. Depuis la mise en place de la nouvelle culture fruitière, la communauté de Cabimbú est donc beaucoup moins vulnérable à la pénurie d'eau que lorsqu'elle cultivait la pomme de terre et la carotte. Il s'agit assurément d'une forme d'adaptation à la pénurie. Une adaptation que nous choisissons de qualifier de passive, car la fraise a avant tout été développée pour sa rentabilité.

« Y eso pasa con la fresa. Le pone uno agua cada 8 días y es más económico pa' el agua. Ellas necesitan agua a la hora de la pegada. Y es como le digo, más rentable porque por lo menos uno siembra una mata de zanahoria o papa y tiene que esperarse 6 meses. Por lo menos papa de ésta tiene que esperarse de 5 a 6 meses. » Rosario, 22 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Si l'exemple de Cabimbú constitue une forme d'adaptation particulière, l'objectif de cette sous-partie était de monter que les associations d'irrigants, en particulier les *Comités de riego* de la vallée du Haut Chama, ont su faire évoluer leur système de règles, formelles et informelles, afin de réduire les situations de pénurie et donc leur vulnérabilité liée à l'eau. Si certaines de ces règles relèvent avant tout d'une meilleure organisation collective, comme ce fut le cas avec la redéfinition des tours d'eau, d'autres résultent de décisions d'investissement comme la mise en place de technologies d'irrigation plus efficases, ou encore la restauration des infrastructures dégradées par le temps. Il est dès lors possible d'affirmer que le façonnage des institutions a permis d'améliorer l'efficacité de l'action collective, et donc de favoriser l'adaptation.

3.5 Hato Laguna : une stratégie basée sur la diversification des sources d'approvisionnement en eau

Dans un contexte de pénurie croissante, liée à l'inadéquation des réserves en eau de la « *laguna* » avec les besoins des usagers, les restrictions d'usage imposées par l'association

Aso Hato Laguna ne permettent pas aux agriculteurs d'irriguer efficacement leur parcelle. Fondamentalement, ces restrictions sont liées à l'impossibilité d'irriguer plus de deux fois par semaine, alors que la ciboule a besoin de trois arrosages hebdomadaires pour bien se développer. Par ailleurs, les agriculteurs n'ont le droit d'utiliser qu'un seul asperseur à la fois lors des tours d'irrigation, ce qui représente une contrainte en termes de temps, car ils doivent alors réaliser une rotation systématique des pistolets afin d'irriguer l'ensemble de leur parcelle.

Malgré les restrictions d'usages imposées par l'association, l'épuisement total de la *laguna* lors de la saison sèche est inéluctable et matérialise une vulnérabilité à la pénurie d'eau inhérente à ce système d'irrigation, vulnérabilité qui est d'ailleurs exacerbée par des dysfonctionnements de l'association et de son système institutionnel. C'est dans ce contexte que de nombreux agriculteurs ont décidé de s'adapter en diversifiant leur accès à l'eau.

« A nosotros nos toca restringir algunos días de la semana porque no nos alcanza el recurso hídrico. Entonces adicionalmente a eso hay gente que tiene los reservorios como los que usted vio o sistemas de riego alternos, entonces lo que ellos hacen es aprovechar el distrito de riego nuestro y los días que no damos servicio van y utilizan otro sistema de riego para complementar todos sus requerimientos de agua. […]Ellos tienen reservorios o bombeos de la laguna, ya le digo nosotros no alcanzamos a dar el servicio que requieren ellos, utilizan servicios alternos, privados, para complementar el servicio nuestro. » Lucio Torres, 50 ans, Président d'*Aso Hato Laguna*, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

La diversification est fondamentalement liée à deux modalités distinctes d'accès à l'eau. La première est celle du pompage des sources d'eau privées, très commune à Hato Laguna (photo 100-a). En effet, contrairement aux terrains d'étude vénézuéliens, il existe un grand nombre de sources naturelles dans le *páramo* d'Hato Laguna. Plusieurs agriculteurs ont ainsi accès à de petites mares que se remplissent avec l'eau de pluie et à travers les divers écoulements de surface et souterrains. Parallèlement de nombreux agriculteurs mettent en place de petits bassins artificiels afin de collecter les écoulements d'eau produits par l'irrigation de l'amont ou encore afin de stocker l'eau des tours d'eau et donc de s'astreindre des restrictions d'usage imposées par l'association.

La seconde modalité d'accès à l'eau est celle du pompage de l'eau du lac de Tota (photo 100-b). Il s'agit de la stratégie d'adaptation la plus efficace, car l'eau du lac est abondante et permet aux agriculteurs d'irriguer à leur guise. Toutefois, la pratique est surtout réservée aux gros producteurs, qui disposent de ressources économiques suffisantes pour mettre en place un système de pompage très onéreux.

Photo 100 - Diversification de l'accès à l'eau à Hato Laguna. a : petit bassin artifiel ; b : système de pompage de l'eau du lac.

Tout comme l'accès aux sources d'eau privées, cette stratégie d'adaptation est donc individuelle, ou réservée à de petits groupes d'agriculteurs. Mais son succès et sa réussite ne passent pas inaperçus à Hato Laguna. Au contraire, ils aboutissent à une volonté commune de s'organiser pour avoir accès à l'eau du lac, impulsant alors une nouvelle forme d'action collective à Aquitania. Il s'agit de la création de l'association *Asomoan*.

3.5.1 *Asomoan* : une nouvelle forme d'action collective à Aquitania

Le pompage de l'eau du lac comme stratégie d'adaptation collective

Face au constat de pénurie croissante du système d'irrigation d'Hato Laguna, le président de l'association et son frère impulsent en 2004 la création d'un nouveau système d'irrigation collectif : *Asomoan*. Le projet s'inscrit dans un contexte d'exploitation de l'eau du lac de Tota. La ressource est pratiquement illimitée. Contrairement à *Aso Hato Laguna*, ce système d'irrigation est totalement financé par les agriculteurs. Il s'agit d'un projet novateur, car le pompage de l'eau du lac était auparavant réservé à de très riches agriculteurs. De plus, les systèmes d'irrigation privés ne réunissaient avant que deux ou trois membres maximum.

« El sistema de Hato Laguna […] no cubre las necesidades de todo el mundo, no alcanzaba tampoco y era muy pequeño el servicio, entonces con mi hermano vimos la posibilidad de bombear la laguna, que como muchos finqueros lo hacía en la región en la parte más plana, pero nosotros no contábamos con el recurso, porque eran, vale mucho ¿no? Para ese entonces era, para hoy en día aquí en Colombia doscientos millones de pesos, el sólo bombeo, solo bombear a la parte alta, la única forma era organizar a la comunidad. » Anibal Torres, 42 ans, Fondateur du système d'irrigation *Asomoan*. Aquitania. Novembre 2014

L'enthousiasme pour le projet est allé *crescendo*. C'est au fil de réunions que le nombre de participants a augmenté pour atteindre 60 agriculteurs, dont 30 appartiennent à *Aso* Hato Laguna. L'effort collectif va être ici capital. Il montre une détermination des agriculteurs à s'organiser afin de s'adapter aux situations de pénurie en eau. Toutefois, si la plupart des actions collectives sont généralement impulsées par une volonté de gérer durablement et efficacement une ressource commune (Ostrom, 1990), il est intéressant de souligner que l'action collective d'*Asomoan* naît d'une volonté d'avoir accès à l'eau du lac, mais aussi, et surtout, de faire face aux coûts économiques de l'installation d'un système de pompage électrique.

Mais malgré un investissement individuel bien inférieur à celui des petits systèmes de pompage privés, les agriculteurs devaient débourser une somme qui n'était pas à la portée de tous (cinq millions de pesos). L'investissement économique a donc été ici capital dans l'acquisition du droit d'eau. Il déterminait, d'une part, un ensemble de parcelles ou d'individus ayant accès à l'eau, et, d'autre part, ceux qui sont exclus, car n'ayant pas la capacité financière suffisante pour être membre.

Bien que n'ayant aucune connaissance approfondie en ingénierie hydraulique, c'est le frère du président d'*Aso Hato Laguna*, Anibal Torres, qui a conçu le système d'irrigation. Ses compétences d'ingénieur agricole ont certainement été utiles, tout comme l'aide d'un ami expert en irrigation. C'est alors de manière totalement empirique que le système d'irrigation a été mis en place. Il n'existe d'ailleurs aucun plan ni aucun relevé topographique, ce qui montre bien le côté « artisanal » du projet.

Le système d'irrigation d'*Asomoan* repose sur une infrastructure hydraulique très onéreuse. La ressource est pompée dans le lac de Tota, puis transportée à travers une tuyauterie jusqu'à un petit bassin de rétention qui se trouve plus en altitude (photo 101). L'eau est ensuite distribuée par gravité. Il a donc fallu installer une pompe électrique assez puissante pour pouvoir transporter la ressource à plusieurs kilomètres de distance et à une centaine de mètres au-dessus du niveau du lac. C'est une entreprise privée qui s'est alors chargée de l'installation. Malgré quelques difficultés pour réguler la pression dans les tuyaux, le système

Photo 101 - Bassin de rétention d'Asomoan (Décembre 2014).

se révèle être un succès.

Création de l'association Moan (Asomoan)

Bien que le système d'irrigation d'*Asomoan* n'ait pas été guidé par l'État, la création d'une association formelle a représenté un élément indispensable à son fonctionnement. Mais, au-delà de la nécessité d'organiser l'ensemble des irrigants, la création de l'association a permis de disposer d'un financement étatique pour la consommation d'électricité. Ce financement n'est pas négligeable puisqu'il permet à l'association d'économiser la moitié des coûts énergétiques.

C'est en s'inspirant du cadre institutionnel d'Hato Laguna que les agriculteurs ont mis en place un ensemble de règles essentielles à la gestion de l'eau. Concrètement, l'association

fonctionne selon les mêmes principes d'organisation qu'Hato Laguna. Elle est ainsi composée de l'ensemble des irrigants et également d'un conseil directif qui comprend un président, un trésorier, une secrétaire et un vice-président.

« Uno sabe la parte legal por lo que tenemos experiencia de Hato Laguna, Hato Laguna es antigua ¿no? Está desde el año noventa y cinco. Entonces ya tenemos más o menos experiencia de cómo de crear la asociación, abrir esa parte de la manera jurídica, y después lo de la concesión nos reunimos con la comunidad depende de las necesidades que haya, depende de, de eso depende todo ¿no? De la gente que está interesada, del interés de la gente a las asambleas lo monta uno, y en la parte legal todo la legaliza. » Anibal Torres, 42 ans, Fondateur du système d'irrigation *Asomoan*. Aquitania. Novembre 2014.

Tout comme à Hato Laguna, la majorité des activités liées à la gestion de l'eau est déléguée à un *aiguadier*, les règles à respecter pour les irrigants sont alors relativement similaires :

- Paiement des redevances ;
- Respect des règles de distribution établies ;
- Assistance aux réunions et participation à la prise de décisions ;
- Paiement d'amendes en cas d'infractions aux règles établies.

Cependant, *Asomoan* se distingue d'*Aso Hato Laguna* en raison d'une règle qui est la base de l'association : le paiement de l'eau. Chaque agriculteur doit en effet payer par avance 300 pesos par mètre cube d'eau consommé. L'eau a donc ici un coût économique non négligeable, qui est toutefois compensé par l'efficacité du système d'irrigation. En effet, contrairement à *Aso Hato Laguna*, les agriculteurs peuvent irriguer à leur guise et sans aucune limite d'asperseurs, ce qui représente un gain de temps considérable.

Les modalités d'accès à l'eau à *Asomoan* se situent dès lors aux antipodes de celles d'*Aso Hato Laguna*. Cette différence marque, à ce titre, un discours centré sur la comparaison entre, d'une part, l'efficacité de l'association *Asomoan*, et du pompage de l'eau du lac d'une manière générale, et d'autre part, la déficience de l'association d'*Aso Hato Laguna*, en particulier liée aux restrictions d'usage de l'eau en vigueur. Il s'agit de la classe 3 de l'analyse IRaMuTeQ.

3.5.2 La comparaison entre les *Asoman* et *Aso Hato Laguna* au centre du discours

La classe 3 représente 6,4 % du corpus relatif à la gestion de l'eau. Les termes les plus représentatifs de ce monde lexical (figure 40) sont « aspersor » (Khi2 = 556,50), « colocar » (Khi2 = 519,42), « peso » (Khi2 = 481,08), « asomoan » (Khi2 = 450,56), « asohatolaguna » (Khi2 = 327,82), « motor » (Khi2 = 265,65), « metro_cúbico » (Khi2 = 264,02), « mover » (Khi2 = 254,12), « presión » (Khi2 = 235,02), « metro » (Khi2 = 203,93), « bombeo » (Khi = 190,95) [196].

[196] Aspersor (asperseur), colocar (placer), peso (monnaie colombienne), motor (moteur), metro_ cúbico (mètre cube), mover (déplacer), presión (pression), metro (mètre), bombeo (pompage.

Cette classe se rattache particulièrement aux agriculteurs de la communauté d'Hato laguna (Khi2 = 987,84), et notamment à ceux étant à la fois membre d'*Aso Hato Laguna* et d'*Asomoan* : (Khi2 = 564,48). C'est pourquoi les termes « asomoan » (Khi2 = 450,56) et « asohatolaguna » (Khi2 = 327,82) sont caractéristiques. Par ailleurs, le discours se rattache également à certains individus ayant joué un rôle particulier dans la création d'*Asomoan* : Juan Pablo (Khi2 = 152,92) – fils du président d'*Aso Hato Laguna* –, Anibal Torres (Khi2 = 148,28) – fondateur d'*Asomoan* –, Lucio Torres (Khi2 = 81,49) – président d'*Aso Hato Laguna* –, Humberto Rojas (Khi2 = 64,01) – trésorier d'*Asomoan*.

Dans cette classe, plusieurs éléments font explicitement référence aux modalités d'irrigation : « aspersor », « colocar », « mover », « presion », « rociador », « usuario », « surtidor », « regada », « manejar », « regar », « utilizar », « reservorio », « elevadores »[197].

Figure 40 - Nuage de mots de la classe 3 (comparaison pompage eau du lac [Asomoan] et [AsoHato Laguna]).

Il s'agit explicitement d'une comparaison entre les pratiques d'irrigation contraignantes d'*Aso Hato Laguna*, liées à la limite d'un asperseur, et celles plus avantageuses d'*Asomoan* où il est possible d'irriguer avec plus de 20 asperseurs à la fois. Il n'est alors pas étonnant de retrouver des termes tels que « punto », « solo »[198] faisant référence à la règle du droit d'eau (*punto de agua*) d'*Aso Hato Laguna* alors que le service d'irrigation d'*Asomoan* est clairement identifié comme étant plus efficient : « servicio » - « más » - « eficiente »[199].

« Es diferente, este es un poco más menudeado entonces el usuario solo coloca un aspersor por ejemplo, en el otro sistema un usuario puede colocar 20, 30 aspersores y sale rápido, es

[197] Rociador (synonyme asperseur), usuario (usager), surtidor (synonyme asperseur, jet d'eau), regada (arrosage), manejar (manier, manipuler), regar (irriguer), utilizar (utiliser), reservorio (réservoir), elevadores (synonyme asperseur, élévateur).
[198] Punto (point), solo (seul).
[199] Servicio (service), más (plus), eficiente (efficient).

más eficiente el otro. Nosotros tenemos un servicio más social. » Lucio Torres, 50 ans, Président d'*Aso Hato Laguna*. Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

De ce fait, de nombreux termes se réfèrent spécifiquement aux modalités d'irrigation par pompage de l'eau du lac de Tota : « motor », « metro_cúbico », « metro » « bombeo », « bomba », « medidor », « energía », « bombear », « eléctrico », « gasolina », « motor_eléctrico », « combustible », « caballo »[200]. Le discours n'est donc pas ici relatif à une amélioration de l'allocation de l'eau, mais au contraire à une augmentation de l'offre.

Toutefois, bien que les modalités d'irrigation d'*Asomoan* soient beaucoup plus efficaces que celles d'*Aso Hato Laguna*, le coût économique des pratiques est systématiquement mis en avant par les agriculteurs : « peso », « costoso », « consumo »[201].

En effet, les modalités d'accès à l'eau d'*Asomoan*, et celles du pompage du lac d'une manière plus générale, reposent avant tout sur un principe capitaliste. Les agriculteurs aux ressources économiques les plus élevées sont ceux qui ont la possibilité d'irriguer le plus. En outre, les agriculteurs ne peuvent irriguer qu'après avoir investi un minimum de 50 000 pesos. Pour les paysans les plus modestes, cette règle est particulièrement préjudiciable, car elle les empêche d'irriguer quand bon leur semble, car ne disposant pas de ressources économiques suffisantes. Enfin, il convient de noter que le système d'irrigation d'*Asomoan* a créé une certaine forme de marginalité chez les agriculteurs qui n'ont pas eu la capacité économique pour investir et donc acquérir un droit d'eau. Aujourd'hui, ces agriculteurs se sentent particulièrement vulnérables à la pénurie en eau et dénoncent ce principe d'exclusion.

D'une manière générale, ce discours marque la comparaison entre, d'une part, l'efficacité de l'association Moan, et plus particulièrement de l'irrigation par pompage de l'eau du lac de Tota, et, d'autre part, la déficience de l'association Hato Laguna, liée aux restrictions d'usages. Ce discours est donc le reflet de deux représentations antinomiques de l'eau. L'une s'attachant à l'idée une ressource rare, qu'il faut absolument économiser, et l'autre s'attachant à celle d'une ressource abondante, qu'il suffit de mobiliser. Dans une logique générale d'exploitation du lac de Tota, un nouveau projet a été initié ces dernières années par le président d'*Aso Hato Laguna*. Il s'agit de pomper l'eau du lac de Tota et de la transporter jusqu'au bassin de rétention (*la laguna*, située à 300 mètres au-dessus du niveau du lac) afin de disposer d'une ressource illimitée. Dans la région d'Aquitania, l'idée selon laquelle l'adaptation à la pénurie est intrinsèquement liée à l'exploitation du lac de Tota est donc fortement ancrée dans les esprits.

3.5.3 Les nouvelles mesures de restriction : une adaptation pour CORPOBOYACÁ, un manque de respect pour les communautés rurales

La surexploitation du lac de Tota cristallise aujourd'hui les tensions sociales. La préservation de l'écosystème d'altitude devient un enjeu national. Par exemple, le 29 avril 2015 la cour constitutionnelle de Colombie a déclaré inapplicable le décret 1111 de 1952 qui permettait

[200] Bomba (pompe), medidor (mesureur), energía (énergie), bombear (pomper), eléctrico (éléctrique), gasolina (essence), motor_eléctrico (moteur électrique), combustible (combustible), caballo (chevaux).
[201] Costoso (couteux, cher), consumo (consommation).

l'utilisation exclusive et illimitée dans le temps des eaux du lac de Tota par l'entreprise sidérurgique *Aceria de La Paz*, ce qui montre une véritable volonté d'action. Dans un contexte actuel de diminution du niveau du lac, exacerbée par l'ampleur du phénomène *El Niño* 2015-2016, l'irrigation est de plus en plus remise en question. Car sous l'effet du rayonnement solaire et des fortes températures diurnes, l'évapotranspiration est aujourd'hui très forte. Elle entraîne, selon la CORPOBOYACÁ, entre 60 et 70 % de gaspillage de la ressource. C'est à partir de ce constat, que la corporation à tenter d'implémenter une nouvelle mesure permettant d'économiser la ressource du lac. Fondamentalement, la mesure consisterait à interdire l'irrigation de jour afin d'éviter tout phénomène d'évapotranspiration.

« Eran esas medidas de poder decirles bueno, colabórenos y riegue o en primeras horas de la mañana o en las últimas horas de la tarde, en la noche, cuando pueda de tal suerte que la evaporación no le afecte tanto el riego y no perdamos tanto caudal por evaporación o evapotranspiración que es donde se pierde muchísimo, era esa medida, no ellos no entienden eso es allá son felices echándole agua a la cebolla a diestra y siniestra, pero […]El año pasado tuvimos un verano grande y estuvimos a 10 centímetros del nivel mínimo e histórico del lago. » Directeur du centre CORPOBOYACÁ de Santa Inés, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Pour la corporation, il s'agit fondamentalement d'une stratégie d'adaptation au phénomène *El Niño*. Mais avant même son approbation, la mesure de restriction a été à l'origine d'un vague de contestation sans précédent à Aquitania. Pour les agriculteurs, il s'agit d'un manque de respect total pour la vie du *campesino.* En effet, les paysans ne comprennent pas pourquoi ils devraient irriguer la nuit, et par conséquent modifier leurs emplois du temps. Qui plus est, la saison sèche correspond à la période des gelées nocturnes, ce qui rend l'irrigation incompatible avec ces horaires. Rapidement, le projet de restriction fait effet « boule de neige ». On ne parle plus seulement d'irrigation nocturne, mais de restrictions pures et simples pendant la saison sèche.

« Se escucha por ahí por ejemplo en el verano que va a ser parte de diciembre, enero y febrero y parte de marzo va a ser muy restringido el uso del agua, entonces imagínese que eso va a ser un conflicto, todavía no se espera eso pero de pronto sí va a haber un conflicto ahí porque CORPOBOYACÁ sí va a intervenir en situaciones que por derecho propio el Aquitanense la tiene de bregar a salvar su cultivo de tanta plata que se le ha dado al gobierno, porque es mucho ya le digo impuestos que se pagan de cualquier proyecto que uno compra, imagínese una inversión que haga cualquier agricultor y le restrinja pues inmediatamente la economía de Aquitania se cae. Vamos a un paso de que haya esas situaciones, esperemos que no, pero para eso sí me imagino que se organiza el pueblo y uno lucha contra eso. » Pérez, 50 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Les conflits pour l'eau ne sont donc pas prêt de s'apaiser dans la région d'Aquitania, car « *el lago de tota, mas que un lago, es un conflicto »* (Perez, 1975). Toutefois, au-delà des tensions permanentes qui caractérisent le lac de Tota, cet exemple montre que l'adaptation est difficile à mettre en oeuvre lorsqu'elle s'appuie sur des mesures de restrictions. Il est par conséquent indispensable que les communautés soient impliquées dans les processus initiaux de décision, comme le montre la réussite des mesures de protection et de préservation des zones humides mises en place dans la vallée du Haut Chama.

3.6 La protection et la préservation des zones humides : un enjeu à l'échelle des *páramos*

3.6.1 Les « *jornadas* » : une nouvelle forme d'action collective dans la vallée du Haut Chama

Au cours des parties précédentes, nous avons montré que le constat de dégradation des zones humides par le bétail a participé à la construction de nouvelles représentations hydrosystémiques du *páramo* et par conséquent à l'émergence de nouveaux comportements. Toutefois, cette dynamique des pratiques et des représentations n'est pas allée de soi. Dans le Haut Chama, elle est avant tout l'œuvre d'une association de protection de l'eau, ACAR, guidée et impulsée par un personnage charismatique, Ligia Parra, Croisant pratiques mystiques et actions fonctionnelles de préservation, ACAR a construit de nouveaux savoirs sur les zones humides et permis de revaloriser des espaces qui ont pendant longtemps été « oubliés ».

Mais au-delà des représentations systémiques et mystiques qu'elle véhicule, l'ACAR a surtout permis de mette en place une nouvelle forme d'action collective dans les Andes vénézuéliennes : « *las jornadas en el páramo*[202] ». C'est ainsi que la plupart des agriculteurs dénomment l'effort collectif lié à la conservation des zones humides. Car il s'agit bien là d'un effort collectif : lors de la mise en place des périmètres de protection, essentiels à l'exclusion du bétail des zones humides, tout le matériel de clôture est transporté à dos d'homme (photo 102), dans les plus hautes terres du *páramo*, là où la pente leur rappelle l'immensité de la montagne, là où le manque d'oxygène leur confirme l'inhospitalité de ces espaces.

Photo 102 - Mise en place des périmètres de protection (Source : ACAR).

[202] Les journées dans le páramo.

« No es fácil, echarse un palo al hombro e ir para arriba, entre más arriba el grado de dificultad es mayor por la falta de oxígeno, por la inclinación, por todo eso. Sin embargo la gente, los hombres, la mujeres, los niños todo eso, salimos, eso fue un proyecto también que nació dentro del Comité de riego gracias a una de nuestras pioneras que es la señora Ligia Parra, organizo, digamos que lucho, no hasta el final porque ella sigue todavía luchando con nosotros, pero ella fue que impulso ese grande proyecto, y nos motivó, nos dijo que tenemos que cuidar, que encerrar las nacientes, tenemos que buscar la forma de protegerlas, y así ha sido… » Bladimir Balsa, 35 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

Il a donc d'abord fallu convaincre les agriculteurs du bien-fondé des mesures de protection, persuader les plus réticents de l'importance des actions de préservation, et surtout motiver l'ensemble de la communauté à s'organiser et œuvrer dans un intérêt commun. Avant d'être une association d'action, l'ACAR est donc un catalyseur. Elle n'existe qu'à travers la participation des communautés, et en particulier celle des *Comités de riego*. De fait, comme le souligne Ligia Parra, « *el ACAR son los Comités de riego*[203] ». Selon les bassins versants, les surfaces concernées par les opérations de restauration des zones humides peuvent fortement varier. Par exemple, à Misinta la superficie des zones humides ne représente qu'environ 1 % du bassin versant, alors qu'à Mixteque elle atteint environ 10 %.

Outre les mesures liées au retrait du bétail, les actions d'ACAR se focalisent aussi sur la restauration des cours d'eau (qui sont colonisés par la végétation en période de basses eaux, ces dernières étant accentuées par les prélèvements d'irrigation), mais aussi par la création de « viviers », de pépinières de plantes autochtones (*niquitao, coloraito, quitasol*...) de plantation forestière et de revégétalisation des sources et de certaines berges de cours d'eau. Il s'agit donc d'un travail collectif d'une grande ampleur, s'inscrivant à l'échelle d'un sous bassin versant. D'ailleurs, il est intéressant de souligner que pour beaucoup d'agriculteurs, la « reforestation » du *páramo* constitue une mesure phare de préservation de l'écosystème, aboutissant à une régénération de la santé des zones humides. Aujourd'hui, il existe une forme de connaissance socialement partagée par l'ensemble des communautés rurales de Mucuchíes, accordant à la plantation d'arbres un rôle bénéfique dans l'augmentation de la disponibilité de la ressource en eau. C'est pour cette raison que les communautés, et en particulier Ligia Parra, parlent de « *sembrar el agua*[204] » (photo 103).

« Ahorita que fue la iniciativa que estuvo Ligia, fue la siembra de árboles, la arborización que se han hecho allá en las nacientes, pa allá lo que es pal agua de la virgen, pa la laguna, se ha estado arborizando y yo creo que es la estrategia más buena que ha habido, la siembra de árboles, y si ha dado, y ya tiene bastante tiempo ya tiene varios años y si se ha dado de cuenta uno que si aumentan las aguas. » Jesús Albarran, 55 ans, Misintá, Venezuela. Septembre 2013.

[203] « L'ACAR ce sont les comités d'irrigation ».
[204] « Semer l'eau ».

Photo 103 - Plantation de plantes autochtones (Source : ACAR).

Enfin, il intéressant de noter que pour les agriculteurs, les *jornadas* du *páramo* ne sont pas seulement relatives aux actions fonctionnelles, mais aussi aux pratiques mystiques. Bien que très sceptiques au début du processus – pour eux Ligia Parra était une sorte de « hippie » qui après avoir parcouru le monde revenait au pays imposer sa vision illuminée du monde–, ils s'associent, depuis, à ces cérémonies et soulignent leur efficacité. De ce fait, pour beaucoup d'agriculteurs et membres des communautés, les rituels, qui consistent à vénérer la « *madre naturaleza* » à travers des offrandes et des prières (photo 104), sont tout aussi déterminants que les actions de protection et de reforestation dans l'augmentation du débit des cours d'eau.

« Nosotros fuimos a la laguna, lo que llamamos la bendición de la laguna, la regalamos lo que es el incencio, la pusimos una corona de flores, le pusimos otros ingredientes, no me recuerdo lo que es, y metimos eso a la laguna. Se fue yendo, se fue yendo… nos precintamos, rezamos el padre nuestro, eso lo hacemos de acuerdo a nuestra creencia. Y de acuerdo a eso, ahorita que fuimos, la laguna esta llenita completa, de hecho le está saliendo agua a la laguna… » Augusto Espinoza, 70 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Photo 104 - Rituel des sources à la laguna de Mucubaji (janvier 2014). a : Ligia Parra ; b : offrande à la madre naturaleza.

Aussi, la relation mystique a été confortée par des épisodes pluvieux et une recharge des réseaux hydrographiques dès les années suivant les premières cérémonies. Selon les agriculteurs, ces événements constituent la réponse positive de la « *madre naturaleza* » à leurs

pratiques. Les rituels de l'eau sont alors appréhendés comme une autre modalité d'action collective permettant de s'adapter à la pénurie d'eau. Ils mettent en avant la dimension subjective et spirituelle de l'action et montrent l'importance de la prise en compte des représentations locales.

3.6.2 Des pratiques au centre des communautés rurales

Malgré les réticences initiales du monde agricole, les actions d'ACAR, ont rapidement été acceptées et généralisées dans la plupart des *Comités de riego* de la vallée du Haut Chama[205], notamment du fait de leurs « résultats spectaculaires ».

« Después que enceramos las nacientes, vimos que empezaron a salir hierbas, hongos solos. Ya el agua empezó a aumentar, eso es algo mágico. Entonces de ver nosotros que el agua empezó a nacer y que empezó a ser el verdor, entonces empezamos a sembrarle plantas de por ahí, de las mismas que había ahí cerquita, las empezamos a meter por dentro del encierro. Entonces claro, como esa naciente nos dio resultado, ya entendimos que eso es lo que se tenía que hacer. » Ligia Parra, 63 ans, coordinatrice de l'association ACAR, Misintá, Venezuela. Mai 2011.

« La mayoría de nosotros, el 90% de nosotros de la comunidad, estamos conscientes del beneficio que hemos obtenido a travès del mantenimiento de los pantanos y de la siembra de los árboles. La mayoría, porque usted pregunta a cualquiera de esta comunidad, si ha sido beneficioso de encerrar los pantanos, y le dice que sí. Así muchacho. » Augusto Espinoza, 70 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Les effets bénéfiques des mesures de protection sont aujourd'hui unanimement soulignés par les agriculteurs de la vallée. Les représentations qu'ils se font du fonctionnement du milieu semblent confortées par l'impact qu'ils attribuent à leurs pratiques concrètes et mystiques. Aussi, face à l'enjeu que représentent les actions de préservation et de protection des zones humides pour l'alimentation en eau des réseaux d'irrigation, la participation aux *jornadas* est devenue une règle obligatoire[206] pour la plupart des *Comités de riego*, en particulier à Misintá et Mixteque. Concrètement, les *jornadas* sont organisées[207] lors des réunions mensuelles, généralement plusieurs semaines à l'avance afin de s'assurer de la présence de tous. À l'image des tâches de maintenance du réseau d'irrigation, l'absence aux activités de conservation peut entraîner une sanction économique, ce qui montre bien que cette forme d'action collective s'inscrit dans un cadre institutionnel concret. Les actions de conservation des zones humides deviennent alors inhérentes à la gestion des systèmes d'irrigation et montrent que les agriculteurs ont su s'organiser et façonner leurs systèmes de règles afin de les adapter aux nouvelles conditions. Il s'agit sans conteste d'une stratégie d'adaptation.

Il est important de souligner que l'eau provenant des zones humides constitue également l'unique source d'eau potable pour les communautés, ce qui explique pourquoi les conseils

[205] Actuellement, l'association ACAR participe aux 42 Comités de Riego du Haut Chama, dans 38 communautés et est l'origine de la mise en place de 169 périmètres de protection de source.
[206] On se réfère ici à la mise en place des périmètres de protection et la plantation d'arbres. La présence aux rituels de l'eau est avant tout une règle appréciative.
[207] C'est un membre de l'association, spécifiquement désigné pour coordonner ces actions, qui se charge de l'organisation. Il s'agit du commissaire de l'environnement.

communaux sont fortement mobilisés par les actions de conservation. Ce ne sont donc pas seulement les *Comités de riego* qui sont concernés par les journées du *páramo*. Il s'agit d'un enjeu pour l'ensemble des communautés rurales. D'ailleurs la présence à ces journées répond avant tout à une règle appréciative, reflet de valeurs et de normes sociales telles que la confiance, la réciprocité, mais aussi la réputation.

Les actions d'ACAR constituent alors un important facteur de cohésion sociale. En effet, les différentes tâches en lien avec la restauration des zones humides représentent une occasion pour que l'ensemble de la communauté se réunisse pendant une journée avec un objectif commun : « *Tout le monde y va, y compris les femmes et les enfants, on partage tout* » (photo

Photo 105 - La journée du páramo, facteur de cohésion sociale (source : ACAR).

105).

En échange du travail fourni, un grand repas est souvent organisé, suivi d'une fête locale. À l'instar de la *cayapa* et de la *mano vuelta*, relations d'entraide et de réciprocité traditionnelles, la « journée du *páramo* » peut alors être considérée comme un paradigme de la solidarité paysanne. C'est pourquoi nous considérons que la réussite de cette pratique est étroitement liée à l'existence d'un capital social, c'est-à-dire à des réseaux qui connectent entre eux les membres d'une communauté et les normes de réciprocité et de confiance qui en découlent (Putnam, 1998).

Enfin, si l'intervention de l'association ACAR, et plus particulièrement de sa coordinatrice Ligia Parra, a été fondamentale aux prémisses de la protection des sources d'eau, à présent, « *las comunidades saben que es lo que tienen que hacer* » – les communautés savent que c'est ce qu'elles doivent faire –, à la fois en termes de pratiques concrètes de protection physique des zones humides, mais aussi de pratiques spirituelles sous la forme de rituels cérémonieux.

« Lo que inició Ligia y se inició en Misintá, ya se replica sin el estímulo de Ligia y entonces ya cada comunidad, organiza sus trabajos de cuido, resguardo, veneración de esos

humedales, y bueno todo eso está orientado a trabajar sobre la conciencia del agua y también sobre la conciencia y la autoestima del paramero. » Juan Gaviria. Biologiste de l'Université des Andes. Mérida. Décembre 2013.

Comme le souligne ce biologiste de l'Université des Andes, le travail de Ligia Parra a non seulement permis de susciter une prise de conscience collective des enjeux liés à l'eau, mais aussi de renforcer le sentiment identitaire et l'estime de soi des petits paysans du *páramo*. À ce titre, il est convient de noter l'impact positif qu'a pu avoir Ligia Parra sur l'affirmation du rôle de la femme au sein des communautés rurales de Mucuchíes.

3.6.3 Les actions de conservation : un enjeu d'appropriation

Aujourd'hui, l'ensemble des acteurs associés à la gestion des zones humides soulignent l'importance de la préservation de ces espaces pour garantir un meilleur accès à la ressource en eau. Toutefois, malgré un consensus, les outils et les modalités d'actions sont parfois différents et sources de conflits. Par exemple, dans la vallée du Haut Chama, les instances d'INPARQUES ont tenté à plusieurs reprises de participer à la dynamique de préservation des zones humides en proposant une assistance technique et matérielle aux communautés. Mais en raison des conflits et des tensions passées, l'aide du parc – en particulier la fourniture de piquets – a été vivement rejetée par certaines communautés rurales. C'est le cas de la communauté de Mocao qui ne souhaite pas légitimer les principes rationnels de gestion de ces espaces du parc.

« INPARQUES nos ofreció a nosotros un poco de palos, de estantillos para cercar las nacientes, pero ¡no! Nosotros no podemos permitir eso porque las nacientes no son de INPARQUES, las nacientes son de nosotros, de la comunidad, si nosotros le permitimos a INPARQUES que nos de estantillos de alambre, a cualquier momento llegan ahí y dicen que las nacientes son de INPARQUES, "entonces no podéis utilizar esa agua para el riego", entonces tendremos que adaptarnos a la norma de ellos. ». Président du *Comité de riego* de Mocao. Venezuela. Avril 2011.

D'une manière générale, les communautés ont la plupart du temps refusé l'accompagnement des autorités environnementales, accusées de vouloir s'approprier le *páramo* à travers les pratiques de préservation des zones humides. Pour les agriculteurs, INPARQUES et le Ministère de l'Environnement sont seulement « *intéressés par la prise de quelques clichés* » près des périmètres de protections afin de récolter « *les mérites* » de leur action. Dans un pays fracturé par une bipolarité politique, l'appropriation n'est d'ailleurs pas seulement territoriale. Elle est aussi politique. Véritable leader social du *páramo*, Ligia Parra a par exemple été l'objet de nombreuses convoitises et instrumentalisations du pouvoir local. La méfiance envers le pouvoir politique et les autorités environnementales est donc fortement enracinée dans le *páramo* de Mucuchíes :

« Ligia es una fuerza social, no es una fuerzo política, los políticos han deseado utilizarla y aprovecharla como una fuerza política y ella no ha permitido, porque es muy sabia » Juan Gaviria. Botaniste de l'Université des Andes, Mérida. Décembre 2013.

Aux antipodes de ces relations antagoniques, les agriculteurs de Cabimbú se disent eux particulièrement sensibles et attentifs à l'assistance du Ministère de l'Environnement. En effet

à Cabimbú, il n'existe pas de conflits historiques avec les autorités environnementales. De plus, les pratiques de préservation et de protection des zones humides sont avant tout le fruit d'une sensibilisation du Ministère de l'Environnement de Trujillo, probablement inspiré du succès de l'ACAR dans l'État voisin de Mérida.

« La gente del ambiente han estado muy pendientes de nosotros en ese particular ahí, y nos atienden mucho ahí, y ellos han venido ahí. Y nos atendieron en eso y nos pusieron el punto ese de cercar esa parte. "No, pues si ustedes nos dan la autorización-. Eso es decretado monumento natural allá donde se toma el agua. Entonces pa' evitar el trajín de animales y eso en las nacientes de agua nos dijeron que cercáramos y eso está muy bonito. Eso hay un bosque, bosque alto, árboles altos otra vez. Y reforestamos. » Chayo, 40 ans, Cabimbú, Venezuela. Févier 2015.

L'acceptation sociale de l'autorité environnementale est donc indispensable à sa participation à un projet de conservation. Ces différents exemples montrent alors que la diffusion ou l'appropriation d'une innovation – dans ce cas la préservation des zones humides – sera d'autant plus rejetée par les communautés rurales que l'aide externe n'est pas reconnue comme légitime.

La réussite du *Projecto Páramo Andino* à Mixteque en est le parfait exemple, puisque la communauté rurale a chaleureusement accepté l'assistante technique et matérielle de l'Université des Andes, et en particulier du laboratoire ICAE, dans le cadre d'un projet local de conservation des sources du *páramo*. Toutefois, le succès de ce projet a été à l'origine de tensions avec l'ACAR, l'association accusant le *Projet Páramo Andino* de s'approprier les mérites de son innovation. Il est d'ailleurs intéressant de souligner que Mixteque est la seule communauté où certains avis divergent quant à la reconnaissance sociale de l'autorité de Ligia Parra.

La mise en place des périmètres de protection des sources est donc un enjeu d'appropriation. Une appropriation qui peut être territoriale dans le cas des conflits entre les communautés rurales et le parc, politique lorsque ces pratiques sont instrumentalisées par le pouvoir, ou encore sociales, lorsqu'elles sont relatives au prestige.

Toutefois, malgré la réussite des mesures de protection, des problèmes persistent dans certaines communautés quant à la pratique du « *derecho del páramo* ». C'est notamment le cas de la communauté de la Toma (Haut Chama) où quelques agriculteurs refusent d'exclure le bétail des zones humides. Les conflits d'usage dans cette communauté peuvent s'expliquer par le grand nombre de zones humides (plus de 80 selon un agriculteur), ce qui implique un travail de conservation et d'inspection considérable. Le débat est ainsi orienté ces dernières années vers une exclusion définitive des animaux du *páramo*.

« En algunos sitios del Royal, Mixteques, tienen ocho, nueve, diez nacientes pequeñas, sí pueden cercarlo, se pueden, al cabo de un tiempo largo se pueden cercar todas esas nacientes, nosotros tenemos más de ochenta cónchale, y si no la cercamos todas no estamos haciendo el trabajo bien hecho, y para cercarlas todas, nada más para darle gusto a unas quince o veinte personas que son las que están soltando animales. » Cesar Mesa. La Toma. Venezuela. Décembre 2013.

Selon les agriculteurs qui adhèrent à l'idée de protection des zones humides, le bétail est formé principalement de chevaux, généralement sans aucun intérêt productif ou pratique, devenant semi-sauvages du fait d'une absence totale des propriétaires. Lorsqu'il s'agit de bovins, ces derniers sont beaucoup trop maigres, faibles et sauvages pour accomplir les travaux agricoles tels que le labour. La pratique ancestrale du pâturage dans le *páramo*, et donc le droit du *páramo* qui y est associé, est désormais fortement remise en question par les agriculteurs. Elle sera sans aucun doute un facteur déclenchant de conflits dans les années à venir.

« Es un derecho, sí hay derecho de páramo, pero ya esos derechos están como ya desapareciendo porque ya la gente no vive ya del ganado que tiene en el páramo, esa idea la vinieron a traer aquí los españolitas que metiera ganado jodiendo el páramo, entonces ya la gente sabe que lo que están haciendo es dañando los pantanos. » Ligia Parra, 65 ans, Coordinatrice de l'association ACAR, Misintá, Venezuela. Août 2013.

De ce fait, si la question du retrait du bétail n'est pas encore une préoccupation principale à Aquitania, en Colombie, elle exacerbe toutefois les conflits entre les communautés rurales et CORPOBOYACÁ accusée par les agriculteurs de vouloir « *s'approprier les bassins versants du páramo* ».

« CORPOBOYACÁ nos está atacando mucho con la cuestión del agua, porque quiere apoderarse de la cuenca de los páramos, entonces resulta que de pronto resulta que le está haciendo daño a las personas, entonces parte de gente que ya no nos van a dejar, pongámosle pastorear en estos terrenos que lo animales no sé qué le hacen al lago, por lo menos si yo estuviera aquí metido por lo menos, una finca en parte paramosa yo no me aguantaría que fuera CORPOBOYACÁ a atacarme en un pastoreo de unos 5 o 6 animales… » Alfonso, 68 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Alors que la corporation est principalement assimilée à une autorité restrictive, dépossédant les agriculteurs de leur droit de pâturage dans le *páramo*, certains agriculteurs nous ont confié apprécier l'aide technique et matérielle d'autres institutions, en particulier de la mairie d'Aquitania, afin de protéger les zones humides des effets néfastes du piétinement du bétail. Il semble toutefois que cette dynamique soit encore très loin de celle amorcée au Venezuela, et en particulier dans la vallée du Haut Chama.

Enfin, bien que les mesures de protection des zones humides, en particulier leur mise en clôture, soient unanimement approuvées par l'ensemble des acteurs de la gestion des zones humides, certaines pratiques de reforestation sont fortement remises en question par les techniciens du parc, mais aussi, et surtout, par les Écologues d'ICAE. Comme le souligne un chercheur, *« la végétation du páramo n'est pas majoritairement arborée, elle est surtout constituée de graminée, d'herbe, de petites plantes, alors l'obsession pour plus d'arbres, plus d'eau, moi non… »*. En effet, il existe depuis plusieurs décennies une forme de connaissance socialement ancrée dans la culture des agriculteurs, mais aussi de quelques institutions (par exemple la Faculté des sciences forestières,) qui associent la plantation d'arbres à la préservation des bassins versants. Cette représentation a par exemple été à l'origine d'un programme de reforestation des versants andins vénézuéliens dans les années 1970 et qui a entraîné une dégradation des écosystèmes avec la prolifération de pins. Dans une forme de

logique associant « plus d'arbres à plus d'eau », les communautés rurales plantent en effet certains arbres « *dans des zones où il y a des pajonales, des herbes ou des frailejónes* » et « *les arbres n'ont rien à y faire* ». Mais pour les agriculteurs, l'adaptation des arbres aux conditions d'altitude représente surtout une réponse positive de l'environnement, et plus particulièrement des zones humides.

Photo 106 - Prenons soin de nos plantes autochtones (Misintá, juillet 2013).

« *Hicimos muchos experimentos de siembra de plantas, que descubrimos pues que en transcurso del tiempo, cuales son la plantas que se adaptaron, en la parte alta que se encuentra entre 4500-4600 m sobre el nivel del mar. Es bastante alta la parte donde están las nacientes de agua. Las cuencas, donde están las lagunas. Sembramos pues diferentes tipos de plantas, como el colorado, chispiador, la rosa espina, el nikitao, tantas plantas que se adaptaron a la altura, entonces fue un logro.* » Carlos Rivera, 42 ans, Président du *Comité de riego* de Misintá. Venezuela. Juillet 2013.

Il y a ainsi une certaine forme de divergence entre les savoirs empiriques des communautés, et le savoir scientifique. Voilà pourquoi les membres du *Projet Páramo Andino*, et par conséquent les écologues de l'Université des Andes, préfèrent utiliser le terme de restauration du *páramo*, plutôt que celui de reforestation.

« *Tú no puedes reforestar algo que no era un bosque antes, pero para eso necesitas conocer los diferentes tipos de ecosistemas y yo lo que creo es que hay mucho trabajo de hacer de educación, porque la gente lo sabe pero como que se le olvida, de que el páramo no es "el páramo", el páramo es: arbustales, pantanos, rosetales, pajonales, zonas de páramos desérticos, las partes más altas, y todo ese conjunto de ecosistemas son el páramo, entonces el páramo no es un ecosistema,[…] es muy difícil porque uno tiene que escoger si uno se va a meter en esa pelea de cambiarles la mente a la gente y puede causar con función en la comunidad meterse uno en ese discurso.* » Luis Daniel Llambi, ICAE, Université des Andes. Mérida. Décembre 2013.

La question de la préservation des zones humides est donc relativement complexe. Elle met en scène une diversité d'acteurs qui n'ont pas forcément les mêmes représentations ni les mêmes intérêts. Étant donné la complexité du fonctionnement hydrologique du *páramo*, une meilleure prise en compte du savoir scientifique pourrait être utile afin d'aider les communautés à conserver et à restaurer de manière durable l'écosystème, et par conséquent à favoriser l'adaptation.

Conclusion du cinquième chapitre

Aujourd'hui, plusieurs décennies après la création des systèmes d'irrigation collectifs, l'adaptation à la pénurie d'eau représente un enjeu majeur pour l'ensemble des communautés rurales étudiées. Cet enjeu commun montre qu'au-delà d'une amélioration des conditions de vie, la mise en place des systèmes d'irrigation collectifs est intrinsèquement liée à l'émergence et/ou à l'exacerbation des situations de pénurie. C'est donc en développant une agriculture intensive fortement dépendante de l'accès à l'eau, que les communautés rurales ont historiquement et socialement construit leur propre vulnérabilité.

Toutefois, bien que la pénurie soit inhérente à la pratique de l'irrigation, son intensité, ses causes et ses conséquences diffèrent selon les communautés et les associations d'irrigants étudiées. Car avant d'être un risque en soi, la pénurie est avant tout le résultat d'une production d'individus et de groupes sociaux qui marquent tout autant l'espace de leurs représentations et de leurs pratiques qu'ils sont marqués par l'espace, ses ressources, et ses valorisations différentielles (Martinais *et al.*, 2005). Tout au long de ce chapitre, nous nous sommes employés à mettre en évidence cette relation étroite entre l'espace et la construction sociale du risque, notamment à travers l'approche comparative. L'exemple le plus significatif est sans conteste celui d'Hato Laguna où la pénurie d'eau est aujourd'hui le fruit d'une représentation d'une ressource abondante, qu'il suffit de mobiliser ; et celui de Misintá, où la pénurie est le résultat d'une représentation d'une ressource rare, insuffisante, qu'il faut préserver et économiser.

La fabrique du risque est donc spécifique à chaque lieu, à chaque communauté. Elle résulte d'un ensemble de connaissances socialement partagées par un groupe d'individu, mais aussi d'un ensemble de caractéristiques (économiques, sociales, politiques, institutionnelles, environnementales…) propres à chaque espace géographique. C'est alors l'interaction entre les représentations sociales et l'environnement qui détermine la réponse des sociétés face au risque. Car c'est en se représentant les risques, en les identifiant, que les communautés décident de s'organiser, de mettre en commun toutes leurs forces, leurs ressources et leurs connaissances, pour s'adapter à ces risques. Aussi, bien que plusieurs situations décrites dans ce chapitre illustrent des logiques individuelles d'adaptation, notre étude démontre qu'elle est avant tout une affaire collective. On serait même tenté par une pensée déterministe en

affirmant que les agriculteurs ont tendance à mieux collaborer lorsque la ressource est rare plutôt que lorsqu'elle est abondante[208].

Les agriculteurs de la vallée du Haut Chama, et en particulier ceux de Misintá, ont par exemple démontré leur capacité d'adaptation en modifiant leurs systèmes de règles et en mettant en place différentes actions de préservation et de conservation des zones humides. À Hato Laguna, c'est en créant un nouveau système d'irrigation que les agriculteurs ont mis en exergue leur capacité à s'organiser afin d'avoir accès à une ressource abondante. Toutefois, si l'adaptation des *Comités de riego* repose essentiellement sur une évolution institutionnelle permettant de préserver et de mieux valoriser la ressource en eau, celle d'Hato Laguna s'appuie sur une logique d'exploitation des eaux du lac créant, par la même, une certaine forme de marginalité des petits agriculteurs exclus du système. Ce n'est donc seulement qu'à travers un renforcement et un façonnage des règles que l'adaptation est réellement efficace, équitable et durable. Autrement dit, la réduction des vulnérabilités est avant tout un défi collectif reposant sur l'efficacité des institutions locales.

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td colspan="4">Comité de riego (Venezuela)</td><td>Aso(Colombie)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Haut Chama</td><td>Cabimbú</td><td>Aquitania</td></tr>
<tr><td></td><td>Misintá</td><td>Mixteque</td><td>Miguagó</td><td>Borbollón</td><td>Hato Laguna</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Évolution institutionnelle</td><td colspan="3">Culture historique d'organisation, façonnage des institutions à travers le temps</td><td colspan="2">Associations encore jeunes</td></tr>
<tr><td colspan="4">Prise de conscience du respect des règles, système de sanctions relativement efficace</td><td>Défaut du système de sanction</td></tr>
<tr><td>Forte autorité et légitimité</td><td colspan="2">Autorité et légitimité des deux Comités de riego</td><td>Autorité et légitimité moyenne</td><td>Manque d'autorité et de légitimité</td></tr>
<tr><td>Réunion très organisée</td><td>Réunion organisée</td><td>Réunion de quelques familles</td><td>Réunion plus décousue</td><td>Irrégularité des réunions, fort absentéisme</td></tr>
<tr><td colspan="3">Efficacité des processus de choix collectifs</td><td>Difficultés</td><td>Grandes difficultés</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Capital social</td><td colspan="4">Existence de divers réseaux de relations
Normes de solidarité, réciprocité, confiance</td><td>Communauté dispersée, liens sociaux moins tangibles</td></tr>
<tr><td>Un comité au centre de la communauté</td><td colspan="2">Deux comités jouant un rôle actif au sein de la communauté</td><td>Rôle moins important, mais actif</td><td>Aucun rôle de l'association au sein de la communauté</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Autogestion</td><td colspan="5">Régularisation de la participation économique des agriculteurs : un enjeu commun</td></tr>
<tr><td colspan="4">Investissement économique et en travail collectif pour maintenir le système d'irrigation</td><td>Participation indirecte</td></tr>
</table>

[208] Les chercheurs s'accordent généralement sur le lien entre les caractéristiques physiques d'une ressource et la réussite d'une action collective. Dans le cas des systèmes d'irrigation, Uphoff (1990), Agrawal (2001) et Bardhan (1993) remarquent que la rareté des ressources et l'action collective sont étroitement liées.

Changement des pratiques	Meilleure définition des tours d'eau	Adoption d'une culture moins gourmande en eau : la fraise Adaptation passive	Diversification des sources d'eau
	Mise en place de la bailarina (100 % à Misintá et 50 % à Mixteque)		Pompage eau du lac
	Réduction de la superficie semée pendant la saison sèche		Création d'un nouveau système d'irrigation
Protection des zones humides	Une nouvelle forme d'action collective mise en place par les communautés	Impulsée par le Ministère de l'Environnement	Processus en cours. Mairie d'Aquitania

Tableau 16 - Récapitulatif synthétique des éléments déterminants de la capacité d'adaptation et des stratégies concrètes d'adaptation.

Chapitre 6 - Une vulnérabilité liée à une pollution de l'eau négligée, voire oubliée

Après avoir abordé la question des vulnérabilités liées à la pénurie d'eau dans *les páramos* vénézuéliens et colombiens, nous allons à présent nous intéresser au problème complexe de la vulnérabilité liée à la pollution de l'eau.

Dans un premier temps, nous analyserons les logiques d'utilisation des intrants dans les *páramos.* Il sera notamment question de montrer que ces pratiques s'inscrivent dans l'histoire et matérialisent aujourd'hui une production agricole particulièrement intensive.

Dans un second temps, l'analyse des représentations sociales nous permettra de cerner le regard des communautés sur les conséquences sanitaires et environnementales des pesticides et des fertilisants, en particulier sur les milieux aquatiques. Il s'agira plus particulièrement d'appréhender le rôle des logiques hydrologiques amont/aval sur les rapports à la ressource.

Enfin, dans un troisième temps, nous tenterons de comprendre comment les communautés s'organisent pour reconquérir la qualité de l'eau. On s'intéressa alors au rôle des acteurs externes ainsi qu'aux processus de coordination.

Mais avant d'aborder ces différents points, nous montrerons que la question des pesticides et de la pollution de l'eau produit également des discours. Il s'agit de la troisième thématique de l'analyse obtenue à travers le logiciel IRaMuTeQ.

1 Les logiques d'utilisation des intrants agricoles

1.1 Pesticides et pollution de l'eau : analyse du discours

La CDH (Classification Descendante Hiérarchique) effectuée ici est une classification simple sur segments de texte, avec 20 classes en fin de première phase. La moyenne de formes par segment est approximativement de 40 mots (38,54). Le résultat obtenu classe 3 914 segments de texte sur 4 551, soit 83,81 % du corpus en 9 classes ou « mondes lexicaux ». Le dendrogramme met en évidence deux thématiques centrales (figure 41). La première renvoie spécifiquement à la pollution de l'eau et de l'environnement. La deuxième se réfère aux pratiques phytosanitaires.

Nous débuterons l'analyse par la caractérisation de la seconde thématique « pratiques phytosanitaires » dans laquelle les classes 2, 3, 6, 7 renvoient à la dépendance des systèmes de production aux intrants de synthèse, tandis que la classe 8 révèle davantage un discours relatif à l'application de pesticides.

Figure 41 - Classification descendante hiérarchique du sous-corpus « pesticides et pollution» obtenue avec le logiciel IRaMuTeQ.

La classe 7 fait référence aux différentes menaces phytopathologiques que l'on retrouve dans les *páramos*, en particulier du Venezuela. Un certain vocabulaire se réfère aux nuisibles, agents pathogènes et autres maladies (« bicho », « plaga », « gusano »)[209] qui affectent les cultures maraîchères (« mata », « ajo », « papa », « zanahoria »)[210].

La classe 2 se réfère à l'accès aux intrants et au conseil agricole. Plusieurs termes font référence à la difficulté d'accès et au coût des produits (« vender », « comprar », « conseguir »). Un autre vocabulaire renvoie au conseil agricole (« ingeniero », « técnico », « servicio »)[211].

La classe 9 met en avant un discours relatif au dosage des intrants et aux méthodes d'applications utilisées. Le vocabulaire est essentiellement orienté autour des unités de mesure (« litro », « kilo », « cc ») et au matériel de fumigation (« caneca », « pipa »). Il s'agit d'une classe essentielle, car elle caractérise les pratiques des agriculteurs.

La classe 6 se réfère à la répétitivité des traitements, en particulier pour la culture intensive de ciboule à Aquitania (« cebolla »). La dimension temporelle est omniprésente (« mes », « día », « corte »)[212] et montre que la mise en place d'un système de production hautement intensif implique une augmentation des traitements.

Enfin la classe 3 se réfère à la dichotomie entre agriculture biologique (« biológico ») et agriculture intensive (« banda_roja », « fuerte », « DDT »)[213]. Elle montre un intérêt grandissant pour l'agriculture biologique, mais aussi l'absence d'alternative pour la mise en place d'une agriculture plus respectueuse de l'environnement.

Analysons désormais l'autre thématique du dendrogramme. Il s'agit de la thématique « pollution de l'eau et environnement » au sein de laquelle les classes 4, 5 et 8 font spécifiquement référence aux représentations de la pollution, et la classe 1 à la conscience environnementale.

La classe 4 se réfère aux mécanismes de dispersion des pesticides et à leurs conséquences sur l'environnement (« contaminar »). On retrouve plusieurs termes qui renvoient à la dispersion des polluants aussi bien dans l'air (« aire », « viento ») que dans les milieux aquatiques (« quebrada », « agua »).

La classe 8 montre que les agriculteurs accordent plus d'importance à la pollution ponctuelle, plus visible, qu'à la pollution diffuse. Le vocabulaire fait ainsi référence à l'abandon des pots, sacs et autres récipients de pesticides (« regoger », « basura », « pote »)[214].

La classe 5 se cristallise autour de l'eau en tant que ressource pour la consommation humaine (« agua », « agua_de_consumo »). Elle montre que les communautés ne se sentent

[209] Bicho (bestiole), plaga (nuisible, maladie), *gusano* (ver).
[210] Mata (plante), ajo (ail), papa (pomme de terre), zanahoria (carotte).
[211] Vender (vendre), comprar (acheter), conseguir (obtenir), ingeniero (ingénieur), técnico (technicien), servicio (service).
[212] Cebolla (ciboule), mes (moi), día (jour), corte (récolte).
[213] Biológico (biologique), lombriz (lombric), banda_roja (bande rouge), fuerte (fort), ddt (ddt).
[214] Regoger (ramasser), basura (poubelle), pote (récipient).

pas vulnérables à la pollution puisque l'eau provient d'en haut (« arriba »)[215], des sources du (« *páramo* »).

Finalement la classe 1 montre que les problèmes liés aux intrants, et en particulier la contamination environnementale, nécessitent une prise de conscience générale. C'est pourquoi on retrouve les termes « gente », « conciencia » et « charla »[216].

Après avoir cartographié la dynamique générale du discours des agriculteurs sur les pesticides et la pollution de l'eau, analysons en profondeur chaque monde lexical.

1.2 Une agriculture plus productive, mais aussi plus vulnérable

1.2.1 L'introduction des intrants de synthèse dans les páramos : un package vers la modernité

L'introduction des intrants de synthèse dans *les páramos* est relativement récente. Elle s'inscrit dans un processus général d'intensification de l'agriculture qui s'est essentiellement fondé sur la mise en place de petits systèmes d'irrigation collectifs. On peut clairement parler de révolution verte. Et à l'image de la maîtrise de l'eau, les transformations induites par le recours généralisé aux intrants chimiques sont gravées dans la mémoire des petits paysans andins.

« Cuando empezó eso el uso indiscriminado de insecticidas y pesticidas, por la década de los 60, cuando llegaron los españoles, los canarios, aquí a esta tierra, ellos llegaron y cambiaron los patrones de siembra. Aquí se sembraba trigo, se sembraba papa negra criolla de aquí, ellos trajeron semilla de papa blanca, que lo llaman la cebago, y otras semillas. Semillas de 4 hasta 3 meses algunos, entonces utilizaron ese tipo de producto […] Pero como aquella gente, tenían tremendas cosechas tan buenas, entonces claro, a nosotros nos abrieron los ojos, empezamos a utilizar el producto, entonces empezaron a llegar nuevos productos…» Augusto Espinoza, 70 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Dans les Andes vénézuéliennes, le rôle joué par les immigrés canariens dans la diffusion des intrants de synthèse n'est plus à démontrer. Car dès leur arrivée dans *les páramos,* les *Isleños* mobilisent l'abondante main-d'œuvre locale afin de développer une agriculture commerciale basée sur un recours massif aux intrants chimiques. Il s'agit d'un moment clé de la mise en place du maraîchage intensif dans les Andes vénézuéliennes. Sous le regard stupéfait des communautés rurales, les rendements générés par l'utilisation des nouveaux produits montrent les possibilités offertes par l'artificialisation du vivant. L'innovation technique est alors perçue comme un progrès puisqu'elle permet d'augmenter considérablement le nombre de récoltes et la production. C'est donc sans surprise que les agriculteurs locaux adoptent très rapidement les nouvelles pratiques agricoles, qui vont ensuite se généraliser à l'ensemble des Andes vénézuéliennes, notamment à travers la mise en place des programmes de développement (*Programa Subsidio Conservacionista*, 1959-1974 ; *Programa Valles Altos 1974-1992).* À Aquitania, dans les Andes colombiennes,

[215] Agua (eau), agua_de_consumo (eau de consommation), arriba (en haut).
[216] Gente (personne, gens), conciencia (conscience), charla (discussion, exposé).

l'introduction des intrants de synthèse est étroitement liée à l'apparition de la ciboule. En effet, cette culture est particulièrement vulnérable à l'attaque d'agents pathogènes, si bien qu'elle va toujours de pair avec l'usage de fongicides. À cette époque apparaissent alors de nombreuses *casas comerciales* – petits commerces – car la vente de produits devient un marché très lucratif.

Dans les deux cas, l'arrivée des intrants de synthèse marque un changement profond des modes de production. L'objectif n'est plus seulement de produire une alimentation de base, mais d'obtenir des rendements significatifs : produire abondamment et à tout prix. Les pesticides sont également perçus comme un package vers la modernité. Ils matérialisent, avec la mise en place des systèmes d'irrigation, le passage du statut de paysan à celui de producteur, qui est vu comme plus valorisant. Cependant, malgré une diffusion rapide des nouveaux produits dans les hautes terres andines, aucun protocole technique concret n'est établi pour leur utilisation. L'apprentissage est essentiellement basé sur l'empirisme et l'échange d'expériences entre les agriculteurs. La plupart du temps, les petits paysans n'ont aucune connaissance de la toxicité des produits, et ne disposent d'ailleurs d'aucune mesure de protection. Il s'agit seulement d'observer les pratiques des autres producteurs, et en particulier de ceux qui disposent déjà d'une certaine forme de savoir, comme les *Isleños* au Venezuela.

« Yo cuando mis tiempos que estuve fumigando casi no nos protegíamos de eso, porque casi no llegaban esos equipos para uno protegerse, ahora sí están llegando ya como dicen y es que en vista porque uno no sabía el daño que se estaba haciendo, porque no había una persona que le explicara eso, si uno lo hacía como dice el dicho cómo podía, porque no teníamos tecnología, no teníamos, ve sino uno hacia como dice, como aquí llegaron los isleños por lo menos unos de España, unos productores, se pusieron a sembrar por ahí y no agarró, porque aquí la moda de sembrar era distinto de lo que… ellos, entonces le trajeron esa tecnología y no agarró de allí, y ellos fumigaban esto y lo otro, y uno veía como ellos hacían, entonces uno fue agarrando esas técnicas de ellos. » Carlos Dávila, 65 ans, Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

L'offre de conseil agricole était très rare, et lorsqu'elle existait, elle était dominée par les technico-commerciaux des coopératives et des négoces. Afin de promouvoir leurs produits, les multinationales telles que Bayer, Syngenta, Dupont avaient par exemple pour coutume d'organiser des événements dans chaque village, assortis de plusieurs cadeaux (alcool, tee-shirts, nourriture). Bien évidemment, il n'était pas question d'orienter les producteurs vers de bonnes pratiques, mais plutôt de les encourager à consommer de grandes quantités de produits.

« Lo que pasa es que aquí el tema de agroquímicos siempre ha sido manejado más por la parte comercial por las casas comerciales y ellos dan una asistencia técnica sesgada la intención es que haya más consumo de agroquímicos, entonces la cebolla como empezó a finales de los 60 a expandirse el cultivo, desde ahí la gente o sea la presión de las casas agrícolas ha sido bastante para que el productor consuma digamos artos, artos de estas formas de controlar enfermedades y el productor poco a poco él se fue nutriendo con un conocimiento empírico de manera de estos producto y en ese sentido ocurrió con un bono de sobredosificación, como no es por recomendación técnica, entonces el digamos la recomendación es mil gramos de algún producto, él le puede estar aplicando el doble o más,

entonces ese ha sido el problema siempre ha venido sobredosificandose. » Mario Nel Valaguera, Mairie d'Aquitania. Colombie. Décembre 2014.

1.2.2 Des menaces phytopathologiques toujours plus présentes

Aujourd'hui, plus de 50 ans après le développement de l'agriculture intensive, la présence d'insectes ravageurs, d'agents pathogènes et de diverses maladies s'attaquant aux cultures n'a jamais été aussi élevée. L'inquiétude des petits paysans est manifeste, car la plupart des menaces phytopathologiques ont développé une résistance aux pesticides, obligeant les agriculteurs à appliquer des doses toujours plus importantes de produits, de plus en plus toxiques, parfois en dehors de tout cadre légal.

« *No es culpa del productor tampoco, echarle veneno fuerte no es culpa del productor sino que las plagas se han ido haciendo ya muy resistente a toda clase de veneno, entonces muchas veces si usted llega e invierte un capital, por mucha uno pierde el capital también es fuerte.* » Ruben Dávila. 65 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

Bien que ces menaces soient nombreuses et fonction de plusieurs paramètres tels que le type de culture, la localisation géographique ou encore le climat, il est possible d'en retenir les plus significatives, celles qui marquent la vie du *campesino*. C'est particulièrement le cas du *gusano blanco* (*Prenntrypes vorax*) (photo 107-b) et du *gusano guatemalteco* (*Tesia Solnivora*), larves qui s'attaquent à la pomme de terre, aussi bien au Venezuela qu'en Colombie. Au Venezuela, la *babosa* (*Pulmonata arionidae*), une limace, constitue la principale menace pour la culture de la carotte, tandis que l'ail de la vallée du Haut Chama est lui très vulnérable à la *cachera* (*Ditylenchus dispasaci*), un champignon qui lui donne une couleur blanchâtre. À Aquitania, ce sont deux autres champignons, la *cenicilla* (*Peronospora destructor*) et l'*amarillera* (*Cladosporium allí)* (photo 107-a) qui menacent la culture de la ciboule. Si l'*amarillera* se manifeste par des tâches jaunâtres sur les feuilles, la *cenicilla* (ou *ceniza*) (photo 108-b) est, elle, caractérisée par un moisi blanchâtre. Enfin, la culture de la fraise de Cabimbú n'est pas spécialement vulnérable aux menaces phytopathologiques. Toutefois, les agriculteurs parlent du problème des acariens et du *mojón*, un champignon qui s'attaque à la racine et aux feuilles (photo 108-a).

Photo 107 - Différentes menaces phytopathologiques. a : amarillera (novembre 2014) ; b : gusano blanco (Mars 2015).

Photo 108 - a : champignons sur les feuilles des fraisiers (mai 2015) ; b: ceniza (janvier 2014).

Par leur impact sur la production agricole, ces différentes menaces phytopathologiques conditionnent fortement le revenu des paysans du *páramo*. Il n'est alors pas étonnant qu'elles soient au centre du discours. Il s'agit de la classe 7 de la thématique « pesticides et pollution » obtenue à travers l'analyse IRaMuTeQ (figure 42). Cette classe se rattache essentiellement aux agriculteurs vénézuéliens (Khi2 = 131, 93) et en particulier à ceux de la vallée du Haut Chama (Khi2 = 38,59). Elle représente 15,78 % du sous-corpus relatif à la contamination agricole. Les termes les plus représentatifs de cette classe sont « bicho » (Khi2 =320.59), « mata » (Khi2 = 267,98), « ajo » (Khi2 = 266,80), « papa » (Khi2 = 195,81), « zanahoria » (Khi2 = 178,63), « veneno » (Khi2 = 155,16), « plaga » (Khi2 = 135,61), « inyectar » (Khi2 = 114,70), « gusano » (Khi2 = 103,58). [217]

Un certain vocabulaire fait référence aux différentes menaces phytopathologiques que l'on retrouve dans *les páramos*, en particulier vénézuéliens : les insectes ravageurs (« bicho », « plaga », « gusano », « babosa », « gusano_guatemalteco », « gusano_blanco », « jigua », « pasador »), les agents pathogènes (« cachera », « hongo », « mojon ») ainsi que les mauvaises herbes (« monte », « hierba »)[218]. Le terme de « bicho » est ici central. Il met en avant la grande vulnérabilité des cultures à l'attaque de « bestioles » de toute sorte. Soulignons également la polysémie du mot « plaga », qui se réfère aussi bien aux insectes qu'aux agents pathogènes.

« Ya empezó a llegar el bicho y la vaina, pal gusano blanco había que aplicar venenos arrechos, después está el guatemalteco, varias plagas, hay que buscar venenos arrechos, igual al ajo echarle venenos al principio buenos pa que no se le pegue el bicho, la papa sí, eso sí hay que andarle y arrancarla a tiempo también. » Pérez Padre, 70 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

[217] Bicho (bestiole), mata (plante), ajo (ail), papa (pomme de terre), zanahoria (carotte), veneno (pesticide, poison) plaga (nuisible, maladie), inyectar (injecter), *gusano* (ver).

[218] Babosa (limasse), *gusano*_guatemalteco (ver guatémaltèque), *gusano*_blanco (ver blanc), jigua (araignée), pasador (mouche), cachera (champignon qui s'attaque à l'ail); hongo (champignon), mojon (champignon qui s'attaque à la fraise), monte, hierba (mauvaises herbes).

Une autre catégorie de termes fait référence aux diverses cultures ciblées par les menaces phytopathologiques : « mata », « ajo », « papa », « zanahoria », « fresa », « brócoli », « cosecha », « planta », « hortaliza ». On retrouve aussi des mots qui se réfèrent à certaines parties des plantes (« raíz », « fruta », « hoja ») ainsi qu'aux terres, parfois infectées pendant plusieurs décennies (« tierra », « terreno ») [219]. Notons que la valeur du khi2 est ici un excellent indicateur de la vulnérabilité de certaines cultures, l'ail étant la culture la plus vulnérable à la *cachera*, suivi par la *papa* avec le *gusano*. Le discours reflète ainsi la réalité de terrain. Le fait que les agriculteurs de la vallée du Haut Chama soient particulièrement

[219] Fresa (fraise), brócoli (brocoli), cosecha (récolte), planta (plante), hortaliza (produits maraîchers), raíz (racine), fruta (fruit), hoja (feuille), tierra (terres), terreno (terrain).

associés à cette classe peut notamment s'expliquer par la grande variété de cultures caractérisant cette zone, ce qui implique une plus grande diversité de menaces phytopathologiques que pour les autres terrains.

Plusieurs verbes montrent les répercussions qu'ont les insectes et les agents pathogènes sur les cultures : « comer », « quemar », « rayar », « perder », « pudrir », « acabar », « honguear »[220]. Ces différents termes cristallisent la vulnérabilité économique.

Figure 42 - Nuage de mots de la classe 7 (des menaces phytopathologiques toujours plus présentes).

Enfin, plusieurs termes renvoient aux traitements phytosanitaires (« veneno », « inyectar », « echar ») qui permettent de tuer (« matar »), de contrôler (« controlar ») et ainsi d'obtenir une récolte plus saine (« sano »)[221]. Il est d'ailleurs utile de préciser que le terme de pesticides (plaguicidas) n'est pas utilisé par les producteurs vénézuéliens qui lui préfèrent le terme de poison (« veneno »). Le sens de ce mot a ainsi la vertu de dire de manière simple et imagée la vérité sociale de la situation.

« Lo que es veneno, fungicida, aquí, generalmente, todos los productores lo llamamos veneno, a todo, vamos a colocar fungicida, incluso alimento para la cosecha, y los plaguicidas y pesticidas, y todo eso, nosotros lo decimos veneno. » Dionisio Serpa, 39 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Ce monde lexical montre que les paysans du *páramo,* en particulier de la vallée du Haut Chama, doivent aujourd'hui faire face à une grande diversité de menaces phytopathologiques

[220] Comer (manger), quemar (la papa se quema : la pomme de terre se moisie), rayar (rayer), perder (perdre), pudrir (pourrir), acabar (perdre), honguear (moisir).
[221] Inyectar (injecter), echar (appliquer), controlar (contrôler), sano (sain).

à laquelle la seule parade est une utilisation massive et systématique de produits phytosanitaires.

1.3 Les ressorts d'une utilisation massive et systématique de produits phytosanitaires

1.3.1 Les conséquences de l'expropriation d'AGROISLEÑA au Venezuela : une pénurie d'intrants

Depuis le développement de l'agriculture intensive, les agriculteurs vénézuéliens ont toujours eu accès à une large gamme d'intrants de qualité à travers l'entreprise AGROISLEÑA. Véritable institution dans les campagnes vénézuéliennes, AGROISLEÑA participait à toutes les étapes de la production agricole : elle finançait, assistait et commercialisait les récoltes des petits paysans. Cette entreprise ne vendait pas seulement ses produits dans ses magasins, mais aussi dans les petits commerces agricoles ou encore directement au sein de l'exploitation de l'agriculteur. AGROISLEÑA était omniprésente. Elle avait en quelque sorte le monopole du commerce des intrants chimiques, notamment grâce à un vaste réseau de relations mis en place par les immigrés canariens. Mais son expropriation en 2010 va avoir un impact sans précédent sur l'agriculture vénézuélienne, en particulier avec la disparition de nombreux pesticides, qui faisaient partie du quotidien des agriculteurs. Cette politique d'expropriation a été mise en place à partir de 2002 par le gouvernement d'Hugo Chávez dans plusieurs secteurs « clés », tels que la production pétrolière, la construction, ou le commerce. Malgré des objectifs assumés d'autosuffisance, le gouvernement n'a visiblement pas réussi à gérer efficacement les entreprises expropriées. Ces dernières produisent de moins en moins, faute de moyens, d'investissement et d'entretien. Or, bien que la pénurie d'intrants agricole soit largement palpable, les ingénieurs d'AGROPATRIA considèrent l'expropriation d'AGROISLEÑA comme un succès, notamment grâce à la disparition des pesticides les plus toxiques.

« Se han eliminado los productos que bueno antes traían un producto que se llamaban dediodex y temik esos son productos colombianos se han eliminado eso era un producto que dañaban la tierra se eliminó rotundamente esa venta está prohibida aquí. Porque son productos tóxicos. Cada agroquímico viene con una franja que lo distingue; hay bandas rojas hay bandas amarillas, hay bandas verdes, hay bandas azules que eso lo hace es que significa el alto grado de toxicacion que tiene eso son, hay viene altamente tóxicos, ligeramente tóxicos y tóxicos ósea lleva una gama de control. » Ingénieur AGROPATRIA, La Toma, Venezuela. Octobre 2013.

Mais pour les agriculteurs, la disparition des « meilleurs » produits (tableau 17) constitue aujourd'hui un problème très inquiétant.

« El problema que tenemos con los venenos, ese es otro problema ese sí es un problema grave, los insumos, los insumos, usted sabe que aquí cuando estaba AGROISLEÑA, ellos tenían toda clase de venenos, todita clase de insumos ahí, desapareció, bueno, quedó AGROPATRIA, AGROPATRIA mucho más barato, pero usted va a comprar y no consigue nada, ese es el error que hay y si lo tienen, te venden un litro, un kilo, más de ahí no le

venden, y pa estar usted todos los días comprando un litro un kilo de vaina de esa… » Orlando Mora, 63 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

Nom	Ingrédient actif	Action	Toxicité[222]		Marque
Amidor	Metamidofos	Insecticide	HT	T+	Inica Agroisleña
Carbodan 48F	Carbofuran	Insecticide	ET	T+	Inica Agroisleña
Karate	Lambdacihalotrina	Insecticide	AT	T+	Inica Agroisleña
Furadan	Carbofuran	Insecticide	ET	T+	Sefloarca
Temik	Aldicar	Insecticide	ET	T+	Bayer

Tableau 16 - Liste non exhaustive des produits phytosanitaires retirés du marché depuis l'expropriation d'AGROISLEÑA (Venezuela, 2011-2015).

[222] Toxicité : Commerciale (indiqué sur l'emballage) : ET : Extrêmement Toxique ; HT : Hautement Toxique ; MT : Modérément Toxique ; LT : Légèrement Toxique. Agritox *Inra* (source : Angéliaume, Oballos, 2009) : T+ : Très toxique ; T : Toxique ; CMR : substance cancérigène, Xi : irritant.

Photo 110 - Magasin d'AGROPATRIA (La Toma, 2013).

Si la succession gouvernementale d'AGROISLEÑA, AGROPATRIA, n'a jamais été capable d'assumer l'importation ou la production des produits phytosanitaires, la crise vénézuélienne va porter un coup de massue au marché des intrants chimiques, avec une pénurie sans précédent. Rappelons qu'entre 2008 et 2014, les prix du baril de pétrole vont être divisés par 5 ce qui va entraîner un manque de devise pour l'achat de produits. Privés de la plupart des produits phytosanitaires, les agriculteurs n'ont alors plus aucune parade contre les menaces phytopathologiques. Qui plus est, l'assistance technique, pendant longtemps assumée par l'entreprise AGROISLEÑA, est de plus en plus rare. Et bien que le nombre d'employés soit passé de 1700 à 7000 depuis la nationalisation, très peu ont une formation d'agronome. Le manque de véhicule les empêche par ailleurs de se déplacer pour rendre visite à l'agriculteur. La problématique d'AGROPATRIA est aujourd'hui au centre de la préoccupation des paysans vénézuéliens et cristallise leurs discours. Il s'agit de la classe 2 obtenue à travers l'analyse IRaMuTeQ.

Cette classe représente 12,48 % du sous-corpus relatif à la contamination agricole. Elle se rattache principalement aux agriculteurs vénézuéliens (Khi2 = 32,44), et en particulier à ceux de Cabimbú (Khi2 = 44, 94). Les termes les plus représentatifs (figure 43) sont « vender » (Khi2 = 285,24), « comprar » (Khi2 = 224,79), « conseguir » (Khi2 = 199,50), « ingeniero » (Khi2 =157,59), « producto » (Khi2 = 156,02), « agropatria » (Khi2 = 146,52), « técnico » (Khi2 = 146,24), « caro »[223] (Khi2 = 139,22).

Un certain vocabulaire fait référence aux difficultés d'accès et au coût des produits (« producto ») agrochimiques : « vender », « comprar », « conseguir », « caro », « bolívar »,

[223] Vender (vendre), comprar (acheter), conseguir (obtenir), ingeniero (ingénieur), técnico (technicien), producto (produit), caro (cher).

« millón », « pagar », « barato », « precio », « pedir », « valer », « escaso », « buscar »[224]. Notons que les verbes « vender », « comprar », « conseguir » sont généralement utilisés sous leur forme négative. Ce vocabulaire est systématiquement associé aux termes « agropatria », « agroisleña », « gobierno »[225] montrant l'impact de l'expropriation gouvernementale d'AGROISLEÑA sur l'accès aux intrants agricoles. Aujourd'hui, les agriculteurs vénézuéliens dénoncent l'incapacité d'AGROPATRIA à fournir les intrants nécessaires pour la production agricole nationale.

Le fait que les agriculteurs de Cabimbú soient particulièrement associés à cette classe s'explique par le calendrier de nos entretiens. En effet, les entretiens avec les producteurs de

Figure 43 - Nuage de mots de la classe 2 (accès aux intrants et conseil agricole).

Cabimbú ont été réalisés en 2015, lorsque la crise était déjà bien installée, alors que ceux réalisés avec les agriculteurs de la vallée du Haut Chama ont été réalisés en 2013, au début de la crise.

Lassés du rationnement et des files d'attente interminables, les agriculteurs préfèrent aujourd'hui se fournir chez les petits commerces agricoles (photo 111) ou encore *via* le

Photo 111 - Les difficultés d'approvisionnement d'AGROPATRIA. a: étagère à moitié vide dans les magasins d'AGROPATRIA ; b : étagère pleine dans une « casa comercial » privée.

marché noir (« almacén », « comercial », « cooperativa », « privado », « revendedor »), même si les produits sont extrêmement chers et parfois totalement inconnus. Face au désespoir des agriculteurs, qui n'ont aucune autre alternative pour sauver leurs récoltes, les escroqueries ont été nombreuses. Plusieurs producteurs nous ont en effet confié avoir été bernés par de faux vendeurs.

La plupart des anciens produits ayant été retirés du marché, les paysans n'ont souvent aucune connaissance concrète sur les méthodes d'application des nouveaux pesticides. Dans la confusion, il n'est pas rare qu'ils mélangent plusieurs produits ayant le même agent actif, mais avec un nom commercial différent. C'est dans ce contexte que le rôle des conseillers agricoles est plus que jamais nécessaire pour orienter les choix des agriculteurs. Néanmoins, pendant de nombreuses années, ce rôle d'assistance technique a été en grande partie assumé par les techniciens et ingénieurs d'AGROISLEÑA.

« Hoy en día nadie viene por ahí de los ingenieros nadie viene a hacerle seguimiento a las matas nadie. Anteriormente sí por lo que estaba la AGROISLEÑA… » Rosario, 22 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

1.3.2 Les « conseilleurs vendeurs » : une part majeure de l'offre du conseil agricole dans *les páramos*

Aujourd'hui, le manque de conseil agricole est généralisé dans les Andes vénézuéliennes. Lorsqu'il existe, il est toujours assumé par les technico-commerciaux des coopératives, des négoces, l'État étant incapable de fournir une offre satisfaisante. La situation est similaire en Colombie où l'absence de conseillers des ministères, des instituts techniques et des organismes d'appui étatique est flagrante, face à l'omniprésence des salariées des coopératives et des sociétés privées, en particulier des firmes multinationales. On retrouve donc un discours relatif au conseil agricole du secteur privé à travers les termes « ingeniero », « técnico », « servicio », « bayer », « perito », « visitar », « venir », « ofrecer », « asesoramiento », « mostrar », « explicar », « seguimiento », « promocionar », « recomendar »[226].

Par ailleurs, le fait que les « conseilleurs vendeurs » constituent une part majeure de l'offre du conseil agricole dans *les páramos* peut aussi représenter un frein à la mise en place de pratiques agricoles plus économes en pesticides. Car le conseil des salariés de coopératives et de sociétés privées s'inscrit toujours dans une logique économique et mercantile.

« El trabajo de nosotros consiste en ir a los sitios agrícolas, a las zonas agrícolas, visitar a los agricultores, porque uno trata de buscar a los agricultores más importantes, digámoslo así, y pues uno va y le presta una asistencia técnica, que consiste pues en mirarle el cultivo y en hacerle las recomendaciones. Pues esas recomendaciones generalmente van enfocadas al uso de nuestros productos, entonces eso no le vale nada al agricultor y lo que gana la empresa es pues que le consuman producto. » Vicente Hernandez, technico-comercial de Colinagro. Aquitania. Janvier 2015.

[226] Bayer (multinationale de produits chimiques et pharmaceutiques), perito (technicien), visitar (visiter), venir (venir), ofrecer (offrir) asesoramiento (conseil), mostrar (montrer), explicar (expliquer), seguimiento (suivi), promocionar (faire la promotion), recomendar (recommander).

Les technico-commerciaux des coopératives, des négoces et des firmes multinationales ont en effet un chiffre d'affaire à réaliser alors que le conseil émanant des ministères, des instituts techniques et des organismes d'appui étatique a généralement pour objectif d'aider les agriculteurs à appliquer les produits et les techniques les plus appropriés. Cette distinction est fondamentale, puisqu'elle détermine différentes modalités de prescription. Ce qui n'est pas sans poser de problèmes éthiques.

« Las empresas productoras de agroquímicos mandan a una persona para que asesore a un cliente entonces el cliente se deja influenciar para que él aplique tal y tal producto, y eso hace implementar más el consumo. » Libia. Vendeuse dans une *casa comercial*, membre d'Asoparcela, Aquitania. Novembre 2014.

Aujourd'hui, la consommation d'intrants de synthèse dans *les páramos* est fortement déterminée par l'offre et les prescriptions des entreprises privées. Au Venezuela, bien que le gouvernement ait tenté de contrôler le commerce des produits avec l'expropriation d'AGROISLEÑA, la pénurie actuelle a entraîné un marché parallèle des entreprises privées, qui développent leurs propres réseaux de relations, ainsi qu'un marché noir responsable de l'apparition de nouveaux produits provenant de Colombie et du Brésil.

En Colombie, l'offre de produit est plus libéralisée, avec la présence de grandes firmes multinationales telles que Syngenta, Bayer ou encore Monsanto.

« Hay una doble moral de las multinacionales, hay una suiza se me olvidó el nombre, una multinacional de agroquímicos que vende bastante aquí Singenta, Dupont, Bayer, unas 8 casa agrícolas fuertes, multinacionales, que venden acá y vuelvo y le digo esas tienen una doble moral, o esos estados le venden a los paises en desarrollo productos que ellos saben que si van a hacer ellos mismos no compran. » Lucio Torres, 50 ans, Président d'Aso *Hato Laguna*. Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Le Gramoxone, par exemple est l'herbicide le plus fréquemment utilisé aussi bien en Colombie qu'au Venezuela (selon les entretiens avec les 122 agriculteurs) (tableau 18). Son usage est si commun que les agriculteurs colombiens en ont tiré un néologisme, le verbe « gramoxonear ». Pour faire face à l'attaque d'agents pathogènes, les agriculteurs utilisent un panel impressionnant de fongicides. Mais l'Antracol et le Dithane se détachent par leur efficacité contre les champignons les plus résistants, telle la *cachera* au Venezuela. En Colombie, à Aquitania, le Forum et le Fitoraz exercent un quasi-monopole pour combattre l'*amarillera* et la *ceniza*. Finalement, la visite de quelques *casas commerciales* montre que, malgré leur retrait au Venezuela suite à l'expropriation d'AGROPATRIA, les produits extrêmement toxiques refont leur apparition.

Nom	***Ingrédient actif***	***Action*** [227]	***Toxicité***[228]		***Marque***
Liste des produits phytosanitaires utilisés dans tous les terrains d'étude					
Curacron 500 Ec	*Profenofos*	*I*	*At*		*Syngenta*
Lorsban 4 Ec	*Clorpirifos*	*I*	*Mt*	*T+*	*Dow Agrosciences*
Malathion 57%Ec	*Malathio*	*I*	*Mt*	*Xn*	*Proficol*
Antracol	*Propineb*	*F*	*LT*	*Xn*	*Bayer*
Curazin	*Cymoxanilo + Mancozeb*	*F*	*LT*	*Xn*	*Down Agrosciences*
Dithane M-45	*Mancozeb*	*F*	*MT*	*Xn*	*Down Agrosciences*
Glyfosan Sl	*Glifosato*	*H*	*Lt*	*Xi*	*Agroser S.A.*
Gramoxone	*Paraquat*	*H*	*AT*	*T+*	*Syngynta*
Liste des produits phytosanitaires spécifiques d'Aquitania					
Monitor Proficol	*Metamidofos*	*I*	*Et*		*Adam Andina*
Fitoraz ®Wp 76	*Propineb*	*F*	*Lt*	*Xn*	*Bayer*
Silvacur Combi Ec 30	*Tebuconazol+Triadimenol*	*F*	*At*	*Xn = Cmr*	*Bayer*
Forum ®500 Wp	*Dimetomorf*	*F*	*Lt*	*N*	*Basf Quimica Colombia Sa*
Liste des produits phytosanitaires spécifiques du Venezuela					
Dominex 10 Ec	*Alfacipermetrina*	*I*	*Lt*	*T+*	*Vimagro*
Bravo 500	*Clorotalonil 50 %*	*F*	*LT*	*T+ CMR*	*Syngynta*
Folicur Ec 250	*Tebuconazol*	*F*	*Mt*	*Xn = Cmr*	*Bayer*
Sumilex 50 Wp	*Procymidone*	*F*	*Mt*		*Sumit Agro*
Titus	*Rimsulfurón*	*H*	*LT*	*N*	*DUPONT*
Exemple de nouveaux produits rencontrés depuis l'expropriation d'AGROISLEÑA					
Eltra 48 Ec	*Carbosulfan*	*I*	*Et*		*Dupont*
Carboter 330 Sc	*Carbofuran*	*I*	*Et*		*Agro Ser*

Tableau 17 - Liste des produits phytosanitaires les plus utilisés au Venezuela (d'après 83 entretiens, 2011-2015) et en Colombie (d'après 39 entretiens, 2014-2015).

[227] Action : H : Herbicide ; I : Insecticide ; F : Fongicide.

[228] Toxicité : Commerciale (indiqué sur l'emballage) : ET : Extrêmement Toxique ; HT : Hautement Toxique ; MT : Modérément Toxique ; LT : Légèrement Toxique. Agritox *Inra* : T+ : Très toxique ; T : Toxique ; CMR : substance cancérigène, Xi : irritant.

1.3.3 Une utilisation trop souvent basée sur l'empirisme

Bien que la prescription se soit améliorée depuis quelques années, l'apprentissage par échange d'expériences entre les agriculteurs constitue encore aujourd'hui la principale source d'acquisition du savoir en matière d'intrants de synthèse. Beaucoup d'agriculteurs parlent à ce titre de « savoir traditionnel », acquis par l'expérience et transmis oralement de génération en génération :

« Eso toda la vida, eso uno viene desde niño. Los antepasados de uno eso eran puros agricultores, nadie era estudiado, y yo no estudié porque no quise. » Patricio Serpa, 45 ans, Misintá. Venezuela. Septembre 2013.

Outre les connaissances transmises de père en fils (photo 112), les échanges avec les amis, voisins ou *compadres*, représentent une référence essentielle pour la prescription. Il est en effet très fréquent que les petits paysans discutent des intrants utilisés, de leur dosage et des rythmes d'épandage lors d'un repas familial, de la réunion des *Comités de riego* ou encore lors d'une rencontre en bout de parcelle. Parce qu'ils ont acquis un savoir empirique depuis leur enfance, beaucoup d'agriculteurs considèrent être les plus compétents quant à l'établissement d'un diagnostic et à la mise en place du traitement correspondant. Ils rejettent par conséquent le conseil des techniciens et des agronomes.

« Uno ya sabe más que el ingeniero. » Patcho, 65 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

«Vinieron unos ingenieros a inspeccionar y siempre viene gente así como recién salida, que no tiene conocimiento […] la enfermedad sí la conocen pero no saben con qué combatirlas…» Marcos Albarán, 30 ans, Mixteque. Venezuela. Novembre 2013.

Photo 112 - Un père et son fils en train de préparer la bouillie d'intrants (Misintá, septembre 2013).

Mais pour les conseillers agricoles, la confiance absolue accordée au « savoir traditionnel » ainsi que le rejet du savoir scientifique représente un risque considérable. Car les agriculteurs n'ont finalement aucune connaissance concrète des techniques d'application des intrants.

Cette situation est d'autant plus préoccupante au Venezuela où la plupart des anciens produits ont disparu du marché, laissant les paysans sans références.

« Uno a veces cree que sabe todo y no sabe nada, ve hay muchos productores que ellos mismos se meten en la cabeza que ellos son los únicos que saben y no a la final no saben, y hoy en día más porque hoy en día hay cualquier cantidad de productos nuevos en el mercado, con distintos nombres, pero el ingrediente activo sigue siendo igual a otros productos que habían, que desaparecieron ya, y son, ellos no lo saben de repente. » Humberto Rangel, vendeur dans une *casa comercial*, Mucuchíes. Octobre 2013.

Aujourd'hui, les pratiques paysannes liées à l'application des pesticides sont nombreuses. Elles dépendent d'une multitude de facteurs tels que l'âge de l'individu, sa formation, son lieu de vie ou encore sa conscience environnementale. Mais malgré une grande diversité de pratiques, il existe un discours général faisant référence au dosage des intrants et aux méthodes d'applications utilisées. Il s'agit de la classe 9 de la thématique « pesticides et pollution » obtenue à travers l'analyse IRaMuTeQ (figure 44). Les agriculteurs colombiens sont fortement associés à cette classe (Khi2 = 45, 14) qui représente 7,11 % du sous-corpus. Les thèmes les plus représentatifs de la classe sont « litro » (Khi2 = 1002,94), « kilo » (Khi2 = 399,70), « cc » (Khi2 = 393,72), « caneca » (Khi2 = 335,67), « antracol » (Khi2 = 335,31), « medio » (Khi2 = 326,09), « pipa » (Khi2 = 307,10), « dithane » (Khi2 = 256,08)[229].

litro
kilo
medio
caneca
antracol
pipa
cc
dithane
forum
fitorax
maquinada
amarillera
preventivo
mezclar
tonel
mezcla
pegante
dosis
echar
etiqueta
cartera
líquido
centímetro
cucharada
gramo
medida
galón
fumigadora
calcular
cantidad
pudrición
cuarto
polvo
puribedol
engrosar
aplicar
fertilizante
gramonsone
azufre
tamaron
alcanzar
manzate
manual
leer
bomba
paquete
cucharaditas
revuelve
regir
paquita
fulicur
pirinex
marcar
insechicida
utilizarlo
ingeniero
sobrecito
hojita
potecito
sindicato
ecatar
motorcito
segundo
carterita
mander
revolver
pequitico
tamarón
hierba
amarille
latracol
efecto
fórmula
tambor
nativo
ligero
fumigar
agregar
bolsa
cuanta
exagerar
tanto
traer
función
preguntar
agrícola
normalmente
motor
floreal
mujer
peso
botando
cuñado
completo
pipote
particular
curacron
ceniza
maltratar
explicar
medir
vaciar
fuerza
especie
sumilex
variedad
componente
tarea
obrero
formicidas
indicación
pongámosle
getenta
utilizar
vasito
fungicida
hectárea
plaza
depender
alimento
persistente
pobre
venir
agrónomo
pared
solo
verraco
mitad
muqui
suavo
abusar
recomendar
fábrica
trivia
espalda
económico
nombre
preciso
intoxicarse
batir
frasco
tiempos
bolívar
método
diferente
alemán
amidor
maleza
foliar
former
según
asistir
valer
listo
lista
loe
tolleje
grande
varío
harto
alimentar
bayer
fumigar
agregar
ligero
nativo
efecto
fórmula
latracol
tambor
amarille
marcar
carterita
segundo
tamarón
hierba
insechicida
utilizarlo
motorcito
sobrecito
ingeniero
hojita
sindicato
potecito
ecatar
mander
revolver
pequitico
rubro
gastar
pirinex
cuanta
bolsa
regir
paquita
fulicur
engrosar
tanto
preguntar
agrícola
normalmente
floreal
mujer
motor
peso
nutrimix
cuarto
puribedol
polvo
azufre
gramonsone
tamaron
alcanzar
fertilizante
manzate
manual
leer
bomba
paquete
cucharaditas
revuelve
preventivo
amarillera
fitorax
maquinada
mezclar
tonel
caneca
mezcla
dithane
cc
forum
pegante
dosis
echar
etiqueta
cartera
kilo
medio
pipa
antracol
líquido
centímetro
cucharada
gramo
medida
galón
fumigadora
calcular
cantidad
pudrición
cuarto
polvo
puribedol
engrosar
aplicar
fertilizante
gramonsone
azufre
tamaron
alcanzar

« centímetro », « galón », « cantidad ». Le litre, le cc (centimètre cube) et le galon sont plutôt utilisés pour le dosage des liquides « líquido », alors que le kilo et le gramme sont utilisés pour doser les intrants sous forme poudreuse « polvo »[230].

Plusieurs termes sont par ailleurs attachés au matériel utilisé pour mesurer (« medir »), mélanger (« mezclar »), et appliquer (« aplicar », « echar ») les produits : « caneca » « pipa », « cucharada[231] », « tonel », « maquinada », « cartera », « bomba ». La *caneca* (Colombie), la *pipa* (Venezuela) et le *tonel* (Venezuela et Colombie) sont des récipients de forme cylindrique, d'une capacité généralement comprise entre 150 et 250 litres (photo 113-a). Les agriculteurs y préparent le mélange ou « cocktail » des différents intrants de synthèse utilisés pour les traitements (photo 113-c). La *maquinada* et la *bomba* sont des pulvérisateurs. Ils peuvent être soit manuels (photo 113-d), soit à moteur thermique. On les trouve surtout dans les Andes colombiennes, les agriculteurs vénézuéliens utilisant plutôt des systèmes de pompage qui propulsent le cocktail d'intrants à travers de longs tuyaux (photo 113-b).

Photo 113 - Pratiques liées à l'application d'intrants dans les páramos. a : moteur thermique et tonels (Gavidia, mars 2011) ; b : fumigation avec des pulvérisateurs (Gavidia, mars 2011) ; préparation de la bouillie dans un tonel (Misintá, septembre 2013) ; préparation de la bouillie dans un pulvérisateur manuel (Aquitania, décembre 2014).

[230] Cuarto (quart), gramo (gramme), centímetro (centimètre), galón (galon), cantidad (quantité), líquido (liquide), polvo (poudre).
[231] Cucharada (cuillérée).

Cette classe mobilise par ailleurs plusieurs éléments relatifs aux intrants utilisés, en particulier par les agriculteurs colombiens (photo 114). On retrouve ainsi le nom commercial de plusieurs pesticides : « antracol », « dithane », « forum », « fitorax », « pegante », « fertilizante », «puribedol », « manzate », « gramonsone ». Généralement, les paysans justifient le recours à ces produits, car ils disposent d'une homologation. L'autorisation de mise sur le marché confirme qu'ils sont la solution. Il est en outre intéressant de noter que la plupart des produits phytosanitaires cités, tels que « antracol », « dithane », « forum », « fitorax » sont spécifiquement utilisés pour faire face aux maladies comme l'« amarillera » et la « ceniza ». De ce fait, tout au long de notre travail de terrain, les agriculteurs d'Aquitania, ont été relativement plus précis dans leur description des pratiques phytosanitaires que les agriculteurs vénézuéliens. C'est pour cette raison qu'ils sont davantage associés à cette classe. Cela peut notamment être lié à une meilleure connaissance agronomique, mais aussi à la facilité de détailler les pratiques d'une seule et même culture : la ciboule.

Photo 114 - Application de FORUM à Hato Laguna. a : un agriculteur muni d'un pulvérisateur manuel ; b : un paquet de FORUM (Hato Lagna, novembre 2014).

La plupart du temps, les agriculteurs affirment suivre (« regir ») les prescriptions qu'ils lisent (leer) sur l'étiquette (« etiqueta ») afin de calculer (« calcular ») le dosage (« dosis »). Pour eux, cette prescription prend la valeur de « bonne pratique ». Mais malgré la mise en place d'un plan d'application, une grande majorité de producteurs est encore convaincue que l'augmentation des doses recommandées améliore l'effet des produits utilisés.

« Usted le recomendaban 100 cc y le funcionaba con 100 cc usted decía para la próxima aplicación yo voy a aplicar 200 cc, entonces aumentaban la dosis la duplicaban. » Humberto Rangel, vendeur dans un *casa commercial*, Mucuchíes. Octobre 2013.

Il est en effet fréquent de voir les petits paysans surdoser leur consommation d'intrants par rapport aux recommandations des fabricants et/ ou des conseillers agricoles afin de limiter les risques phytopathologiques. L'argument défendu est ici celui de la préservation du revenu. L'agriculteur préfère augmenter la quantité de produits appliqués, malgré un coût économique supplémentaire, afin d'être assuré de ne pas perdre sa récolte. Par ailleurs, il est très fréquent

que les paysans mélangent une multitude de produits chimiques lors d'un même traitement, notamment afin de gagner du temps. Toutefois, ce cocktail, qui peut contenir plusieurs fertilisants, insecticides, fongicides et herbicides, parfois avec le même ingrédient actif, n'est pas sans risque, aussi bien pour les cultures que pour la santé des agriculteurs. On retrouve ce type de comportement généralement chez les agriculteurs les plus âgés, pour qui le surdosage constitue la norme :

« Los viejos, los viejos tienen otra cultura, otra creencia. » Libia. Vendeuse dans un *casa comercial*, membre d'Asoparcela, Aquitania. Novembre 2014.

Il est également utile de souligner que, encore de nos jours, le taux d'analphabétisme est élevé dans les espaces ruraux des *páramos* colombiens et vénézuéliens, ce qui implique que certains agriculteurs ne savent tout simplement pas lire les notices.

« Es que la gente, el bajo nivel cultural porque hay que decirlo así, acá la gente casi no estudia, el setenta por ciento del cien por ciento son personas de bajo nivel cultural, por supuesto que ellos echan el líquido a la caneca, enjuagan el frasco y al vallado se va, no tienen esos valores. » Libia. Vendeuse dans un *casa comercial*, membre d'Asoparcela, Aquitania. Novembre 2014.

Si les pratiques de surdosage sont aujourd'hui très fréquentes dans les *páramos* colombiens et vénézuéliens, il est important de souligner qu'elles ne sont pas exceptionnelles. En effet, ces pratiques sont avant tout le résultat d'une tendance générale consécutive à la politique et diffusion de la révolution verte. On les retrouve ainsi aussi bien dans les pays du Nord que du Sud, même si certains politiques sont aujourd'hui mis en œuvre pour les limiter (par exemple les MAE en France).

D'une manière générale, le surdosage a des conséquences très néfastes sur l'environnement, la santé des agriculteurs, mais aussi le bon développement de cultures. En effet, au lieu de limiter les risques phytopathologiques, le surdosage peut aussi entraîner une intoxication de l'ensemble des cultures.

« Hay unos que aplican más, pero a veces digo que si recomiendan por decir 250 c/c por ha, para que le voy a colocar 500. Si entonces estoy botando 250 c/c. Entonces si la etiqueta dice algo es por algo. Y se el médico le manda a uno una dosis, esa dosis tiene que colocarse. Porque lo contrario va a formar una intoxicación en el cultivo. Hace poquito le ha pasado algo así a un vecino. Llegó y aplico, en el envase dice cuanto tiene que aplicar, y él dijo "no, vamos a echarle bastante, para que no se vaya a dañar la cosecha". Hizo una intoxicación de pronto, como a los 2 días yo veo que el ajo esta amarillo. Yo digo ¿"que paso, que le ha hecho a este ajo? él dijo "no, creo que le echado mucho veneno, y le intoxique" y yo le dije ¿para que esta la etiqueta? » Dionisio Serpa, 39 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Si la réduction du risque économique constitue un argument compréhensible pour justifier le surdosage des intrants, il l'est beaucoup moins lorsque ces pratiques visent l'augmentation de la production agricole. C'est notamment le cas de l'application des fertilisants, et plus particulièrement de la *gallinaza*, dont l'objectif est d'obtenir des rendements élevés. On retrouve spécialement cette pratique à Aquitania.

« Entonces ahí hay una contaminación muy directa y de pronto por lo que le digo, por el uso indiscriminado y alto de gallinaza; es que mire, la recomendación recomendada de gallinaza es aplíquele diez toneladas por hectárea ¿sí? Y pues entonces resulta que les están aplicando treinta, cuarenta y hasta cincuenta toneladas por hectárea, o sea, es altísima la dosis de gallinaza que se le aplica a un lote. » Vicente Hernández, technico-comercial de Colinagro. Aquitania. Janvier 2015.

Outre le surdosage des intrants, l'augmentation de la fréquence des traitements est également une pratique généralisée dans *les páramos.* En effet, les agriculteurs ont coutume d'appliquer certains pesticides toutes les semaines, voire tous les trois jours lorsque la prescription indique une fréquence de deux semaines. Cette répétitivité des applications est largement palpable dans les discours, en particulier chez ceux des agriculteurs d'Aquitania. Il s'agit de la classe 6 de la thématique « pesticide et pollution » obtenue à travers l'analyse IRaMuTeQ**.** [232]

1.3.4 La répétitivité des traitements : une pratique caractéristique à Aquitania

La classe 6 se rattache essentiellement aux agriculteurs d'Aquitania (Khi2 = 157,15). Elle représente 10,4 % du sous-corpus relatif aux pesticides et à la pollution. Les termes les plus représentatifs (figure 45) de ce monde lexical sont « cebolla » (Khi2 = 438,55), « mes » (Khi2 = 204,68), « día » (Khi2 = 203,83), « arrancar » (Khi2 = 201,97), « corte » (Khi2 = 146,57), « cultivar » (Khi2 = 144,44), « polilla » (Khi2 = 119,79), « caer » (Khi2 = 115,00), « fumigada » (Khi2 = 109,93), « papa » (Khi2 = 106,29).

cebolla
mes
día
arrancar
cultivar
fumigada
papa
polilla
corte
caer
tocar
aplicar
cultivo
verano
amarillera
guatemalteco
clima
ceniza
dañar
aplicación
tomate
hielo
invierno
fumigar
mercado
llovizna
cortar
insecto
degradan
enfermedad
sábado
miércoles
fungicida
plaguicida
daño
darle
granola
coger
quimico
ciclo
hoja
enero
julio
durar
tiempo
grueso
semanal
octubre
insecticida
descansar
blanco
permanecer
última
ejemplo
cosecha
proceso
gajo
fresa
noche
verde
líquido
cosechar
aguantar
aumentar
hongo
condición
lloverhelar
año febrero
diciembre
noviembre
volver
comenzar
gallinaza
criolla
luego
comer
gota
pepa
sacar
peste
cabezona
harto
ciudad
largo
arranque
grano
semana
combatir
sol
lechuga
tallo
mundo
bastante
aún
hongo
cálido
diminuir
envenenar
ganar
lamaño
veintidós
estaría
semilla
momento
totalmente
provenir
esperar
volver
gusano
tava
bogota
lluvia
invia
mañana
monguera
palabra
mantener
cambiar
producir
únicos
perder
pareja
rama
grado
parejo
siglo
empresa
rápido
hoy
maleza
atacar
caliente
amarillo
disolver
aquitania
motivo
echar
comentardar
según
último
rotar
más
llevar
ya
cambio
acido
frato
desarrollar
comida
variedad
sufrir
efecto
plaza
guante
seguir
solo
mancha
pocito
semana
combatir
verde
líquido
lechuga
tallo
aguantar
mundo
bastante
aún
aumentar
hongo
cálido
diminuir
envenenar
ganar
lamaño
veintidós
estaría
semilla
momento
totalmente
provenir
esperar
volver
gusano
comenzar
cebado
cabezona
harto
grano
arranque
largo
ciudad
proceso
cosecha
fresa
gajo
ejemplo
última
permanecer
blanco
descansar
insecticida
llevar
durar
octubre
más
último
rotar
siglo
empresa
semanal
grueso
invierno
darle
granola
coger
quimico
perder
pareja
rama
grado
parejo
mañana
monguera
palabra
mantener
cambiar
producir
únicos
paquaño
crecimiento
fungicida
plaguicida
sábado
miércoles
enfermedad
degradan
coma
suponer
sopa
humedad
contrario
rápido
insecto
aplicación
tomate
hielo
invierno
semanal
grueso
polilla
daño
corte
papa
caer
mes
cebolla
día
cultivar
arrancar
fumigada
aplicar
cultivo
verano
amarillera
guatemalteco
clima
ceniza
dañar
harto
cosechar
aguantar
aumentar
hongo
condición
lloverhelar
año febrero
diciembre
noviembre
volver
comenzar
gallinaza
criolla
luego
comer
gota
pepa
sacar
peste
cabezona
harto
ciudad
largo
arranque
grano
semana
combatir
sol
lechuga
tallo

Cette classe renvoie au système cultural d'Aquitania (« ciboule », « papa »). Le vocabulaire met en avant la dimension temporelle (« mes », « día », « corte », « tiempo », « ciclo », « durar », « noche », « descansar », « semanal », « año », « enero », « julio », « diciembre »), mais aussi la dimension climatique (« tiempo », « hielo », « verano », « clima », « invierno », « llovizna »)[233], avec notamment l'ordre immuable de l'été et de l'hiver.

Certains éléments sont relatifs à la récolte (« arrancar », « cultivar », « cosechar », « sacar ») alors que d'autre font spécifiquement référence à l'action de fumigation : « fumigada », « fumigar », « aplicar », « aplicación », « disolver », « líquido », « químico »). Enfin, plusieurs mots se réfèrent aux menaces liées à l'attaque des insectes et des agents pathogènes : « polilla », « caer », « daño », « tocar », « hoja », « amarillera », « dañar », « ceniza », « peste », « gota », « guatemalteco », « insecto » « comer »[234].

L'ensemble de ces termes témoigne de l'ampleur des traitements (« fumigada », « fumigar », « aplicar »), en particulier pour la culture de la ciboule, dont les cycles culturaux se succèdent tout au long de l'année, sans aucun arrêt. Cette répétitivité des traitements n'est pas seulement annuelle, mais aussi hebdomadaire, puisque les agriculteurs ont pour habitude de traiter leurs cultures toutes les semaines, voire tous les 4-5 jours (« mes », « día », « corte », « semana », « semanal »…). À l'image des pratiques de surdosage, la répétitivité des traitements est justifiée par la sensibilité aux risques phytopathologiques (« daño », « tocar », « hoja », « amarillera », « dañar », « ceniza », « peste »). C'est notamment le cas lors de la saison des pluies, lorsque se propagent les différents agents pathogènes (*amarilera, cachera*…). C'est pour cette raison que l'on retrouve un vocabulaire mettant fortement en avant la dimension climatique (« tiempo », « hielo », « verano », « clima », « invierno », « llovizna »).

« Para el verano uno fumiga cada 12 días, cada 10 días, depende porque por ejemplo ahorita con este clima… las cebollas que estén sin fumigar les pueden caer ceniza o en llovizna les puede caer amarillera. En invierno sí tiene que fumigarse cada 8 días. » Alejandra, 38 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

Finalement, les termes « arrancar », « cosechar » et « cultivar », montrent que les activités liées à la récolte sont conditionnées par les traitements phytopathologiques. Il s'agit du « délai d'emploi avant récolte », c'est-à-dire le nombre de jours avant la date prévue de la récolte pendant lesquels l'agriculteur ne peut plus appliquer de pesticides. L'objectif de ce délai est d'éviter la vente d'une production contaminée. Néanmoins, cette pratique n'est que rarement respectée.

[233] Tiempo (temps), ciclo (cycle), durar (durer), noche (nuit), descansar (reposer), semanal (hebdomadaire), año (année), enero (janvier), julio (juillet), diciembre (décembre), hielo (gélée), verano (été), clima (climat), invierno (hiver), llovizna (bruine).

[234] Sacar (récolter), fumigar (fumiger), aplicar (appliquer), aplicación (application), disolver (dissoudre), líquido (liquide, pesticide), químico (chimique), daño (dommage), tocar (toucher, affecter), hoja (feuille), dañar (endommager), peste (maladie), gota (champignon), guatemalteco (larve gualtemathèque), insecto (insecte), comer (manger).

D'une manière générale, cette classe montre que la mise en place d'un système de production hautement intensif implique une augmentation de la fréquence des traitements et parfois un non-respect du délai d'emploi avant la récolte. Deux facteurs vont jouer ici un rôle essentiel : les exigences du marché et une vulnérabilité toujours plus marquée des cultures aux menaces

Photo 115 - Fumigation d'un champ de ciboule (Hato Laguna, novembre 2014).

phytopathologiques. Si le terrain d'Aquitania est fortement associé à cette classe (Khi2 = 157, 15), il est important de souligner que la répétitivité des traitements est également un fait avéré dans les Andes vénézuéliennes.

En conclusion, il est possible d'affirmer que l'application d'intrants chimiques est, actuellement, une pratique sans aucun contrôle basée normalement sur la tradition, se répétant en général sur un plan d'application préétabli sur les conseils des voisins, parents ou *compadres,* et sur l'absence de méthodes de diagnostic qui servent de guides d'application. Aujourd'hui la conviction que l'agriculture est impossible sans pesticides est généralisée dans *les páramos* colombiens et vénézuéliens. Car l'utilisation de produits chimiques est assimilée au progrès, à la modernité, et à la prospérité. Toutefois, bien que l'introduction des intrants de synthèse ait permis d'augmenter significativement les rendements, elle s'accompagne en retour de conséquences sanitaires et environnementales considérables.

2 Quels regards sur les conséquences sanitaires et environnementales de l'utilisation des intrants ?

La pollution de l'eau est probablement le risque le plus médiatisé pour dénoncer les effets néfastes de l'agriculture sur l'environnement. Elle entraîne une dégradation des milieux aquatiques et une menace pour la santé humaine. Cette pollution dépend à la fois des substances utilisées, de leur toxicité, des caractéristiques hydro-géomorphologiques et des

facteurs anthropiques. Mais au-delà d'un phénomène simplement physique, la pollution de l'eau peut aussi être envisagée comme un risque socialement construit et géographiquement situé. En effet, en raison de son caractère diffus, invisible, la pollution de l'eau est très difficilement perçue par les sociétés, ce qui implique généralement des comportements à risque, et donc une plus grande vulnérabilité. L'objectif de ce chapitre est donc de comprendre comment les communautés rurales construisent, à travers leurs pratiques et leurs représentations, les différentes situations de pollution de l'eau. Il s'agit plus particulièrement de montrer que les représentations de la ressource représentent un facteur déterminant de vulnérabilité. Mais avant de cerner comment les agriculteurs perçoivent les risques liés à la pollution de l'eau, il est fondamental d'appréhender comment ils interprètent les risques liés à une manipulation quotidienne des pesticides.

2.1 Une reconnaissance récente de la nocivité des pesticides

Les risques liés à une manipulation quotidienne des produits phytosanitaires sont connus de longue date et font l'objet d'une médiatisation grandissante depuis le début des années 1960 (Salaris, 2015). Les premières accusations d'atteinte à la santé des gens et à l'environnement se firent entendre avec le très célèbre « *Silent spring* » de Rachel Carson (1962) qui provoqua l'émergence du mouvement écologiste aux États-Unis et l'interdiction du dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT). Aujourd'hui, la question du caractère nocif des pesticides est une des questions centrales du débat politique et social, en particulier dans les pays industrialisés.

Toutefois, bien que de nombreux dispositifs de prévention existent dans ces pays depuis une cinquantaine d'années, ce n'est que depuis deux décennies que les institutions colombiennes et vénézuéliennes ont réellement pris au sérieux la question de la sécurité sanitaire liée aux pesticides. Néanmoins, le manque de présence tout comme la frilosité de ces institutions ont davantage contribué au maintien dans l'ombre des risques liés au recours massif aux produits chimiques, qu'à une réelle prise de conscience. « *On aurait ainsi assisté à une « mise en invisibilité » du problème pesticide, contribuant aujourd'hui encore à contenir très largement la diffusion sociale de cette problématique sanitaire (Jas, 2008)* » (Salaris, 2015).

Pourtant, depuis les années 1980, de nombreuses études épidémiologiques ont mis en avant l'implication des pesticides dans plusieurs pathologies chroniques ou aiguës chez les personnes exposées professionnellement à ces substances. Les produits phytosanitaires seraient en effet responsables de certains cancers (maladie de Hodgkin, tumeurs cérébrales, cancers cutanés, hémopathies malignes, cancers de la prostate...), certaines maladies neurologiques (sclérose latérale amyotrophique, maladie de Parkinson, maladie d'Alzheimer, troubles cognitifs...), et certains troubles de la reproduction et du développement. D'autres pathologies suscitent également des interrogations telles que les malformations congénitales, les maladies respiratoires, les troubles immunologiques, les pathologies endocriniennes (Baldi *et al.*, 2013 ; ANSES, 2016).

Bien que ces travaux exposent de manière convergente le caractère nocif des pesticides sur la santé des agriculteurs, ils sont souvent hors de portée du monde agricole. Pourtant, leur

connaissance pourrait conforter les agriculteurs dans leurs suspicions des risques liés à une manipulation quotidienne des intrants de synthèse. Car l'expérience sanitaire des pesticides, vécue par les communautés rurales du *páramo*, repose sur plusieurs incertitudes : la toxicité des produits employés, la pertinence des équipements de protection utilisés et enfin la mise en lien entre certains symptômes éprouvés (maux de têtes, vomissements, nausées…) et l'exposition aux intrants (Nicourt et Girault, 2009).

2.1.1 Un manque de connaissances sur la toxicité des produits

Malgré la mise en place de plusieurs dispositifs de prévention des risques sanitaires, il existe encore aujourd'hui une certaine forme de méconnaissance de la toxicité des produits phytosanitaires. Pour de nombreux agriculteurs, le fait que ces produits soient homologués et vendus dans la plupart des commerces montre qu'ils ne sont pas si nocifs. De plus, cette situation d'ignorance est souvent entretenue par les grandes multinationales pharmaceutiques et les négoces pour masquer la dangerosité des produits qu'ils désirent écouler sur le marché. Enfin, parce qu'ils sont utilisés depuis plus de 60 ans par l'ensemble des paysans, les intrants de synthèse font désormais partie du savoir-faire local. Au même titre que la charrue, la pioche ou encore les bœufs, ils constituent un élément indispensable du paysage agricole. Pour beaucoup d'agriculteurs, et en particulier pour les plus anciens, les pesticides sont donc totalement inoffensifs pour l'homme.

« La misma gente tenía la creencia que el veneno mientras que usted no se lo tomara eso no hacía daño, y por lo menos el fungicida, el Antracol, el Sinec, el Cactan, los azufres en polvo, una gran cantidad de productos en polvo, que decían que no eran dañinos. » Jesús Lobo, 43 ans, Mocao, Venezuela. Décembre 2013.

Or, bien que l'existence et la qualification du danger soient parfois incertaines, certains indicateurs permettent aux agriculteurs d'appréhender le risque toxique. C'est notamment le cas de la faune et de la flore, qui sont généralement utilisées comme des bio-indicateurs de la toxicité des produits phytosanitaires. De ce fait, certains paysans affirment avoir remarqué un net déclin de certaines espèces, telles que les truites et les oiseaux.

« Ya hemos conseguido gallinas muertas, hemos conseguido pájaros muertos, truchas muertas. » Alexi Avila, 35 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

Il est d'ailleurs intéressant de souligner que les agriculteurs sont généralement beaucoup plus sensibles aux risques toxiques des insecticides qu'à ceux des fongicides et des herbicides. Cette perception du risque peut en partie s'expliquer par l'association qui est faite entre les humaines et les insectes. Or, bien que les risques liés à l'exposition aux pesticides soient souvent négligés, les agriculteurs sont pourtant conscients que certaines pratiques, telles que l'ingestion des produits, peuvent représenter un réel danger pour la santé humaine. De ce fait, le recours volontaire aux pesticides est la méthode de suicide la plus communément utilisée dans *les páramos*, compte tenu de l'accessibilité à ces produits.

« Hay otro tipo de intoxicaciones agudas que ya no son por labores agrícolas sino son aquellas accidentales que por un descuido en el almacenamiento con el transporte de plaguicidas y se intoxica también la gente, por ejemplo un niño que accidentalmente agarra

algo empapado con plaguicida que ha dejado descuidadamente un agricultor y él llega y se lo come, o agarra un pote donde están los plaguicidas y llegan toman agua ahí o consumen alimentos; y la otra utilización de los plaguicidas es que la gente los utiliza para suicidarse, entonces también ingieren plaguicidas para suicidarse.[…] hay un índice muy elevado de suicidios. » Docteur José Medardo Monsalve, chef du service d'épidémiologie de Mucuchíes. Décembre 2013.

Par ailleurs, l'expérience de plusieurs exploitations dont les sols ont été totalement dégradés par une utilisation massive d'herbicides constitue aussi une preuve de toxicité. Outre les indicateurs visuels, l'odeur est aussi un élément d'appréciation du risque toxique. Nombreux sont en effet les agriculteurs capables de reconnaitre à plusieurs centaines de mètres l'odeur du fameux DDT et les dangers qui y sont associés.

« Eso se sabe en el puro olor, y de repente usted pasa por acá, está echando DDT y entonces el olor le llega, dice usted que veneno es este… » Jesús Rodrigo, 46 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

Finalement, pour certains agriculteurs, les risques toxiques liés à une utilisation quotidienne sont aujourd'hui un fait avéré. Cette représentation du risque résulte souvent d'une sensibilisation des institutions étatiques ou encore d'une expérience douloureuse, telle que la dégradation de la santé ou même le décès d'un proche. Elle cristallise une prise de conscience des dangers liés à l'exposition quotidienne aux pesticides, prise de conscience qui est toutefois insuffisante dans un contexte d'utilisation systématique des produits phytosanitaires.

« Son productos químicos completamente tóxicos, bueno que nos hacen daño, nos hacen daño entonces, han venido personas del hospital, han venido personas de diferentes instituciones para darnos charlas, de la consecuencia que esto acarea. De las consecuencias que no es solamente de hoy para mañana, sino que son, de pronto se puede meter incluirse hasta en los genes. Ha habido casos de niños que nacen con malformaciones, con labio leporino, es por esta cosa. Porque nosotros no tenemos cuidado al momento de manipular los químicos. Porque nosotros no tenemos cuidado al momento, a la hora de manipular químicos, como todo eso. Entonces, si tenemos conocimiento de esto, si hemos hablado de esto, pero no nos hemos puesto como quien dice los pantalones en los puestos para poder asumir el problema como tal, poder dar por lo menos media vuelta… » Bladimir Balsa, 35 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

2.1.2 Le manque de protection : une pratique généralisée dans *les páramos*

L'exposition des agriculteurs aux produits toxiques est aujourd'hui quotidienne. Néanmoins, cette exposition n'intervient pas seulement lors des phases d'épandage des produits. En effet, le transport des pesticides, leur stockage au sein même du foyer, la fixation des substances sur les vêtements ou encore les dépôts de résidus en poussières ménagères ont un impact direct ou indirect avéré sur la santé des paysans et de leurs familles (Baldi *et al.*, 2013).

Malgré la grande diversité des circonstances d'exposition, la seule véritable mesure mise en place par les institutions étatiques afin de réduire les risques liés à l'utilisation massive d'intrants réside dans le port d'équipement de protection (EPI) (photo 116). Ainsi « *en prescrivant l'usage de protections individuelles réputées pour leur inappropriabilité aux exigences du travail, elles incitent à poursuivre l'emploi de produits reconnus toxiques, en*

imputant aux [agriculteurs] la responsabilité de leurs affectations sanitaires » (Nicourt et Girault, 2009).

Aujourd'hui, le non-port des équipements de protection (EPI) est une pratique généralisée dans les hautes terres tropicales (photo 117). Outre leur inappropriabilité aux conditions réelles de travail, leur efficacité est souvent remise en question par les paysans. Le non-port des équipements est alors une norme sociale, une tradition qui s'inscrit dans la culture du *campesino.*

Photo 116 - Équipements de protection. a : lot d'un masque, lunettes et gants (Mucuchíes, novembre 2013) ; b : masque (Cabimbu, mai 2015).

« Eso es costumbre y cultura. Yo les he llevado la mascarilla, le he llevado el uniforme de plástico, el que venden ¿no? Y las mascarillas las ve uno por allá tiradas en un rincón o en un tobo, ósea porque es cultura de la persona, dicen nah para que me voy a poner esto, no puedo casi ni respirar o la cosa, o ese traje lo que hace es estorbarme, marearme, entonces eso es lo sanitario, que muchas veces afecta ¿no? Pero la gente no le para a eso. » Gerardo Barrio, 40 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Au-delà du rejet des EPI, on assiste parallèlement à des pratiques de surexposition aux pesticides, notamment lors des phases de préparation et de mélange des bouillies d'épandage. Lors de notre travail de terrain, nous avons par exemple assisté à une scène courante dans le *páramo*. Un agriculteur mélangeait plusieurs substances toxiques à l'aide d'un bâton (sans gant), la tête dans la cuve. Cette phase de préparation, qui ne dure que quelques minutes, a été répétée environ 5 ou 6 fois. Pendant ce temps, deux autres agriculteurs se sont chargés d'appliquer la bouillie sur l'exploitation, sans aucune protection et le vent de face. Cette phase a duré environ 4 heures. Finalement, les trois agriculteurs ont nettoyé le matériel avec l'eau du système d'irrigation. Cette activité s'est accompagnée de projections d'eau contenant les

Photo 117 - Agriculteurs pulvérisant sans protection. a : Misintá, (juillet 2013); b : Cabimbú, (avril 2015).

substances actives.

Le manque de préoccupation au sujet des risques liés à une exposition permanente aux pesticides interpelle fortement sur la connaissance réelle qu'ont les agriculteurs de la toxicité des intrants de synthèse (photo 118). D'autant plus que leurs comportements après la journée de travail ne sont pas sans conséquence sur l'exposition de leur famille. Certains agriculteurs rentrent chez eux sans changer de vêtement ou ni enlever leurs bottes. Fatigués par l'effort, ils se couchent sans même se doucher. Les résidus de pesticide s'accumulent alors dans l'ensemble de la maison et les enfants sont aussi fortement exposés.

« Los productores allá en esa zona no toman conciencia, llegan, utilizan, hacen aplicaciones de productos durante el día, en la tarde no son capaces de llegar a darse un baño, a hacerse aseo personal y no sino que se van así mismo a la cama, duermen con su esposa y contaminan en ese caso contaminan la esposa si tienen niños pequeños los están contaminando porque son productos muy residuales, y nada más con usted transpirar el olor de agroquímicos ahí se está contaminando y muchas personas no toman conciencia con solamente inhalar el olor que estan haciendo aplicaciones en el campo de agroquímico usted se está contaminado, hora póngase usted a pensar las personas que hacen las aplicaciones de productos, no usan ni guantes, no usan botas, no usan la mascarilla que eso es lo primordial. » Humberto Rangel, vendeur dans une *casa comercial*, Mucuchíes. Octobre 2013.

Photo 118 - Comportements à risque lors de la préparation de la bouillie. a : un agriculteur sans gant et inhalant les rejets de pesticides (Misintá, octobre 2013) ; b : la présence de la petite fille et de sa mère à gauche montre le manque de conscience du risque (Aquitania, décembre 2015).

2.1.3 La difficulté d'établir un lien de causalité entre l'usage de pesticides et la maladie

Si certains agriculteurs ne semblent pas être totalement conscients des risques liés à une exposition chronique aux produits chimiques, c'est aussi lié à la difficulté de relier les symptômes éprouvés avec la manipulation de ces produits. En effet, comme le souligne un chercheur de l'Université des Andes de Mérida, les symptômes éprouvés dans le cadre d'empoisonnement aigu à des produits phytosanitaires (maux de têtes, nausées, diarrhées, vomissements) sont souvent confondus par les médecins avec d'autres maladies.

« Eso produce toda una serie de problemas clínicos que fácilmente se confunden con cualquier otra enfermedad. Y los médicos cuando ven algún, alguno de estos síntomas, pues

lo atribuyen a cualquier otra cosa menos a la presencia de los órganos clorados, y no se le indica al campesino hacerse un análisis de sangre, un análisis de plaguicida de órgano clorado en sangre para determinar si es el verdadero problema y no otra cosa. Entonces los médicos recetan medicinas para cualquiera de estas cosas que no son causadas por otra cuestión extraña que no sea los plaguicidas. » Jorge Uzcátegui, coordinateur du laboratoire de physique chimique organique, Université de Mérida. Venezuela. Décembre 2013.

La difficulté pour établir une relation de causalité entre l'exposition d'un travailleur à un produit donné et la détérioration de son état de santé est d'autant plus importante lorsque l'empoisonnement est établi sur un temps long. Car les maladies induites par les produits professionnels sont rarement spécifiques et peuvent pour la plupart avoir d'autres causes (hérédité, malheureux hasard, habitudes…) qui viennent compliquer l'étiologie du tableau clinique constaté (Jouzel et Dedieu, 2013). Face à un manque de reconnaissance institutionnelle de l'effet des expositions répétées à de faibles doses de produits phytosanitaires, l'agriculteur doit donc se livrer à un important travail d'étiologie :

« A mí me hicieron exámenes de riñones, de corazón, de pulmones, de estómago de sangre habidos y por haber y a mí no me salía nada, pero yo dije pero entonces si yo no tengo nada qué me pasa porque yo era de las personas que de repente estaba tranquilo por ahí y me mareaba [...]empecé otra vez con los médicos, y empecé a ir con los médicos, y médicos, y uno me mandaba con el nefrólogo, otro me mandó con el cardiólogo, me mandaron con el neumólogo, me mandaron con el gastroenterólogo, no eso me mandaron pa todos lados y nadie me conseguía nada. » Jesús Lobo, 43 ans, Mocao, Venezuela. Décembre 2013.

2.1.4 Témoignage de plusieurs agriculteurs victimes des pesticides

Malgré les incertitudes, les victimes liées à une manipulation quotidienne des pesticides sont chaque jour plus nombreuses. Chaque agriculteur a en effet connaissance d'un pair ayant dû cesser son exposition aux produits en raison de problèmes de santé récurrents. Les décès de collègues sont également une réalité même si c'est un sujet très tabou.

« ¿No van a estar sabiendo? ¿Cuántos no se han muerto en la misma huerta? Cuando llegan al hospital ya están muertos, y algunos sí se salvan pero hay otros que no, usted cree que todo un día uno echándose veneno y echándose veneno… » Ruben Morillo, Cabimbú, Venezuela. Mai 2015.

Parmi les cas les plus éloquents, nous avons celui d'Alexi González, agriculteur de Cabimbú, qui a été victime d'une intoxication aiguë par un pesticide couramment employé, le *Furaran*. C'est en appliquant le produit avec un pulvérisateur manuel, qu'il s'imbiba accidentellement d'importante quantité de produits, en particulier au niveau du dos, zone très vulnérable (proximité de la moelle épinière). Comme la plupart des agriculteurs du *páramo*, Alexi ne portait aucun équipement de protection. Cette exposition toxique eut des effets immédiats sur sa santé, en particulier de fortes nausées et une envie de vomir. Mais c'est seulement quelques jours après cette intoxication que l'agriculteur a pris conscience de l'ampleur du problème, lorsqu'il commença à saigner du nez.

« Cuando llegamos a la casa yo le digo a mi mamá que tengo como ganas de vomitar pero no puedo, y yo tenía la espalda mojada, y el hermano mío dice pues yo estoy en las mismas, mi mamá nos dio un vaso de leche a cada uno y sí, mi hermano vomitó y le pasó pero yo no

pude, a los ocho días empezaron a salirme morados, me sangraba la encía, la nariz, en serio, esto es raro, y me llevaron al médico y cuando me hicieron los exámenes las plaquetas bajas, fue a raíz de intoxicación en la sangre y me tuvieron un mes hospitalizado[…] y tuvieron que operarme, porque el día que me operaron de ciento cincuenta mil plaquetas que debía de haber obtenido que es lo normal, me bajaron a siete mil. Yo estuve a punto de que me diera leucemia. » Alexi González, 46 ans, Cabimbú, Venezuela. Fevrier 2015.

Après une hospitalisation de près d'un mois, cet agriculteur est passé très près d'une leucémie. Il s'est depuis retiré du travail agricole. Au-delà des cas d'intoxication aiguë, nous avons plusieurs exemples d'intoxication chronique, intoxication qui survient en général suite à l'absorption répétée de faibles doses de pesticides. Le délai avant l'apparition des symptômes de la maladie peut parfois être long, les effets sur la santé peuvent même se manifester seulement après plusieurs années, ce qui rend le lien difficile à faire. C'est particulièrement le cas de Jesús Lobo, qui a dû subir toute une série d'examens afin d'expliquer la récurrence des nausées.

Au regard de nos entretiens, les agriculteurs victimes d'une intoxication chronique ont généralement le même type de discours. Ils mettent systématiquement en avant la dimension temporelle de l'exposition ainsi que le manque de conscience du risque (photo 119).

« Muchos años manipulando cosas, yo empecé a trabajar desde los trece años, a manipular productos, ve, y la gente antes le decía a uno "no, eso no hace daño, eso mientras que usted no se le beba no hace daño", no la pinga sí hace. Entonces uno manipulando aquello desde niño sempre es fuerte ve. » Jesús Lobo, 43 ans, Mocao, Venezuela. Décembre 2013.

« Ese es el error que uno comete, no es porque no se lo digan a uno si no porque uno muy testarudo, no entiende que se está perjudicando uno mismo, yo a causa de eso, cuando yo estaba joven fumigaba, no un día, sino semanas, y a veces se le regaba a uno, se le volteaba la bomba que uno cargaba y se le regaba el veneno arriba de uno, encima de la ropa, y a causa de eso, yo tengo una bacteria de veneno en los pulmones. » Cristóbal Balsa, 65 ans, Misintá, Venezuela. Septembre 2013.

Photo 119 - Manipulation d'un insecticide extrêmement toxique (Misintá, octobre 2013).

Ces agriculteurs ont en général entre 45 et 65 ans. Il s'agit des premières générations à avoir été intensément et précocement exposées aux pesticides. Ce qui explique la latence des pathologies incriminées. De par leur expérience de la maladie, ces agriculteurs tentent de faire évoluer les mentalités chez les ouvriers, collègues et proches qui continuent d'utiliser de manière systématique et massive les produits chimiques. Cependant, l'acceptation de la pathologie comme le résultat d'une exposition ne va pas toujours de soi. Certains agriculteurs ont en effet du mal à admettre l'origine professionnelle de la maladie, en raison d'une certaine forme de pudeur, mais aussi de peur de trahir la profession (Salaris, 2015). Cette culture du silence expliquerait alors pourquoi la question du risque sanitaire lié aux pesticides est encore un tabou.

D'ailleurs, cette omerta n'est pas seulement relative à la dégradation de la santé des agriculteurs, mais aussi à celle de leur épouse et de leurs enfants. Car depuis quelques années, l'augmentation des malformations congénitales inquiète les populations des *páramos.* Dans les Andes vénézuéliennes, la situation de Pueblo Llano, où des « *enfants naissent avec des membres déformés* » cristallise ces craintes.

« En el páramo la exageración, el abuso de los productos químicos ha ayudado a que los niños salen con dificultades, le faltan brazo, nacen con defecto del cuerpo por el abuso de productos químicos. Por decir algo, Pueblo Llano es uno municipio donde más todos estos casos han pasado, porque ahí es exagerado el consumo de producto químicos. » José Quintero, Gavidia, Venezuela. Avril 2011.

S'il existe plusieurs incertitudes sur les dangers liés à l'exposition aux pesticides, cette question n'est donc pas totalement absente de la conscience des agriculteurs. Ces derniers ont en effet une relative connaissance de la toxicité des produits, des effets sur leur santé et sur celle de leur famille et des mesures de protection pour les minimiser. Pourquoi continuent-ils alors de prendre autant de risques lors de la manipulation des substances chimiques ? L'explication la plus plausible est que pour continuer à travailler, sans remettre en cause le paradigme dominant au sein de leur profession, les agriculteurs tiennent leur peur à distance en déniant le risque qu'ils encourent (Nicourt et Girault, 2009).

« No tenía mascarilla, ni guantes, ni nada, entonces uno metía la cara en el tonel para sacarlo con una perola para llenar la bomba, entonces uno aspirando, pero es porque ya uno no quiere hacerlo, no es porque no se lo hayan dicho, o no le hagan pasado videos que esto pasa por esto que usted tiene que protegerse de esto que, no eso es ya voluntad propia que no quiere aceptar la realidad que se está matando uno mismo. » Cristóbal Balsa, 65 ans, Misintá, Venezuela. Septembre 2013.

Il s'agit d'un mécanisme de défense, qui leur permet d'ignorer les risques. Au lieu de prendre en compte les menaces qui pèsent sur leur santé et celle de leur famille, certains agriculteurs mettent d'ailleurs en avant leur résistance sanitaire à ces produits, leur « immunité » qu'ils ont acquise depuis leur enfance. L'ironie et la dérision permettent également de dédramatiser le phénomène (Nicourt et Girault, 2009). Lors d'un travail d'observation, nous avons demandé à un père de famille pourquoi un de ces fils se protégeait et l'autre non (photo 120) :

« Lo que pasa es que ese es más flojo que el otro, el otro salió a mi raza india. Ese otro es medio mariquito. Hay que tener algo de sentido del humor porque puro bravo no se puede estar porque se pone viejo uno muy rápido uno no tiene que ser amargao. » Patricio Serpa,

Photo 120 - Un agriculteur qui se « protège » avec un tee-shirt (le faible), et un autre qui est « immunisé » (le fort) (Misintá, octobre 2013).

45 ans, Misintá. Venezuela. Septembre 2013.

En se moquant de celui qui se protège, de celui qui est moins « résistant » aux intrants, cet agriculteur ne dénie d'ailleurs pas seulement le risque. Il le défie. En effet, on peut faire l'hypothèse avec Nicourt et Girault que les « *conduites explicitement dangereuses qui visent à renverser la situation, en démontrant la résistance sanitaire de celui qui les exécute* » permet de tenir la peur à distance. En rejetant le port des équipements de protection, en adoptant des pratiques explicitement dangereuses telles que la préparation et le mélange de la bouillie à mains nues, l'agriculteur a ainsi la sensation de maitriser le risque. Cet argument est souvent avancé par les acteurs de la prévention, pour qui la résistance mise en avant par les agriculteurs n'est qu'une stratégie de défense de la virilité :

« Por el machismo del hombre, dicen no yo pa que me voy a proteger o tal cosa, y eso acarrea enfermedades a futuro a la larga. » Humberto Rangel, vendeur dans une *casa comercial*, Mucuchíes. Octobre 2013.

« En Aquitania es casi nula la protección personal a fumigaciones, entre más desprotegidos, cochinos estén mejor, ¿sí? El que más rápido le llegue cacorro, como le decimos acá, sin ninguna protección pues es el más duro ¿no? Y tú no ves gente con por lo menos un tapaboca, unas gafas, es muy difícil encontrarlas. » Ingénieur Léonardo. ICA. Janvier 2015.

2.1.5 Une production contaminée, et alors ?

La contamination des aliments par des résidus de pesticides est aujourd'hui un fait établi et participe à l'exposition générale de la population (Baldi *et al.*, 2013). Or, tout comme les risques sanitaires liés à la manipulation des produits chimiques, la contamination des aliments est un sujet très sensible au sein de la population du *páramo*. Car la reconnaissance de la toxicité des pesticides risque en effet de poser la question des résidus sur les fruits et les légumes et de fragiliser les agriculteurs, dont le revenu dépend de la vente de ces produits.

Photo 121 - Des ouvriers en train de manger des fraises lors de la récolte. Sans aucun lavage, ces fraises contiennent encore des résidus nocifs (Cabimbú, janvier 2014).

Mais malgré l'enjeu que représente cette question pour l'image des produits du *páramo*, ce sujet n'a jamais vraiment dérangé les paysans lors de nos entretiens. Ces derniers ont au contraire défendu une production de qualité, qu'ils justifient par le respect des délais d'application avant la récolte. De ce fait, contrairement à certaines pratiques de fumigation, les paysans du *páramo* semblent avoir une assez bonne connaissance du principe de délai avant récolte.

« Cuando el cultivo está por salir le deja uno de echar líquidos 8 días antes por lo menos depende del tipo. Nosotros por ejemplo ahorita que estamos cosechando la cebolla, no se le ha metido ninguna clase de líquido en 9 días, 10 días para que no llegue contaminada a las plazas. » Juan Pablo Torres, 22 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Toutefois, les délais préconisés peuvent fortement varier d'un individu à l'autre. Pour certains, il suffirait de 3-4 jours pour que les résidus disparaissent, alors que pour d'autres, il faut attendre 2-3 semaines. Généralement, le délai est disponible sur l'étiquetage du produit appliqué. Il est fixé pour chaque substance et chaque culture. Ce temps de « carence » permet au sol et à la plante d'absorber la totalité des résidus et par conséquent d'obtenir une production qui sera d'autant plus « saine » si l'agriculteur irrigue la parcelle avant la récolte.

Alors que le manque de protection est souvent admis par les agriculteurs, le respect du délai avant récolte est lui fortement défendu. L'image d'une production de qualité ne peut être

remise en question. Cependant, dans la pratique, ce délai n'est respecté que par très peu de producteurs, notamment en raison de l'instabilité des prix du marché qui les amènent parfois à vendre précipitamment la récolte même si le traitement a été fait la veille.

« Yo he visto a algunos que fumigan hoy y recogen mañana, y yo digo que no debería ser así porque ahí está más contaminada que por lo menos que yo fumigue hoy y recoja entre 5 u 8 días. Ya es muy diferente. » Chayo, 40 ans, Cabimbú. Venezuela. Févier 2015.

Face à ces pratiques, la contamination des aliments soulève de nombreuses questions en matière de sécurité alimentaire, d'autant plus que les agriculteurs utilisent parfois des produits prohibés et ne respectent pas les doses recommandées. Aujourd'hui, certains agriculteurs dénoncent ces pratiques ainsi que les risques encourus par les consommateurs :

« Uno no es consciente de las cosas, qué está haciendo si no es consciente, uno está acabando con muchas vidas. Por ejemplo aquí en Aquitania, mucha la cebolla, fumigas, al tercer día, al cuarto día están arrancando para el mercado, sin riego y sin nada… » Jesús Rosas, 66 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Toutefois, très peu d'exploitants reconnaissent leur responsabilité. Il est en effet plus facile de dénoncer les mauvaises pratiques du voisin que d'admettre les siennes. Et lorsque cette responsabilité est admise, elle est justifiée par la réduction du risque économique. D'ailleurs, ce n'est pas seulement la perte des récoltes qui est crainte par les agriculteurs, c'est aussi l'obtention d'une production visuellement invendable, car trop petite ou endommagée par les insectes. Le consommateur, qui « achète avec les yeux » a donc une part de responsabilité dans la contamination des aliments.

« Si no se le aplica el abono a la cebolla no se da buena, ni se da. Y si no se da cebolla buena, no se vende al consumidor. Si se quisiera cuidar entre contaminación, entre que les haga daño la comida y esa vaina, comprarían un producto como lo lleve uno, fuera más pareja la cebolla, o amarilla, con daño. […] Entonces el mismo consumidor tiene la culpa. » Alfonso, 68 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Finalement, l'agriculteur ne fait que répondre à la demande de la société en termes de sécurité alimentaire.

« Todo eso conlleva, pero por ahí hubo un señor que ganó un premio nobel de la paz diciendo es mejor que se muera la gente un poco envenenada que de hambre. También lo ganó, un premio de paz, un premio de paz, argumentando lo de las comidas por pesticidas. No lo fumiguemos a ver qué comidas llega y cuantos se mueren de hambre. » Carlos Pinto, 53 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Dans cette optique, les paysans défendent l'idée que dans les conditions de production actuelles, la contamination des aliments est un effet néfaste, mais inévitable, qui doit par conséquent être accepté comme tel. Cependant, cette acceptation n'est pas unanime au sein des communautés puisque certains agriculteurs cultivent leur potager à l'écart des parcelles intensives, afin de disposer d'une production libre de tout intrant chimique. Cette pratique, assez commune dans *les páramos* étudiés, montre alors qu'il existe une certaine conscience des risques liés à la contamination des aliments.

« Pues todos sabemos que mientras uno más veneno a la cosecha le eche va a salir más contaminado, entonces uno trata a veces, o sea yo por lo menos la producción que yo dejo paca pa la casa, hago una huertita por ahí aparte que uno asista por lo menos aquí, y la que uno va a vender para acá pues en el mercado le siguen a uno calidad entonces uno no puede hacer con los del mercado porque le va a caer bichos, ahora uno aquí el bicho se lo quita pa un lado y queda la papa igual ahora la del mercado la gente compra es con la vista, entre más buena y más bonita se vea, esa es la más mejor, entonces uno tiene que producir es así, no hay de otra manera. » Marcos Albarán, 30 ans, Mixteque. Venezuela. Novembre 2013.

D'ailleurs, certains agriculteurs revendiquent la qualité de l'alimentation d'autrefois, exempte de tout produit chimique. Signe des bienfaits de cette nourriture traditionnelle, l'espérance de vie de plusieurs anciens montre que manger sain n'est pas si inutile.

« Aquí ésta una señora que vive aquí al entrar, tiene 99 años, por qué dura una persona de esas, porque comían sano, comían sin veneno, comía sin químicos, así de sencillo, verdad porque la comida era sana completamente, uno se comía una papa y era una papa sana… » Cristóbal Balsa, 65 ans, Misintá, Venezuela. Septembre 2013.

Produire une alimentation saine est donc envisageable, mais ce sont les logiques du marché qui obligent à accepter un certain niveau de contamination des aliments. Toutefois, en appliquant des quantités trop importantes de pesticides, les agriculteurs colombiens et vénézuéliens passent également à côté d'un marché beaucoup plus rémunérateur : l'exportation internationale. Car pour que des denrées soient commercialisables au niveau international, et en particulier aux États-Unis, elles doivent répondre à une Limite Maximale de Résidus (LMR), qui correspond à la concentration en résidus la plus élevée légalement acceptable. Or, les produits des Andes ne répondent pas à cette norme, comme le souligne un chercheur en toxicologie de l'Université des Andes :

« La mayoría de los productos que se cultivan en Los Andes venezolano, ya bien sea zanahorias, flores, repollos, tomate, papa; frutas como fresa por ejemplo, están contaminados con plaguicidas de órganos clorados y con límites de residuo que están por encima de lo permitido de la norma internacional. […] el contenido de plaguicida tiene que estar dentro de lo que ellos llaman MRL, o sea límite máximo de residuo. Por debajo de eso, si no está por debajo de eso, no se puede exportar. La realidad es que nosotros aplicamos esto de tal manera que nunca estamos por debajo de esto, nosotros nunca vamos a hacer capaz de exportar. » Jorge Uzcátegui, coordinateur du laboratoire de physique chimique organique, Université de Mérida. Venezuela. Décembre 2013.

Chez les agriculteurs d'Aquitania, on déplore également cette caractéristique :

« Esta cebolla inclusive tiene el tipo de exportación, hicieron una prueba con los estados unidos y no se la pueden llevar, sale muy contaminada. » Pablo Barinas, 40 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Incapables de faire respecter la Limite Maximale de Résidus (LMR), les autorités sanitaires colombiennes et vénézuéliennes ont par conséquent une part importante de responsabilité quant à la contamination des aliments.

Pour conclure, il semble que les risques liés à l'utilisation des pesticides soient aujourd'hui reconnus par les communautés rurales, même si le manque de connaissance est flagrant.

L'analyse du rapport au risque phytosanitaire a donc représenté une étape essentielle de notre démonstration, car il est en effet impossible d'appréhender la vulnérabilité liée à la pollution de l'eau sans comprendre comment les agriculteurs perçoivent et interprètent les risques liés à une exposition quotidienne aux substances toxiques.

2.2 Une pollution de l'eau difficile à circonscrire dans l'espace et dans le temps

2.2.1 Les représentations du fonctionnement des hydrosystèmes : comprendre comment les agriculteurs perçoivent et interprètent les risques liés à l'eau

Les représentations sociales, également désignées comme un « *savoir naïf* » (Moscovici, 1989) ou encore comme une « *vision fonctionnelle du monde* » (Abric, 2003 ; Moser, 2003) médiatisent les rapports entre les individus et l'environnement (Jodelet, 1999). Elles ne sont pas seulement un « *reflet de la réalité* » (Jodelet, 1999), mais plutôt une sorte de grille de lecture, un « *système d'interprétation* » (Ratiu, 1999) de cette réalité socialement construite et qui permet ainsi d'expliquer les comportements et les pratiques des individus (Abric, 1994). C'est pourquoi, pour comprendre les enjeux qui se tissent autour de la qualité de l'eau du *páramo*, il est essentiel d'étudier les représentations que s'en font les différents acteurs, et en particulier les communautés rurales, qui habitent ces espaces et y développent leurs pratiques. Or, sachant que l'eau d'un bassin versant est répartie dans divers compartiments – l'eau atmosphérique, les eaux douces superficielles, l'eau du sol et les eaux souterraines – ce n'est pas seulement les représentations de l'eau qu'il convient d'analyser, mais aussi, et surtout, les représentations du fonctionnement des hydrosystèmes.

« *En effet, de manière simplifiée, le fonctionnement des hydrosystèmes est en grande partie caractérisé par les flux souterrains et de surface des eaux et des alluvions au sein de bassins-versants – flux longitudinaux de l'amont vers l'aval, flux transversaux et verticaux inscrits dans le temps (Bravard, 1996). Or, si les écoulements de surface sont très visibles dans le lit mineur des cours d'eau, les écoulements souterrains, eux, ne sont pas facilement perçus, alors qu'ils contribuent à mettre en relation des zones plus ou moins éloignées* » (Blot *et al.*, 2015).

On peut donc se demander quelles sont les représentations des hydrosystèmes dans lesquelles s'inscrivent les pratiques des agriculteurs du *páramo*. Ceux-ci perçoivent-ils des liens entre leurs pratiques et le fonctionnement des versants ?

2.2.2 Des représentations dominées par le visible : une difficile compréhension des processus de pollution diffuse

Nos premières orientations lors des entretiens portaient plus précisément sur le devenir des produits épandus. Notre objectif était de comprendre si les producteurs avaient une connaissance des processus de dissémination des intrants en dehors de leur parcelle (Leroy, 2014). Car selon plusieurs études, une grande partie des substances déversées (entre 20 à 75 %) n'atteignent pas leur cible et sont alors dégradées ou dispersées dans l'environnement (Aubertot *et al.*, 2005). D'une manière générale, les agriculteurs ont conscience de la

dispersion des produits en dehors de leur parcelle, que ce soit par ruissellement ou par volatilisation, même s'ils ne connaissent que partiellement ces mécanismes ainsi que leur ampleur.

« Eso se mueve, porque cuando están los vientos y la aspersión, eso va contaminando también el aire, el medio ambiente, claro […] Lo que queda en la tierra, parte del líquido queda en la tierra, ¿no? Y si llueve, pues claro, se lo va a llevar. Llueve y el agua que corre pues se va a llevar al caño y a la laguna, entonces ahí se va dañando varias cosas. » Carlos Castillo, 48 ans, Aquitania. Colombie. Janvier 2015.

Néanmoins, plusieurs entretiens montrent que cette représentation n'est pas unanime et que certains agriculteurs ignorent encore les mécanismes de dégradation et de dispersion des intrants de synthèses. Le type d'arguments utilisés est généralement le même : la plante absorbe la totalité du produit, qui a été spécifiquement élaboré pour cet usage. D'ailleurs, certains produits, tels que les adjuvants, sont spécialement utilisés pour permettre une meilleure fixation des substances sur les cultures.

« Eso lo absorbe la planta, digamos que al terreno no baja, siempre la plantica esta… son líquidos que están especializados para los cultivos, para su follaje, para su buena contextura en el gajo que llamamos, del tubérculo como es la papa amarilla. » Pérez, 50 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Cette méconnaissance des mécanismes de dispersion peut en partie s'expliquer par de nombreux manques d'information ou des informations contradictoires sur le fonctionnement des substances appliquées. Elle montre que certains agriculteurs, et en particulier les plus âgés, n'intègrent pas encore la dimension systémique dans leurs représentations du fonctionnement des intrants chimiques. Toutefois, ce type de représentation est aujourd'hui minoritaire, car la plupart des agriculteurs ont accès à l'information, à travers le conseil agricole, les échanges avec d'autres agriculteurs ou encore les médias. La dispersion des intrants est par conséquent une connaissance socialement partagée par les agriculteurs du *páramo*.

C'est pourquoi on retrouve un discours lié aux mécanismes de dispersion des pesticides et à leurs conséquences sur l'environnement dans l'analyse IRaMuTeQ. Il s'agit de la classe 8 (figure 46). Aucun terrain n'est spécialement associé à cette classe. Le discours est donc commun à l'ensemble des communautés. Les termes les plus représentatifs de cette classe sont « aire » (Khi2 = 232,64), « quebrada » (Khi2 = 187,86), « agua » (Khi2 = 172,06), « contaminar » (Khi2 = 156,65), « correr » (Khi2 = 144,42), « cerca » (Khi2= 129,50), « río » (Khi2 = 103,58), « viento » (Khi2 = 101,19), « abajo » (Khi2 = 84,11), « contaminación » (Khi2 = 83,39), « bajar » (Khi2 = 82,90). [235]

[235] Aire (air), quebrada (cours d'eau), agua (eau), contaminar (contaminer), correr (ruisseler), cerca (proche), río (fleuve), viento (vent), abajo (en bas), contaminación (contamination), bajar (descendre).

Pour commencer cette analyse, il est indispensable de mettre en avant deux termes essentiels cités par les agriculteurs : « contaminar » et « contaminación ». Ces deux mots montrent une prise de conscience de leur responsabilité quant à la pollution de l'environnement. Il s'agit

Figure 46 - Nuage de mots de la classe 4 (dispersion des pesticides et environnement).

d'un problème (« problema ») central, puisqu'il implique des risques (« peligro ») pour la santé humaine (« enfermar[236] »). Ce qui est intéressant, dans le cadre de cette analyse, c'est de comprendre comment les agriculteurs vont expliquer et justifier ce phénomène de pollution.

Le vocabulaire fait spécifiquement référence aux mécanismes de volatilisation et de dérive aérienne (« aire », « viento », « esparcir », « ventear », « nube »)[237]. Il montre que les agriculteurs ont une certaine connaissance du transfert des intrants dans l'atmosphère. En effet, leur pratique d'épandage est essentiellement basée sur la technique de la pulvérisation (« fumigar », « motor », « presion », « bomba »)[238] qui contribue à la dissémination (« esparcir ») des produits dans l'air (« aire »), notamment lorsqu'il y a du vent (« viento » « ventear »).

« Claro, las corrientes de aire, aquí se utiliza la bomba de motor. Eso esparce más o menos una aproximación de qué, el motor esparce más o menos más de 50 centímetros de espesor por segundo. Entonces el aire esparce, la fuente de aire esparce porque es una nube, porque es una neblina que esparce a 50 centímetros y el aire va, porque de todas maneras aquí usted, el lago está en un bajo. Si usted por ejemplo aquí está fumigando, el aire me lo lleva todo allá. » Jesús Rosas, 66 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

[236] Peligro (danger), enfermar (rendre malade).
[237] Esparcir (répandre), ventear (venter), nube (nuage).
[238] Fumigar (appliquer), motor (moteur), presion (pression), bomba (cuve).

Il est opportun de noter que cette représentation concorde fortement avec celle des experts puisque la dispersion des intrants dans l'atmosphère est considérée comme l'une des plus importantes causes de contamination agricole de l'environnement. Certains travaux constatent à ce titre des pertes par volatilisation de 60 à 70 % (Calvet et Charnay, 2004) et parfois même au-dessus de 80 % (Glotfelty *et al.*, 1984 ; Taylor et Spencer, 1990) des produits épandus. Cependant, pour la majorité des agriculteurs, le transfert des instants dans l'atmosphère (photo 122) implique seulement une pollution au niveau local. Très peu d'individus perçoivent en effet les conséquences à une échelle plus globale, comme c'est le cas de cet agriculteur :

« Si las nubes cargaran aquí arriba, el cielo no trae contaminación, pero si las nubes por decir algo, cargan la zonas del Sur del lago, más o menos en esas zonas donde está la contaminación de estos ríos, y vienen y recargan. » Carlos Dávila, 65 ans, Mixteque,

Photo 122 - Volatilisation des pesticides lors d'une pulvérisation (Hato Laguna, novembre 2014).

Venezuela. Octobre 2013.

Une autre catégorie de termes se réfère à la dispersion des intrants dans les milieux aquatiques : « quebrada », « agua », « río », « *laguna* », « lago », « naciente », « fuente ». La notion de mouvement (« bajar », « mover », « quedar », « lavar », « corriente », « escurrir », « ir », « filtrar », « arrastrar », « caer », « chorear»), tout comme la dimension spatiale (« cerca », « abajo », metro », « pendiente », « bajo », « ahí », « allá », « lejos », « balde », « orilla », « lado », « san_lázaro », « kilómetro », « falda », « distancia », « área », « cabimbú », « aquí », « acá », « finca », « nivel »)[239] sont omniprésentes.

[239] Laguna (lac d'origine glaciaire), lago (lac), naciente (source), fuente (source), bajar (descendre), mover(déplacer), quedar (rester), lavar (laver), corriente (courrant), escurrir (glisser, coule), ir (aller), filtrar(infiltrer) arrastrar (emporter), caer(tomber), chorear (écouler), cerca (proche), abajo (en bas), metro (mètre), pendiente (pente), bajo (sous), ahí, allá (las bas), lejos (loin), orilla (rive), lado (à côté) côté), san _ lázaro (village de l'aval), kilómetro (kilomètre), falda (flanc), distancia (distance), área (zone), aquí,acá (ici), finca (parcelle), nivel (niveaux).

De prime abord, l'ensemble de ces termes met en évidence une connaissance assez élaborée des processus de ruissellement.

« Imagínese, cuando llueve hay los deslizamientos de tierra cuando corre el agua y se chorrean las tierras porque donde son los terrenos inclinados se chorrea a juro. A veces llueve recio y hay las contaminaciones pa' las aguas. » Chayo, 40 ans, Cabimbú. Venezuela. Févier 2015.

L'explication de ce petit paysan est d'ailleurs très similaire à celle des scientifiques. En effet, Leonard (1990) définit le ruissellement comme le mouvement à la surface du sol de l'eau et des matières dissoutes et en suspension qu'elle contient éventuellement. Cet écoulement de surface peut entraîner des produits phytosanitaires dissous, en suspension ou adsorbés sur les sédiments (« arrastrar ») (érosion hydrique). Il dépend d'un ensemble de paramètres qui en détermine l'importance : l'intensité des précipitations (« lover »), le type de culture, les pratiques agricoles, la pente et la capacité d'infiltration du sol…

Le terme « llover[240] » est donc ici central. Car associé à la dimension de pente (« pendiente », « balde », « falda », « nivel ») et aux logiques amont/aval (« bajar », « abajo », « bajo »), il montre que les agriculteurs partagent une même forme de connaissance sur les processus de ruissellement (« lavar », « chorrear ») des intrants vers l'aval (photo 123). En d'autres termes, ils ont conscience de contaminer les eaux de l'aval en raison de la dispersion des produits depuis leur parcelle (« finca ») jusqu'à plusieurs kilomètres (« kilómetro ») de distance (« distancia »). Le village de « san_lázaro », qui se situe à plusieurs kilomètres en aval de « Cabimbú » en est le parfait exemple. Certains agriculteurs vont jusqu'à intégrer une vision plus globale à leur représentation de l'hydrosystème, en se référant aux grands bassins versants comme le bassin versant du lac de Maracaibo (Venezuela).

« Esa es la otra cara de la moneda, todas las aguas que nosotros echamos aquí, y todos los químicos que nosotros echamos, nosotros utilizamos químicos por eso nos ponemos en riesgo toda el agua va para el colar, ella va llegar obviamente a una quebrada, a una quebradita por ahí, esa quebrada a su vez llega a la quebrada más grande que es la que baja, al que nosotros le decimos el río Chama, esa va llegar es a la zona Sur del Lago, verdad, es allá donde nosotros le estamos mandando los problemas a ellos, o sea que el agua de aquí va llegando a la zona Sur del Lago, y eso es un problema. » Javier Quintero, 45 ans,Vice-président du *Comité de riego* de Misintá. Venezuela. Septembre 2013.

Photo 123 - Application d'intrants en amont du lac de Tota (Hato Laguna, décembre 2014).

[240] Llover (pleuvo

Bien que les agriculteurs soient plus sensibles au devenir des produits phytosanitaires dans les milieux aquatiques, certains n'oublient pas de souligner les effets néfastes des amendements organiques, plus couramment utilisés que les nitrates. C'est notamment le cas à Aquitania, où l'application massive de *gallinaza* est reconnue comme l'une des premières causes de contamination du lac de Tota, contribuant à son eutrophisation et à l'expansion de l'élodée.

« Aquí lo más que ha contaminado el agua no ha sido tanto como los líquidos, el químico sino la gallinaza, porque la gallinaza sí corre, la gallinaza si usted riega… y ella se va por la tierra, se va profundizando y eso va llegando a la orilla; Se va sedimentando la laguna, llega todo ese abono y todos esos líquidos que tiran así, y eso hace que un alga que está sembrada en la laguna se fortalezca. » Miriam, 41 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

De par leur capacité à se disperser au-delà de la cible visée, les intrants agricoles sont donc aujourd'hui présents dans l'ensemble des hydrosystèmes. Il est d'ailleurs intéressant de noter que les agriculteurs vénézuéliens font très souvent référence aux truites (« trucha ») pour évaluer la dégradation de la qualité de l'eau, alors qu'à Aquitania, le développement de la pisciculture intensive est davantage utilisé comme un argument, un bio-indicateur pour contester la contamination du lac.

« Eso antes usted veía truchas como esos montones de cajas que hay y desde que se empezó a usar el veneno no se volvió a ver más una trucha en el agua. […] Llegaron los venenos y acabaron con todo eso, porque es muy descontrolado, no le ponen cuidado y cuando caían, dígame esos venenos que se usaban antes caían al agua y acabó con una semilla muy importante que era la trucha. Las truchas que uno recogía en el páramo eran muy sabrosas. » Ruben Morillo, 64 ans, Cabimbú, Venezuela. Mai 2015.

Or, si les mécanismes de ruissellement sont relativement connus, leurs extensions dans l'espace restent encore mal perçues par les agriculteurs. En effet pour la plupart, l'écoulement de surface contribue à la pollution des eaux uniquement si la pulvérisation a lieu à proximité des milieux aquatiques. C'est pour cette raison que le vocabulaire lié à la notion de proximité est ici fondamental (« cerca », metro », « orilla », « lado »).

« Cuando están los lotes cerquita al lago, pues siempre influye eso un poquito en la contaminación. Mientras que son lejitos del lago, pues, no. Siempre y cuando no sea cerquita de los ríos o de los balnearios o de las zanjas, así si puede contaminar, de resto no. » Marisol, 52 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

Soulignons d'ailleurs que les agriculteurs sont obligés de respecter une zone tampon imposée par les institutions environnementales (INPARQUES, MINAMB, CORPOBOYACÁ). Néanmoins, préservant les milieux aquatiques des cultures de seulement quelques mètres (30 m au Venezuela, 40 m à Aquitania), cette réglementation, qui n'est généralement pas respectée, renforce la représentation que la pollution se limite dans l'espace.

La dimension de temps est également à l'origine d'incertitude, car les agriculteurs ignorent la durée de permanence des résidus dans les sols. Toutefois, d'une manière générale, leurs connaissances ne sont pas si différentes des conclusions scientifiques : plus l'intervalle de temps entre l'application et la pluie est réduit, plus les quantités de pesticides entraînés par les eaux seront importantes (Fauvelle, 2012 ; Laurent, 2012).

Cette classe met donc en exergue une forme de connaissance socialement partagée par les agriculteurs sur les processus de dispersion des intrants dans l'environnement. Il s'agit alors d'un savoir profane, d'une représentation sociale du fonctionnement des intrants et des hydrosystèmes, qui se cristallise essentiellement autour de deux mécanismes de dissémination : la volatilisation et le ruissellement (figure 47). Dans certains cas, ces savoirs profanes sont relativement proches du savoir des experts, ce qui montre un meilleur accès à l'information ou tout simplement une bonne interprétation de la réalité.

Figure 47 - Schéma récapitulatif des représentations des hydrosystèmes (Auteur : Leroy David).

Néanmoins, bien que les agriculteurs perçoivent et interprètent les processus de transfert des intrants dans l'atmosphère et à la surface du sol, ils accordent peu de place au devenir des produits dans le sous-sol. Pourtant, la lixiviation et le lessivage sont aujourd'hui considérés comme des mécanismes essentiels de la contamination des hydrosystèmes (van de Werf, 1996 ; Aubertot *et al.*, 2005 ; Guigon Moreau, 2006). Invisible, difficile à circonscrire dans l'espace et dans le temps (Soulard, 1999 ; Becerra et Roussary, 2008), cette forme de dispersion échappe en effet la plupart du temps à la perception des agriculteurs. Seul le terme « infiltar » témoigne de la connaissance de ce mécanisme par quelques individus.

« Por un guacal de ajo por decir algo, lo vamos a inyectar 200 l de agua, con veneno por supuesto, entonces ese veneno va choreando, y otra parte se va filtrando y esa filtración, eso van, se van a volver subterráneas, y si hay un bloc de agua por ahí, va a pasar eso. Ahí va salir el veneno. » Dionisio Serpa, 39 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Mais d'une manière générale, l'existence d'une circulation souterraine est absente du discours des agriculteurs, qui accordent essentiellement leur attention sur les écoulements de surface, visibles. Cela explique pourquoi ils utilisent majoritairement les termes « quebrada », « agua », « río », « laguna », « lago », « naciente », « fuente » pour désigner l'hydrosystème – représentation très linéaire et ponctuelle (Blot *et al.*, 2015).

2.2.3 Un risque essentiellement construit autour de la pollution ponctuelle

Si le manque de connaissances des processus de pollution diffuse est souvent à l'origine d'une sous-estimation du risque sanitaire et environnemental, la pollution ponctuelle, elle, cristallise les craintes et donc les discours. Pour les agriculteurs, cette forme de pollution se résume essentiellement à la pollution provoquée par la vidange des cuves dans les *quebradas* et l'abandon des sacs et des pots de pesticides près des milieux aquatiques.

« En el mismo río la gente cómo será que lava las bombas, la gente que si en ese particular si tiene la mentalidad grande, porque esa es un agua muy aseada para beber, y abajo bebe la gente, bebemos, porque abajo por Santiago, San Lázaro por ahí vive mucha gente, y a la gente no le importa agarrar una bolsa de veneno y zumbársela a la agüita, y muchas veces si no las zumba se las lleva el viento que es la misma vaina, es que usted horita cuando se vaya de aquí para allá se va a dar usted de cuenta por la esquina de allá, todo ese basurero que está para el lado de acá ese es el viento que se lo trae de allá para acá, y si a la gente le pregunta dicen hay la gente no recoge eso, da más bien como rabia que uno les diga las cosas. » Lino Morillo, 53 ans, Cabimbú, Venezuela. Février 2015.

Comme le souligne cet agriculteur, le rinçage des pulvérisateurs et/ou la vidange des fonds de cuve dans les cours d'eau sont des pratiques encore très fréquentes dans *les páramos.* L'objectif est de laver le matériel de pulvérisation une fois le travail d'application terminé. Ces pratiques sont la plupart du temps justifiées par un meilleur accès à l'eau, ce qui facilite le rinçage des outils de fumigation près du lieu de travail. Il semble par ailleurs que la *quebrada* soit utilisée comme un moyen de diluer les produits en les répartissant sur une grande surface ou en les mélangeant à un grand volume d'eau. Pour certains auteurs (Soulard, 1999), ce type de pratiques traduit une représentation de la nature comme « *un milieu épurateur - ou dissimulateur ? - des produits nocifs, dès lors qu'ils sont rejetés en petite quantité, fortement dilués par l'eau et répartis sur de grandes surfaces* ».

Pourtant, plusieurs entretiens montrent que les agriculteurs perçoivent bien que si des polluants sont déversés directement dans les cours d'eau, notamment lors du nettoyage des pulvérisateurs, ils vont circuler de l'amont vers l'aval. Cette forme de pollution, beaucoup plus visible et évitable que la pollution diffuse, interpelle donc fortement tant les conséquences sur les milieux aquatiques sont considérables.

Or, en termes de visibilité, l'abandon des sacs et des pots de pesticides près des cours d'eau (photo 124) reste aujourd'hui la pratique la plus dénoncée par les communautés rurales. Puisqu'il s'agit d'une pollution aussi bien paysagère qu'environnementale. En effet, du fait de leur composition chimique, les contenants de pesticides peuvent mettre plusieurs dizaines d'années pour se dégrader. De plus, selon certaines estimations, les récipients usagés contiennent encore, en moyenne, 1 % de leur contenu original et jusqu'à 4 % pour un contenant de 10 litres.

Photo 124 - Abandon de contenants de pesticides usagés dans les milieux aquatiques. a : petite mare à Hato Laguna (octobre 2014) ; b : quebrada de Cabimbú (mai 2015).

Même si cette quantité semble insignifiante, elle est suffisante pour représenter un risque pour l'environnement, en particulier si les déchets parviennent jusqu'aux milieux aquatiques. C'est pour cette raison que l'abandon des contenants de pesticides est au centre des discours.

Il s'agit de la classe 8 obtenue à travers l'analyse IRaMuTeQ. Cette classe se rattache essentiellement aux agriculteurs d'Aquitania et de Cabimbú. Elle représente 6,58 % de la thématique « pesticides et pollution ». Les termes les plus représentatifs (figure 48) de cette classe sont « recoger » (Khi2 = 635.78), « botar » (Khi2 = 385,47), « carro » (Khi2 = 365,05), « basura » (Khi2 = 354,68), « pote » (Khi2 = 270,05), « aseo » (Khi2 = 227,57), « bolsa » (Khi2 = 213,48), « costal » (Khi2 = 185,19), « envase » (Khi2 = 165,10) [241].

Le vocabulaire employé fait référence aux déchets, emballages, pots et récipients de produits utilisés pour les traitements phytosanitaires et la fertilisation minérale : « basura », « pote », « aseo », « bolsa », « costal », « envase », « papel », « tarro », « empaque », « plástico », « basurero», « frasco », « montón », « mierda », « residuo », « desecho », « saco »[242]. La dimension d'ordure est clairement perceptible : « basura », « basurero », « mierda ».

[241] Regoger (ramasser), botar (jeter), carro (voiture), basura (poubelle), pote (récipient), aseo (camion poubelle) bolsa (poche), costal (sac), envase (emballage).
[242] Papel (papier), tarro (pot), empaque (emballage), plástico (plastique), basurero (éboueur), frasco (flacon), montón (tas), mierda (merdre), residuo (résidus), desecho (déchet), saco (sac).

Plusieurs verbes font aussi référence au devenir de ces déchets dans l'environnement : « recoger », « botar », « llenar », « guardar », « dejar », « enterrar », « tirar », « juntar », « llevar », « aventar », « limpiar », « lavar »[243]. Le terme « recoger », et plus particulièrement sa négation, est ici central. Il montre une forme de dénonciations vis-à-vis de ceux qui abandonnent les contenants de pesticides utilisés.

« Lo que pasa es que pues habremos personas que nos gusta será, contaminar muchos. Hay gente que no recoge la basura, por lo menos los envases de los productos químicos, eso es para tenerlo en un sitio adecuado.» Chayo, 40 ans, Cabimbú, Venezuela. Févier 2015.

recoger
botar
basura
bolsa
carro
envase
papel
aseo
pote
costal
tarro
desperdicio
prefectura
empaque
plástico
llenar
guardar
enterrar
juntar
llevar
montón
frasco
zumba
basurero
carretera
orilla
tirar
quebrada
desecho
saco
río
residuo
dejar
aventar
gasolina
corriente
pellejo
mierda
limpiar
contaminación
camión
meta
bote
puerta
dónde
perro
broma
entierran
botarios
respirar
aceite
gente
pasar
observar
sobrar
extender
luego
piedra
animal
menso
consentir
pollo
amarra
precaución
calentar
gracias_a_dios
concientizando
habemos
ventana
agarro
inclusive
doler
zanjar
suerte
inmediatamente
lamentable
puente
reciclar
limpio
poner
descuido
obvio
inconciencia
recipiente
tanque
huecos
atención
playa
purifica
sitio
sol
camino
mitad
vía
aire
ave
quemo
perra|perro
limpieza
cepillo
quemar
admitir
tobo
suelto
santiago
lleno
laboratorio
potacito
vivasito
inspeccionas
viento
abrir
siquiera
chavez
simplemente
arbolar
procesar
vidro
tapar
carga
cuidado
borde
caminar
depositar
verraco
altá
también
gaseosa
madre
llave
viejo
pedre
cocina
nadie
capaz
lavar
vaina
pie
galio
cartón
tomar
pozo
jornada
alguien
vaca
sudar
allí
bola
todo
adecuado
cola
recolección
apoyar
cargar
iala
pollo
observar
aventar
sitio
corriente
gasolina
parar
ahí
amarra
precaución
calentar
gracias_a_dios
concientizando
habemos
ventana
agarro
inclusive
doler
zanjar
suerte
inmediatamente
lamentable
puente
reciclar
limpio
poner
perra|perro
limpieza
obvio
descuido
meta
bote
ave
quemo
recipiente
tanque
huecos
atención
playa
purifica
extender
menso
esos
animal
piedra
toneada
luego
sobrar
bota
camión
tarro
costal
pellejo
mierda
limpiar
contaminación
desperdicio
prefectura
gallina
ventana
agarro
concientizando
habemos

Cette classe met en avant la préoccupation des communautés sur le devenir des déchets des pesticides dans l'environnement. Le fait que les agriculteurs d'Aquitania et de Cabimbú soient les plus associés à cette classe peut en partie s'expliquer par une présence plus marquée des déchets sur ces terrains, peut être liée à un manque de sensibilisation environnementale.

Aujourd'hui, pour la plupart des habitants des *páramos*, l'eau des cours d'eau n'est plus apte à la consommation, ni d'ailleurs aux activités récréatives telles que la baignade, ce qui montre une réelle prise en compte du risque.

« Antes, yo me acuerdo cuando estaba pequeño, doce, trece años, yo me bañaba en el río, muchos nos bañábamos en el río, hacíamos pozos y nos bañábamos, no le salía a uno alergias, ni sarpuidos, ni ronchas, ni nada, ahorita no, nadie hace esa gracia.» Alexi Ávila, 35 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

2.2.4 L'eau du *páramo* : une ressource d'une plus grande pureté ?

Si la responsabilité des activités agricoles dans la contamination des milieux aquatiques est reconnue par la majorité des producteurs, les points de captage de l'eau constituent un lieu privilégié pour étudier comment ils perçoivent et interprètent la qualité de la ressource. En d'autres termes, l'analyse des représentations de l'eau peut nous permettre de comprendre comment les communautés rurales appréhendent le lien entre leurs pratiques quotidiennes et la pollution, et ainsi de cerner leurs rapports aux risques sanitaires.

Avant de commencer cette analyse, il est fondamental de souligner que l'ensemble des communautés rurales étudiées s'alimentent en eau grâce à de petits réseaux de distribution qui prennent leur source dans les hautes terres du *páramo*. Autrement dit, les points de captage en eau sont systématiquement situés en altitude, au-dessus de la limite des cultures. Selon les cas, ces prises d'eau peuvent se localiser dans une quebrada (Mixteque et Hato Laguna), un lac d'origine glaciaire (Cabimbú) ou encore une source (Misintá). La grande pureté de la ressource en eau est de ce fait reconnue par l'ensemble des communautés rurales. Cette forme de connaissance est tellement ancrée, qu'elle se matérialise dans les discours.

Il s'agit de la classe 5 de l'analyse IRaMuTeQ. Cette classe représente 11, 09 % du sous corpus relatif aux pesticides et à la pollution. Les agriculteurs d'Aquitania sont les plus associés à ce monde lexical. Les termes les plus représentatifs (figure 49) sont « agua » (Khi2 = 748,87), « agua_de_consumo » (Khi2 = 297,84), « arriba » (Khi2 = 295,91), « páramo » (Khi2 = 183,27), « tratamiento » (Khi2 = 175,15), « tomar » (Khi2 = 151,55), « tanque » (Khi2 = 147,96), « mina » (Khi2 = 143,56), « naciente » (Khi2 = 141,93) [245].

Cette classe se cristallise autour de l'eau en tant que ressource pour la consommation humaine : « agua », « agua_de_consumo ». Le vocabulaire utilisé fait référence à la provenance de la ressource (« arriba », « *páramo* », « directamente », « allá », « nacer », parque_nacional », « cordillera »)[246]. Il montre que la dimension spatiale, et en particulier la

[245] Agua (eau), agua_de_consumo (eau de consommation), arriba (en haut), tratamiento (traitement), tomar (prendre, puiser), tanque (réservoir), mina, naciente (source).
[246] Directamente (directement), allá (là-bas), nacer (prendre sa source), parque _ nacional (parque nacional), cordillera (cordillère).

localisation des points de captage de l'eau au sein d'un espace protégé, éloigné des activités humaines, est cruciale pour les agriculteurs. L'eau de consommation n'est donc pas perçue comme un risque puisqu'elle prend sa source (« nacer ») directement (« directamente ») à l'amont (« arriba »), sur les hautes terres du *páramo*, espace protégé.

« Es un agua muy limpia porque nace directamente del páramo. » Francisco, 51 ans, Cabimbú, Venezuela. Mai 2015.

« La fuente de agua de consumo es a parte, está totalmente resguardada y el tanque a parte. » Amanda Parra, 55 ans, Ancienne présidente du *Comité de riego* Misintá. Venezuela.

Figure 49 - Nuage de mots de la classe 5 (l'eau du páramo, une ressource pure).

Août 2013.

Les qualités de pureté, de potabilité, sont fortement mises en avant (« limpio », « potable », « natural », « puro », « agua_potable », « cristallina »)[247], car l'eau est minutieusement puisée (« tomar ») dans les sources, lacs d'origine glaciaire, ou petits torrents (« mina », « naciente », « *laguna* », « nacimiento », « fuente », « quebrada », « manantial ») (photo 125-a). Cette dimension de pureté renforce le sentiment de sécurité vis-à-vis d'une ressource qui est alors acheminée jusqu'aux villages (« aqui », « Misintá. », « Mucuchíes », Mixteque) à travers les infrastructures de captation et de transport de l'eau (« tanque », « tubería », « acueducto », « reservorio »)[248] (photo 125-b).

[247] Limpio (propre), potable (potable), natural (natural), puro (pure), agua_potable (eau potable), cristallina (cristalline).
[248] Tubería (tuyaux), acueducto (aqueduc), reservorio (réservoir.

Photo 125 - L'eau du páramo, une ressource d'une grande pureté. a : quebrada de Mixteque dans les hautes terres du páramo (octobre 2013) ; b : réservoir d'eau de consommation au-dessus des cultures (Mocao, Haut chama, décembre 2013).

Si l'eau du *páramo* est représentée comme une ressource pure, cristalline, plusieurs traitements chimiques sont tout de même nécessaires afin d'éviter toute contamination bactérienne, en particulier liée à la présence d'animaux (« animal ») près des points d'eau : « tratamiento », « cloro », « purificar », « filtro »[249]. De ce fait, la gestion de l'eau de consommation, et plus particulièrement la protection des points de captage de la ressource, est un enjeu essentiel pour les communautés rurales. La plupart du temps, cette gestion dépend des institutions communautaires (*Consejos comunales* au Venezuela, *Juntas comunales* en Colombie) ; même s'il existe des institutions étatiques chargées de l'administration de l'eau potable (Ex : *Agua de Mérida* pour l'État de Mérida, HIDROANDES pour l'État de Trujillo, *Servicio Publico* de Sogamoso pour Aquitania). Néanmoins, le rôle de ces institutions est seulement de fournir un appui technique aux petites communautés du *páramo*. Plusieurs fois par mois, une personne de chaque communauté est donc envoyée afin de nettoyer et de traiter les réservoirs ou encore pour vérifier la présence d'éventuels contaminants près des points de captage (animaux morts, déchets agricoles…) (photo 126).

« El agua de consumo la cuidamos mucho nosotros, aquí en la comunidad, tenemos un agua muy a parte del agua del sistema de riego. El agua de consumo está protegida, está tratada incluso por la misma organización de los consejos comunales, aplicando la cantidad de cloro necesaria para poder que sea un agua potable. » Carlos Rivera, 42 ans, Président du *Comité de riego* de Misintá. Venezuela. Juillet 2013.

[249] Tratamiento (traitement), cloro (chlore), purificar (purifier), filtro (filtre).

Photo 126 - Un agriculteur en train de vérifier l'état du réservoir d'eau de consommation de la communauté d'Hato Laguna (décembre 2014).

Malgré les traitements chimiques, indispensables à la purification de la ressource, certains habitants n'hésitent pas à faire bouillir l'eau afin de s'assurer de sa potabilité (« hervir », « consumir », « beber », « cocinar »)[250] Cela montre donc une certaine préoccupation du risque sanitaire lié à la présence de bactéries, mais aussi de polluants chimiques. De ce fait, il existe une forme de connaissance partagée par les communautés qui confère au traitement et à l'ébullition de l'eau un moyen pour éliminer efficacement les éléments indésirables présents dans l'eau (pesticides, nitrates, bactéries).

« [Y acá cuando usted toma agua de consumo, de beber ¿no tiene miedo que esté contaminada esa agüita?]No, pues uno bebe el agua ¿y cómo se hace? Pero uno siempre hierve el agua, uno la deja así y al otro día amanece fría de la nevera, y aquí siempre se la trata, se le echa cloro. » Cristo Uzguati, 39 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Or, si faire bouillir et traiter l'eau permet de lutter contre certains pathogènes microbiens, cette pratique n'enlève ni les nitrates ni les pesticides. Cette représentation tronquée de la réalité peut donc constituer un facteur de vulnérabilité si l'eau est effectivement contaminée par des produits chimiques. D'ailleurs, plusieurs agriculteurs nous ont confié préférer boire l'eau en bouteille afin d'éviter tout risque.

Enfin, il est primordial de souligner que la satisfaction générale des communautés agricoles concernant la qualité de l'eau de consommation a tendance à faire passer au second plan les problèmes de contamination de l'eau en aval. En effet, les communautés rurales identifient deux types de ressource en eau provenant du *páramo* : l'eau de consommation (« agua de consumo »), une ressource qui doit absolument être valorisée et préservée. Et l'eau

[250] Hervir (bouillier), consumir (consommer), beber (boire), cocinar (cuisiner).

d'irrigation (« agua de riego »[251]), outil de production, contaminée tout le long de son parcours par l'application d'intrants chimiques et divers autres déchets.

« El agua de riego es más cochina, digamos más contaminada que el agua de consumo, el agua de consumo sale de arriba, de las nacientes de la laguna, mientras el del riego es de acá abajo, o sea, ya arrastra una serie de casas y de carreteras, ya están los tanques mucho más bajeros y eso ya está mucho más contaminado. » Dilma, Mixteque, Venezuela. Avril 2015.

Selon cette vision, l'espace, et plus particulièrement les logiques amont/aval de la montagne, détermine alors fortement les représentations de la qualité de l'eau. De ce fait, les termes « bajo », « lago », « abajo », « sogamoso », « debajo », « chama », « Mucuchíes », montre une certaine préoccupation des agriculteurs sur les conséquences sanitaires et environnementales de la contamination des eaux de l'aval. C'est notamment le cas des agriculteurs d'Hato Laguna (Khi2 = 11,71), dont beaucoup résident à Aquitania, village qui consomme directement l'eau du lac.

2.3 Une vulnérabilité à la pollution déplacée vers l'aval

2.3.1 Le lac de Tota : une ressource en eau essentielle pour la population de Boyacá

Comme nous l'avons déjà évoqué, le lac de Tota constitue la principale ressource en eau de la région de Boyacá. Il approvisionne plus de 250 000 personnes, environ 20 % du total de la population de la région) (DNP, 2010). Sogomoso, qui se situe 20 km en aval, est la plus grande ville dépendant de l'eau du lac. Toutefois, les villages d'Aquitania, tout comme ceux de Cuitiva et de Tota s'approvisionnent également dans le lac. Au même titre que les populations de l'aval, les habitants d'Aquitania sont donc potentiellement vulnérables à la pollution agricole du lac. C'est pourquoi il est essentiel de comprendre comment les agriculteurs locaux perçoivent et interprètent la contamination du lac, et ainsi cerner la justification de leurs pratiques. Au regard des résultats, deux représentations s'opposent, avec d'un côté certains producteurs qui reconnaissent leur responsabilité dans la contamination du lac…

« El agua que caía de las cordilleras de los páramo era un agua muy saludable. Pero después que se vino el cultivo de la cebolla, fue cuando empezó a haber la contaminación, porque se empezó a utilizar la gallinaza, se empezó a aplicar los insecticidas, fungicidas y plaguicidas. Entonces todo eso echó a contaminar. » Jesús Rosas, 66 ans, Aquitania, Colombie. Janvier 2015.

….Et d'autres au contraire qui nient cette contamination :

« No habrá por qué exagerar en contaminación, los ríos son muy limpios y la cantidad de agua que llega sale muy limpia y en el lago no hay contaminación como antes. » Juan Pablo, 22 ans, Aquitania. Novembre 2014.

[251] Agua_de_riego (eau d'irrigation).

Soulignons également une troisième catégorie d'agriculteurs, plus indécis, en raison d'un manque d'information, ou d'informations contradictoires sur l'état actuel du lac :

«[Me imagino que [el agua] debe llegar pura ¿ no ?] No sé cómo será aquí, dicen que es la más contaminada del mundo, la de la laguneta, otros dicen que no, que según estudios que no, que la laguneta es muy limpia… que es pura, que es limpia. Pero uno no sabe a qué atenerse. » Carlos Castillo, 48 ans, Aquitania. Colombie. Janvier 2015.

Les représentations de la pollution du lac sont donc variées et mettent en avant la nécessité d'une éducation environnementale. Toutefois, d'une manière générale, beaucoup d'agriculteurs nient ou sous-estiment leur responsabilité dans la dégradation environnementale du lac de Tota. Pour eux, la pollution d'origine agricole reste moins plausible que celle des activités urbaines, et en particulier le rejet des eaux usées dans le lac. De ce fait, ils citent fréquemment l'absence de station d'épuration, dont la construction et le fonctionnement dépendent des pouvoirs locaux.

« Es más preocupante la contaminación que se le pueda causar al lago por desechos humanos de las aguas de la parte urbana al lago, esa planta no está funcionando. Una planta que no está funcionando. La planta del municipio de manejo de aguas residuales y el agua está ingresando al lago sin ningún tratamiento, esa sí es contaminación: lleva detergentes, lleva químicos, lleva eses humanas, lleva grasas, lleva de todo tipo de cosas y el agua estas ingresando al lago de Tota sin tratamiento. » Hugo Montaña, 54 ans, Aquitania. Colombie. Janvier 2015.

Même lorsque le transfert des pesticides vers le lac est reconnu, la contamination du lac continue d'être remise en question, car « *le lac est assez grand pour s'épurer tout seul* » et la truite s'y développe sans problème, ce qui représente un excellent bio-indicateur. Ainsi, pour les communautés rurales, l'immensité du lac de Tota, qui se matérialise par un volume en eau de 1 900 millions de mètres cubes et une superficie de 56,5 km2, suffit à diluer toute contamination. Cette interprétation est d'ailleurs défendue par les services d'eau de la ville de Sogamoso.

« El agua del lago sigue siendo un agua de muy excelente calidad y eso es indiscutible, o sea, las propiedades físicas casi que cumplen las exigencias del decreto 15 75 del ministerio de la protección social, o sea, el agua cruda, previamente sin tratamiento cumple los parámetros entonces eso sigue siendo un agua de excelente calidad. » Ingénieur du *servicio de agua de Sogamoso*, Colombie. Janvier 2015.

Or, la représentation du lac de Tota en tant qu'élément purificateur, constitue selon nous un facteur de vulnérabilité, car cette interprétation n'encourage en aucun cas les communautés à diminuer la contamination ni à se protéger face à un éventuel risque. De plus, les conséquences sanitaires pour les populations de l'aval sont totalement négligées ou sous-estimées :

« Entonces la gente de Sogamoso y esos pueblos no corren peligro. » Juan Pablo, 22 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014

Or, bien que la majorité des agriculteurs interrogés se représentent l'eau du lac comme une ressource pure, inoffensive, d'autres au contraire insistent sur les risques liés à sa consommation (carte 23).

« Uno es consciente de eso y a mí me preocupa eso, porque la verdad nosotros nos estamos matando solos porque hay mucha contaminación en el lago, hay mucha contaminación. » Alejandra, 38 ans, Aquitania, colombie. Décembre 2014.

Pour cette catégorie d'agriculteurs, « *l'eau n'est pas apte à la consommation* », en particulier pour le village d'Aquitania qui puise directement la ressource dans le lac. Elles représentent, de ce fait, un risque sanitaire avéré, en particulier lié à la présence de microbes et de substances chimiques.

Photo 127 - Vue panoramique de la ville de Sogamoso (Boyacá). Source : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/34/Panoramica_Sogamoso_1.JPG/1280px-Panoramica_Sogamoso_1.JPG.

Carte 23 - Exposition potentiellle des populations de Sogamoso et d'Aquitania à la pollution de l'eau du lac de Tota. (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth 2015. Zones agricoles identifiées par photo interprétation.

Parce qu'ils se considèrent comme potentiellement exposés à ces risques, ces agriculteurs perçoivent alors leur vulnérabilité. Mais bien qu'ils admettent leur responsabilité dans la contamination du lac, ils n'oublient pas de citer les autres sources de contamination, telles la pisciculture intensive ou les activités urbaines. Beaucoup dénoncent également l'inaction des pouvoirs publics, incapables de mettre en place une station de purification de l'eau. Il est néanmoins intéressant de noter que pour ces agriculteurs, la représentation du risque reste cantonnée à leur espace de vie. Ils ne prennent généralement pas en considération le devenir des populations de l'aval. Et lorsqu'on les interroge sur les menaces sanitaires auxquels ces populations sont potentiellement exposées, la perception des traitements de l'eau efface toute représentation du risque :

« Le echan cloro que pa desinfectarla, no sé cómo lo harán porque eso siempre por sí, la gente de Sogamoso, todos esos restaurantes de debajo de la orilla de la laguna sacan es de esa agua, de la laguna, le pondrán algo para purificarla, porque esa agua está contaminada sí. » Fernando, 48 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

Les risques pour les populations de l'aval sont donc généralement négligés, voire niés pour les agriculteurs d'Aquitania. Néanmoins, certains paysans, qui habitent le village et consomment une eau potentiellement polluée, perçoivent de manière notoire leur propre vulnérabilité. Les problèmes de pollution de la ressource en eau ne sont donc pas totalement absents des esprits, ce qui n'est pas le cas dans tous les terrains d'étude.

2.3.2 L'inquiétant problème de San Lázaro : un village ignoré par les agriculteurs de Cabimbú

Contrairement au village d'Aquitania, qui consomme une eau potentiellement affectée par les diverses sources de pollutions, les agriculteurs de Cabimbú considèrent que leur eau de boisson n'est pas contaminée puisqu'elle provient des plus hautes terres du *páramo*.

« [El agua] se toma de dónde nace, sale ahí y se toma aquí, claro, que no se le ha hecho un estudio, pero ahí no hay contaminación porque ahí, de ahí para arriba no siembra nadie, no hay desechos sólidos, no hay contaminación, ni cerca de la naciente ni nada. » Urpiano Delgado, 62 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015

Les représentations spatiales des zones de captage de l'eau sont donc ici centrales, puisqu'elles déterminent les représentations des risques liés à la pollution de l'eau. En effet, parce qu'ils situent les prises d'eau au-dessus des zones agricoles, les agriculteurs ne se sentent pas exposés aux risques. En d'autres termes, ils ne se sentent pas vulnérables. Or, le faible sentiment d'exposition à la pollution de l'eau ne signifie pas que ce phénomène ne soit pas appréhendé par les agriculteurs. Car, comme nous l'avons évoqué, la contamination de l'environnement et plus particulièrement des hydrosystèmes, est aujourd'hui un fait reconnu par les communautés. Mais tout comme pour Aquitania, les agriculteurs ne prennent pas en considération les atteintes potentielles aux populations de l'aval. En effet, lors des entretiens avec les agriculteurs de Cabimbú, seuls deux individus ont évoqué spontanément ce problème.

« Las maldades que se hacen con la contaminación, los riesgos que se toman, las maldades que se hace la gente por debajo, porque los que están por debajo son los que; aquí por lo menos la contaminación que hacen, que la mayoría de gente no mira la Quebrada, San Lázaro . » Lino Morillo, 53 ans, Cabimbú, Venezuela. Février 2015.

Pourtant lorsqu'on interroge les agriculteurs sur la vulnérabilité des populations de l'aval, ils arrivent facilement à appréhender les risques sanitaires pour les villes et les villages qui y sont situés, même si certaines des localités citées ne dépendent pas du bassin versant de Cabimbú.

« Pues por lo menos de aquí a La Quebrada y parte de Valera por lo menos tienen que tomar agua contaminada porque usted sabe que uno por lo menos está arriba y le baja el agua por las cañadas pues abajo tiene que contaminar. Entonces eso es una cosa que no tiene tantas preguntas porque eso tiene que saberlo el que mire. » Maximiliano, 40 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Il semble donc que les agriculteurs ne se préoccupent pas de la pollution de l'aval, dès lors que leur santé n'est pas remise en question. Aussi, le fait que le second individu ayant spontanément évoqué la question du risque sanitaire pour les populations de l'aval réside à San Lázaro confirme cette tendance. Puisque ce petit village dépend essentiellement des eaux du cours d'eau de Cabimbú (photo 128).

« Nosotros vivimos en San Lázaro , mi mamá vive en San Lázaro y nosotros tenemos casa en San Lázaro , y mire, yo, nosotros hicimos de aquí a ver si podíamos actuar en algo, porque […] en San Lázaro se bebe agua puerca, cochina, cochina cien por ciento, se lo digo qué ¿cómo será? que usted se baña en San Lázaro y al ratico le queda como el cuerpo como con ganas de arañarse y así, le queda como el cuerpo a uno como una piquiña. » Francisco, 51 ans, Cabimbú, Venezuela. Mai 2015.

Photo 128 - L'inquiétant problème de la pollution de l'eau de consommation de San Lázaro. a : en amont, la quebrada de Cabimbú bordée par les cultures intensives de fraises ; b : en aval, le village de San Lázaro qui consomme cette eau.

San Lázaro, se situe dans le *Municipio* de Trujillo, a une dizaine de kilomètres en aval de Cabimbú. Il s'agit d'un village d'origine coloniale qui compte environ 1 500 habitants. L'eau de consommation de San Lázaro est puisée directement dans le cours d'eau Jiménez dont le

principal affluent est le *río* Cabimbú (carte 24). Mais au sein du village de San Lázaro, il semble que le risque sanitaire ne soit pas au centre des préoccupations, car les sources de pollution se situent en amont de la zone urbaine et sont donc invisibles. Les habitants sont davantage attentifs et sensibles au risque torrentiel, notamment depuis l'expérience d'une tragédie en 1986. Cette faible représentation du risque sanitaire constitue selon nous un facteur de vulnérabilité, puisqu'elle n'incite pas les habitants à prendre toute les dispositions pour s'adapter à ce risque. Il est en conséquence primordial de sensibiliser ces populations aux risques de pollution.

Carte 24 - Exposition potentielle des populations de San Lázaro à la pollution de l'eau de la quebrada de Cabimbú. (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth 2015. Zones agricoles identifiées par photo interprétation.

2.3.3 Mixteque : faible représentation ou acceptation du risque ?

Tout comme à Cabimbú, les habitants de Mixteque ne se sentent pas exposés aux risques de pollution de l'eau, car ils savent que les prises d'eau se situent au-dessus des zones agricoles. Il existe d'ailleurs une certaine forme de croyance qui consiste à dire que l'eau est totalement pure, qu'elle ne présente aucun risque pour la santé humaine puisqu'on la boit depuis toujours, et qu'on n'en est pas mort (Becerra et Roussary, 2013).

« Pues la verdad es que no ha pasado nada gracias a dios todavía, pero no se ha oído nada de que se murió porque tomó agua de aquella no, nunca hemos escuchado nada de eso. » Santiago Parra. Président du *Comité de riego* de Mixteque. Venezuela. Octobre 2013.

« Aquí como todos nos hemos criado aquí todos pues, no tenemos la desconfianza porque sabemos de dónde viene, del río, no hay nada que le caiga a la quebrada ni nada, es un agua muy sana... » Marcos Albarán, 30 ans, Mixteque. Venezuela. Novembre 2013.

Ce type d'argument montre que la perception de sa propre vulnérabilité est surtout liée à l'occurrence de la menace sanitaire et non à sa probabilité d'occurrence. En d'autres termes, le risque n'existe pas, puisqu'on ne l'a jamais subi. Malgré ce sentiment de sécurité, plusieurs agriculteurs affichent tout de même une préoccupation pour le devenir des pesticides dans les eaux de l'aval. Mais ils savent néanmoins que la pollution des eaux du *río* Chama constitue plus un risque environnemental que sanitaire, vu que personne ne boit cette eau. En effet, l'eau de consommation des populations de l'aval, en particulier pour la ville de Mérida, provient essentiellement d'une zone protégée de la Sierra Culata.

« Como le acabo de decir, hoy, con la cuestión de las aguas, tenemos un grave problema con la contaminación de las aguas, eso sí veo grave porque usted puede pasar de aquí pabajo, lo que es de Mérida pabajo, y pararse por ahí donde va el río Chama, y usted se para en el lado del río y el olor que despide eso es grave. » Marcos Albarán, 30 ans, Mixteque. Venezuela. Novembre 2013.

Il semble donc que, pour les agriculteurs de Mixteque, la pollution de l'eau ne représente pas un risque pour la communauté, ni pour la population de l'aval. Pendant longtemps, cette satisfaction de la qualité de l'eau a semblé faire consensus lors de nos enquêtes. Toutefois, en 2015, un membre du conseil communal nous a fait part de son inquiétude quant à la pureté de la ressource. Car depuis quelques années, plusieurs parcelles sont apparues au-dessus des points de captage de l'eau de consommation, et constituent alors un facteur de risques (carte 25) (photo 127):

« Sin embargo existe un riesgo que son los cultivos que están sobre arriba, lo que usted me iba a decir, sobre arriba de donde están los tanques, es decir, sí hay cultivos, como decir el tanque está acá y hay cultivos laderos o mucho más altos, cultivos agrícolas en donde los fumigan, todo eso ¿verdad? Que corre el riesgo que el agua de consumo sea contaminada. » Dilma, Mixteque, Venezuela. Avril 2015.

Carte 25 - Exposition potentielle des populations de Mixteque et de la Mucumpate à la contamination des prises d'eau potable de la quebrada de Mixteque (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir de certaines données de Smith et al. (2007).

Photo 129 - Parcelles situées au-dessus du point de captage de l'eau de consommation de la communauté de Mixteque (septembre 2016).

Mais pour la plupart des paysans de la communauté, ces parcelles sont beaucoup trop éloignées pour que les pesticides épandus puissent atteindre les prises d'eau. Pourtant, au regard de notre observation, seulement quelques centaines de mètres séparent ces deux éléments, ce qui pourrait, selon les contextes physiques de circulation des eaux souterraines, constituer un facteur de vulnérabilité. Il est donc possible que le manque de connaissance sur les processus de transfert des intrants dans les sols soit à l'origine d'une faible représentation du risque. Or, pour Dilma par exemple, il ne s'agit pas forcément d'un manque de connaissances, mais plutôt d'une acceptation du risque, car une grande partie de la main d'œuvre de la communauté dépend directement du propriétaire des parcelles en question :

« Tenemos miedo de que el agua esté contaminada por los cultivos que están laderos. Que están sobre, por arriba del nivel del tanque. […] lo que pasa es que son señores muy poderosos económicamente y la gran parte de la población de la comunidad es la mano de obra de ellos, es decir, su manutención depende de ese señor y pues nadie estaba a favor ¿sí me explico? » Dilma, Mixteque, Venezuela. Avril 2015.

2.3.4 La contamination des sources de Misintá : vers une meilleure représentation du fonctionnement des hydrosystèmes

Si la majorité des habitants de Misintá reconnaissent aujourd'hui la pureté de l'eau de consommation, il n'en a pas toujours été ainsi. En effet, à la fin des années 2000, une grande préoccupation s'empare de la communauté suite au constat de dégradation des sources d'eau potable. Plusieurs habitants, en particulier ceux qui vivent sur les hauteurs de Misintá, dénoncent en effet la mise en culture d'une parcelle d'ail au-dessus des points de captage de l'eau de consommation (carte 26). Cette situation ne cristallise pas seulement les tensions au sein de la communauté de Misintá, mais aussi de celle de Mucuchíes, dont 80 % de l'eau de consommation provient de cette source. Les signes de contamination sont particulièrement visibles. L'agriculteur a en effet pour coutume d'abandonner les sacs et les pots de pesticides près des sources d'eau. De plus, il utilise ces sources comme point d'eau pour les cochons, qui se vautrent dans la boue pour se rafraichir.

« El señor Olegario, él siembra en la parte de arriba y las nacientes quedan abajo del terreno entonces según no sé porque yo no lo he visto, la gente que subió, subió gente de Mérida, la alcaldía la jueza todo eso, hubo un problema grande porque el señor sembraba y dejaba todo el reguero de potes de veneno de insumos y todo eso y entonces todo eso lo veía usted en las nacientes, a parte de eso hubo un tiempo también que el señor tenía cochinos y los cochinos se bañaban en las nacientes. » Judith Rangel, 40 ans, Misintá, Venezuela. Décembre 2013.

Les affirmations de contamination ne sont pas seulement visuelles, mais aussi pathologiques, car plusieurs habitants de Mucuchíes et de Misintá présentent de sérieux problèmes gastriques. Or, ce qui est intéressant, dans le cadre de cette analyse, ce n'est pas tant de saisir comment les habitants appréhendent la pollution ponctuelle, pollution relativement visible et facile à identifier, mais surtout de cerner comment ils perçoivent et interprètent la pollution invisible, celle qui est difficile à circonscrire dans l'espace et dans le temps : la pollution diffuse. En effet, les entretiens avec les agriculteurs de Misintá montrent une meilleure compréhension des processus de transfert des polluants dans les sols et sous-sols que sur les autres terrains d'étude.

« Se suponía por lógicas, porque el agua sale en la parte alta, baja, pasa por debajo de la finca, sale más abajo donde están los depósitos de agua de consumo, la gente sembraba, está por encima del agua que pasa por debajo. El agua baja va buscando por debajo. Entonces hay tanto veneno como químicos que son sistémicos, se mantiene años en la tierra. Bueno comenzó la gente con esa inquietud. » Cesar Espinoza, 45ans, Misintá, Venezuela. Juillet

Carte 26 - Exposition potentielle des populations de Misintá et Mucuchíes à la contamination des sources de Misintá (en 2009) (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir de certaines données de Smith et al. (2007).

2013.

On peut alors faire l'hypothèse que les préoccupations liées à l'application de pesticides près des sources d'eau ont poussé les habitants à s'interroger sur le devenir des substances actives dans les sols. En d'autres termes, le sentiment d'exposition a entraîné une évolution des représentations des hydrosystèmes.

« Mucha gente sí se estaba enfermando del estómago, decíamos nosotros que era por causa de eso, y el problema del señor también con las nacientes que no que recogiera todos sus

potes de veneno, por más que sea usted riega pero el agua, pero el agua filtra yo me imagino que así es con los venenos los venenos filtran pero ellos buscan por donde salir y las nacientes del agua quedan ahí mismo cerca de la finca del señor. » Judith Rangel, 40 ans, Misintá, Venezuela. Décembre 2013.

Or, si la vulnérabilité à la pollution de l'eau potable est entendue comme le « *degré d'exposition aux risques de pollutions diffuses occasionnés par les pratiques agricoles en surface, mais aussi fonction du contexte physique caractérisant les eaux souterraines* » (Becerra et Roussary, 2008), on peut clairement affirmer que les populations de Misintá et de Mucuchíes ont été vulnérables. Beaucoup d'agriculteurs ont de ce fait souligné les risques à long terme d'une pollution de l'eau potable, mettant en exergue la perception de leur propre vulnérabilité.

« Ese veneno va choreando, y otra parte se va filtrando y esa filtración, eso van, se van a volver subterráneas, y si hay un bloc de agua por ahí, va a pasar eso. Ahí va a salir el veneno. Por supuesto que eso no me va a matar a mí ahorita. Uno no va a tomar un trago de agua y va a quedar envenenado. Pero eso va a traer unas consecuencias de que poco si seguimos tomando la misma agua todo el tiempo de esa misma contaminación, nos vamos a morir de eso, envenado, lentamente, sin darnos cuenta. » Dionisio Serpa, 39 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Il est aussi fondamental de souligner que la dynamique d'évolution des représentations impulsée par l'association ACAR, et qui a été à l'origine de la préservation des zones humides, a dû forcement jouer un rôle significatif dans cette appréhension du risque sanitaire.

2.3.5 Quand l'eau d'irrigation devient l'eau de consommation

Comme nous l'avons évoqué, les paysans andins identifient deux types de ressource en eau provenant du *páramo* : l'eau de consommation et l'eau d'irrigation. L'eau d'irrigation est aujourd'hui une ressource essentielle pour l'agriculteur du *páramo* puisqu'elle permet de développer et de maintenir une agriculture hautement intensive. Elle est productrice de richesse. Mais l'eau de consommation est une ressource encore plus cruciale, car il s'agit d'un élément vital pour les populations andines. Malgré son caractère indispensable, notre étude montre que les communautés ont fait le choix de privilégier l'accès à l'eau d'irrigation aux dépens de l'eau de consommation. En d'autres termes, les agriculteurs ont choisi de s'adapter pour limiter les risques de pénurie en eau d'irrigation, exacerbant, par là même, leurs vulnérabilités à la pénurie d'eau de consommation.

Or, l'eau étant un élément vital pour les hommes, son accès demeure une priorité permanente pour les communautés rurales. Lors des périodes de pénurie, la population dispose toujours du choix alternatif de l'eau en bouteille. Mais un nombre très important d'individus choisissent de substituer l'eau de consommation par l'eau d'irrigation. Ce phénomène est général sur nos terrains d'étude. D'ailleurs, dans certains cas, comme à Mixteque et Cabimbú, plusieurs maisons n'ont jamais été connectées au réseau d'eau potable, et dépendent de l'accès à l'eau d'irrigation. Les périmètres de captage de l'eau d'irrigation n'étant pas protégés et éloignés des cultures, la consommation de cette eau est sans conteste un grand facteur de risque. En particulier à Hato *Laguna* où le bassin de contention est entouré par des cultures de ciboule et

de pomme de terre (photo 130). Les habitants soulignent de ce fait son mauvais goût, ce qui montre bien que la représentation du risque est manifeste.

« A veces nos ha tocado comer del agua de la de regar, como está depositada en una laguneta, en un pozo inmenso, entonces depositada pues se asolea y llega con mal sabor […] eso se contamina de abono, de cebolla y todo. Sí, claro. Pues toca hervirla y para lavar si toca ir a la laguna o si es que alcanza lavamos la poquita ropa por ahí con esa agüita. » Marisol, Aquitania. Colombie. Janvier 2015.

Photo 130 - Parcelles au bord du bassin de rétention d'Hato Laguna (décembre 2014).

Ce cas n'est pas isolé, puisque certaines familles des *páramos* s'alimentent avec des sources privées situées au sein de leur l'exploitation. En faisant le choix de privilégier l'accès à l'eau d'irrigation, les communautés n'ont donc pas seulement exacerbé leur propre vulnérabilité à la pénurie d'eau de consommation, mais aussi à la pollution de l'eau. Il est par conséquent possible d'affirmer qu'il existe un lien entre la réduction des vulnérabilités liées à la pénurie d'eau d'irrigation et l'augmentation des vulnérabilités liées à la pollution.

Ce sous-chapitre nous a montré la grande complexité du problème de la pollution de l'eau. Tout d'abord, il semble que les agriculteurs n'aient pas les connaissances suffisantes sur la toxicité des pesticides utilisés. Une grande responsabilité incombe à l'État, qui n'a pas su former les communautés rurales, mais aussi et surtout, aux entreprises productrices de pesticides et aux négoces, mus par le seul profit économique. Ensuite, l'étude des représentations du fonctionnement des hydrosystèmes nous a montré que les agriculteurs ont du mal à cerner les processus de pollution diffuse. Invisible et peu facile à circonscrire dans l'espace et dans le temps, cette forme de pollution échappe en effet à la perception de la plupart des paysans, qui accordent davantage d'importance à la pollution ponctuelle, plus visible. Malgré un manque évidemment de connaissances sur le fonctionnement des hydrosystèmes, les communautés perçoivent bien que si des polluants arrivent jusqu'aux milieux aquatiques, ils vont circuler de l'amont vers l'aval. C'est pourquoi la protection des points de captage de l'eau est un enjeu essentiel à l'échelle locale, alors que la pollution des

eaux de l'aval est souvent négligée, voire oubliée. Face à cette difficulté de gestion de l'eau à des échelles fragmentées et juxtaposées, la coordination entre plusieurs acteurs devient alors nécessaire.

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">Venezuela</td><td colspan="2">Colombie</td></tr>
<tr><td>Terrains d'étude</td><td colspan="2">Haut Chama</td><td>Cabimbú</td><td>Village Aquitania</td><td>Hato Laguna</td></tr>
<tr><td>Points de captage de l'eau</td><td>Sources de Misintá</td><td>Quebrada de Mixteque</td><td>Laguna de Picachu</td><td>Eau du lac de Tota</td><td>Sources du páramo</td></tr>
<tr><td>Représentations des risques liés aux pesticides</td><td colspan="5">Manque de connaissance sur la toxicité des pesticides
Risques reconnus, mais fortement déniés</td></tr>
<tr><td>Représentations hydrosystèmes</td><td colspan="5">Une difficile compréhension des processus de pollution diffuse
Un risque essentiellement construit autour de la pollution ponctuelle</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Représentations des risques liés à la pollution de l'eau</td><td colspan="5">L'eau des hautes terres du páramo : une ressource d'une grande pureté</td></tr>
<tr><td>Problème de contamination : meilleures représentations des hydrosystèmes</td><td>Parcelles près des sources : faible représentation ou acceptation du risque</td><td>Aucune représentation du risque</td><td colspan="2">Risque essentiellement perçu par les agriculteurs vivant à Aquitania et consommant l'eau du lac</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Représentations des risques des populations aval</td><td colspan="2" rowspan="2">Faible préoccupation puisque l'eau du río Chama n'est pas consommée en aval</td><td colspan="2">Vulnérabilité populations de l'aval négligées</td></tr>
<tr><td>San Lázaro</td><td>Sogamoso, Iza, Nobsa…</td></tr>
</table>

Tableau 18 - Récapitulatif synthétique des représentations des risques de pollution dans les terrains étudiés.

3 La réduction des vulnérabilités liées à la pollution de l'eau : un défi impliquant une grande diversité d'acteurs

Nous venons de montrer que les représentations sociales des risques représentent un facteur de vulnérabilité, car elles conditionnent en partie les dispositions à se protéger et à réagir face au danger. Il est donc à présent nécessaire de s'intéresser aux conditions et aux éléments déterminants permettant à la société de réduire sa vulnérabilité. L'hypothèse est que le rôle des acteurs externes – pouvoirs publics et acteurs non gouvernementaux – est essentiel au développement et aux renfoncements des capacités d'adaptation des individus et des groupes.

3.1 La reconquête de la qualité de l'eau : une question de gouvernance

En tant qu'espace habité, géré et administré par l'homme, le bassin versant est une unité spatiale privilégiée par les études géographiques de l'eau. Elle permet d'inscrire dans l'espace la notion plus complexe « d'hydrosystème » qui a une forte dimension fédératrice (Richard Schott *et al.*, 2011). Car l'eau voyage sans cesse et associe des acteurs parfois situés à plusieurs centaines de kilomètres les uns des autres. Ainsi, pour comprendre comment les sociétés gèrent le problème complexe de la pollution en eau, il est fondamental de prendre en compte toutes les interactions qui se produisent entre les ressources en eau et les différents acteurs à l'échelle de territoires (Rivière-Honegger, 2008 ; Richard Schott *et al.*, 2011). C'est là que la notion de gouvernance[252] devient fondamentale.

3.1.1 À Misintá : un problème résolu via la concertation

Si la vulnérabilité correspond au degré d'exposition aux risques de pollutions diffuses occasionnés par les pratiques agricoles, « *parler de vulnérabilité implique de considérer par ailleurs les modes de gestion qu'une collectivité met en place pour assurer la continuité du service de distribution d'eau potable ou faire face à son éventuelle rupture* » (Becerra et Roussary, 2008). En d'autres termes, pour évaluer la vulnérabilité, il ne suffit pas de porter notre attention sur le système naturel, mais aussi sur le système social, par le biais de ce que nous appelons la capacité d'adaptation.

L'exemple de la communauté de Misintá est à ce titre révélateur. Car la reconquête de la qualité de l'eau va être le fruit d'un long processus de coordination et de négociation entre des acteurs de différentes natures, témoignant d'une certaine forme de gouvernance de l'eau. En effet, suite à une préoccupation de plus en plus vive sur la qualité de l'eau de consommation, plusieurs habitants de Misintá et de Mucuchíes vont se réunir afin de gérer ce problème sanitaire de première importance. La concertation entre les villageois va notamment se matérialiser au sein des conseils communaux, mais aussi du *Comité de riego* de Misintá.

[252] Comme nous l'avons déjà souligné dans la première partie, la gouvernance « *recouvre des mécanismes de coordination et d'action collective qui permettent de mobiliser un ou des champs d'interaction entre des acteurs de nature variée et de garantir la tenue d'accords, sur un projet plus ou moins explicite, entre partenaires destinés à être partie prenante du gouvernement local* » (Bertrand *et al.*, 2004).

Après plusieurs réunions, ces acteurs vont décider d'entamer une négociation directe avec l'agriculteur impliqué afin qu'il modifie ses pratiques et cesse toute contamination. Mais cette proposition va entraîner une vive opposition du propriétaire de la parcelle, qui revendique son droit de cultiver pour alimenter sa famille.

« Nosotros tuvimos conflicto, hasta la misma gente de arriba, porque nos dijeron que bueno entonces "de que vamos a vivir, que vamos a comer y que no sé qué. » Lucia Rivera, 57 ans, Misintá, Venezuela. Septembre 2013.

Face au refus de l'agriculteur de cesser toute activité aux abords des sources, c'est en faisant appel aux pouvoirs publics que les habitants vont tenter de résoudre le problème. Plusieurs institutions étatiques vont alors entrer en jeu. La mairie de Mucuchíes, le Ministère de l'Environnement, le Ministère de la Santé, *Aguas de Mérida*. Finalement, c'est par le biais d'un jugement de première instance de la circonscription judiciaire de l'État de Mérida qu'est décidée la suspension des activités de l'agriculteur en attente d'une analyse de la qualité de l'eau :

« Este JUZGADO DE PRIMERA INSTANCIA DEL TRANSITO Y AGRARIO DE LA CIRCUNSCRIPCIÓN JUDICIAL DEL ESTADO MERIDA decreta medida provisional de protección a los recursos naturales[…] por la denuncia recibida del Consejo Municipal Rangel, Parroquia Mucuchíes del Estado Mérida, para evitar la lesión, paralización, destrucción o desmejoramiento a los recursos naturales y, en consecuencia ordena a cualquier persona se abstenga de realizar cualquier acto o actos que conlleven a la destrucción o desmejoramiento de las nacientes de agua existentes en el sector "El Rincón", caserío Misintá, Parroquia Mucuchíes, Municipio Rangel del Estado Mérida; hasta tanto concluyan los estudios de niveles de contaminación de agua por producto agroquímicos el cual se ordena en la presente decisión, en virtud que observa esta juzgadora que el presente asunto no solo es un conflicto entre particulares sino que desborda dicho ámbito, para tornarse en un problema ambiental y agroalimentario e incluso de salud pública, producto de los residuos químicos y heces fecales presuntamente existentes en dichas nacientes.» Jugement de première instance de la circonscription judiciaire de l'État de Mérida. Août 2009.

Or, « *comme l'ont souligné Yannick et al. (2009), le recours par les autorités publiques à la menace, généralement sous forme d'une réglementation imposée, contraint alors les agriculteurs à sortir d'une posture attentiste pour s'engager dans la concertation* » (Hellec *et al.*, 2013). Ainsi, suite à la confirmation de la présence de substances chimiques dans l'eau par les services d'*Aguas de Mérida*, démarre un processus de négociation entre l'individu et les conseils communaux. Finalement, les acteurs tombent d'accord sur le rachat des terres de l'agriculteur par les conseils communaux. Les sources de Misintá sont alors sanctuarisées.

« Entonces muchos consejos comunales de Mucuchíes se prestaron de acuerdo con nosotros, reunió dinero entre todos los consejos comunales de las aguas de consumo de esta zona, para comprar esa finca. Formarle un paraíso completo lo que es pura planta. » César Espinoza, 45 ans, *vocero* du conseil comunal de Misintá, Venezuela. Août 2013.

Face à un enjeu majeur de santé publique, les habitants de Misintá et de Mucuchíes ont donc su s'organiser afin de réduire leur vulnérabilité face à la pollution de l'eau. L'action collective a ainsi été essentielle à la reconquête de la qualité de l'eau. Toutefois, l'entrée en scène des acteurs institutionnels a été indispensable à l'amorce d'un processus de concertation entre les

divers acteurs. Aujourd'hui, la communauté rurale de Misintá est impliquée à tous les stades de la gestion de l'eau de consommation, et notamment dans l'établissement de zones de protection (souvent avec l'aide de l'ACAR), la surveillance des approvisionnements en eau de consommation, le signalement des anomalies, la réalisation des travaux de maintenance et des opérations d'assainissement et d'hygiène. Nos entretiens font état d'une très forte implication liée à la gestion de l'eau de consommation, définie à travers l'intérêt de nombreux habitants, notamment afin de vérifier si la ressource n'est pas contaminée par des animaux morts ou des emballages de pesticides.

« También tenemos la precaución de estarla tratando con sus cloro con su cosa, lavando el tanque, algo que legalmente no hacíamos por dejado uno mismo, pero ahora sí hay comisiones, mensualmente se está lavando el tanque, entonces una vez le toca a un sector, somos 4 sectores entonces cada mes un sector aspira que ninguno se canse, sí porque por más que sea son trabajos de mes a mes la gente se cansa también y como todos necesitamos del agua pues todos tenemos que trabajar y luchar por ello. » Judith Rangel, 40 ans, Misintá, Venezuela. Décembre 2013.

À travers cette étude de cas, on voit donc que le problème de contamination de l'eau acquiert de l'importance dès lors qu'il remet en question la santé de la population locale. Ainsi, alors que la vulnérabilité des populations de l'aval est souvent négligée, voire oubliée, les communautés locales sont fortement concernées par la réduction de leur propre vulnérabilité.

Cependant, l'exemple de Mixteque montre que les communautés sont parfois prêtes à accepter un certain risque, en raison d'enjeux économiques forts. En effet, malgré un lancement d'alerte d'un membre du conseil communal sur les risques d'exposition à la pollution diffuse, les agriculteurs de Mixteque n'ont pas voulu entrer en conflit avec le propriétaire de terres concernées, puisque la plupart dépendent économiquement de cette personne.

« *En Mixteque y Mucumpate la gente apoya es al señor, no les importa que tomen agua de consumo contaminada sino que yo dependo del sueldo que el señor me da y yo lo defiendo a él porque él me da mi sueldo, mi manutención del hogar, entonces es diferente la cosa, como no se tiene conciencia, eso se formó la otra vez un problema terrible, entonces después yo me retiré y no se hizo más nada. »* Dilma, Mixteque, Venezuela. Avril 2015.

3.1.2 À San Lázaro : un manque d'intérêt des acteurs locaux

À San Lázaro, petit village situé en aval de Cabimbú, les problèmes liés à la pollution de l'eau de consommation sont pour le moment omis, les risques torrentiels cristallisant les craintes des habitants. Mais pour certains individus, la gestion du risque de pollution est un enjeu prioritaire. C'est particulièrement le cas du responsable de la station de traitement de l'eau de San Lázaro qui tente d'attirer l'attention sur ce problème de santé publique. Car depuis quelques années, la quantité de déchets agricoles retrouvés dans le cours d'eau Jiménez est chaque jour plus élevée. Or, ces déchets ne sont que la partie immergée de l'iceberg, vu que les habitants de San Lázaro ne perçoivent pas la pollution diffuse, pollution qui met en relation des zones plus ou moins éloignées.

« Todas esa aguas se recogen, la misma que viene de Cabimbú, en la parta alta ellos siembran, usan muchos químicos, veneno. Todo eso baja por los zanjones y todo eso va al río, las bolsas de veneno. Hemos ido con los médicos, con la policía, con los alcaldes y no se ha podido… sigue bajando todo eso desechos químicos…nosotros hasta por el diario el tiempo de Valera, trajimos a periodista, hicimos un trabajo relacionado a eso, para que la gente tomara conciencia de no lanzar los productos. » Señor Pérez, responsable de la station de traitement de l'eau de San Lázaro. Mai 2015.

Malgré cette alerte, rien n'a pour le moment été fait pour résoudre ce risque sanitaire. Le fait que les travaux de construction de la station de traitement aient été stoppés il y a plusieurs années met en lumière un manque évident de moyens et/ou d'intérêt des acteurs locaux, et en particulier d'HIDROANDES. Cette institution, censée assurer l'administration d'une eau de qualité dans l'État de Trujillo, est aujourd'hui très contrainte en raison de restrictions budgétaires du gouvernement. Elle ne dispose pas de laboratoire pour mesurer le niveau de contamination chimique ni bactériologique. De plus, le personnel, tout comme les véhicules de transport font largement défaut. Il semble d'ailleurs qu'il y ait une certaine forme de résignation de la part des employés :

« El dique toma está aguas arriba del poblado de San Lázaro, es aguas arriba, y trae contaminación pero de agroquímicos no bacteriológicos, y aquí no se analiza la bacteriología ni se sabe cuál es el nivel bacteriológico que tenemos aquí. Nosotros estamos tomando químicos todos los días, en todo, en la mayoría de los líquidos, porque aquí las zonas altas de las cuencas, las llaman en San Lázaro , las llaman en Motatán, o sea, llámese como se llame se desarrollan actividades de horticultura y la horticultura necesita la aplicación de mucho agroquímico, entonces lo aplican y lo más triste del caso es que los agricultores no están educados para la aplicación de agroquímicos e incluso usted puede ver a la orilla de los ríos, que son fuentes abastecedoras de agua la presencia de envases, empaques, bolsas de insecticidas y pesticidas que están entre el agua. » Ingénieur HIDROANDES, Trujillo, Venezuela. Mai 2015.

Cet extrait d'entretien accablant d'un ingénieur d'HIDROANDES illustre de façon claire et précise la vulnérabilité des populations andines vénézuéliennes à la pollution de l'eau. L'entretien avec un ingénieur d'*Aguas de Mérida* met en lumière des conclusions similaires. Or, si l'exemple de Misintá montre que les différents acteurs autour de la gestion de l'eau sont capables de s'organiser et de se mobiliser pour réduire la vulnérabilité liée à la pollution, le cas de Cabimbú met à exergue une mauvaise gouvernance de la ressource, liée à une faible représentation du risque, mais aussi à un manque d'engagement des acteurs institutionnels. De leur côté, comment les différents acteurs impliqués dans la gouvernance du lac de Tota vont-ils s'organiser pour réduire le risque de pollution ?

3.2 Gouvernance et conflits d'usage. Le cas du bassin versant du lac de Tota

3.2.1 De la médiatisation des problèmes environnementaux à la gouvernance multi-niveaux : le rôle du *Globo gris*

Tout comme la surexploitation de l'eau du lac, la pollution de la ressource cristallise les tensions au sein du bassin versant du lac de Tota. Car en plus de générer un risque sanitaire

considérable, la pollution provoque une eutrophisation du lac. C'est particulièrement le cas de la *gallinaza*, déjection de volaille, qui est utilisée par les agriculteurs pour enrichir les sols dégradés par plusieurs années de culture intensive. En plus d'être vectrice de problèmes pathogènes, la *gallinaza* est aujourd'hui à l'origine d'une extension incontrôlée de l'élodée, algue invasive originaire du Canada (photo 131-b).

Bien que l'agriculture intensive soit la principale cause d'atteinte à l'environnement lacustre, d'autres activités ont également un impact considérable sur la santé de cet écosystème. C'est par exemple le cas de la pisciculture intensive (photo 131-a) qui rejette chaque année plus de 3, 4 tonnes de phosphore dans le lac (Chaparro, 2013), mais aussi de la population locale et du secteur hôtelier qui y déversent directement leurs eaux usées, sans aucun traitement.

Photo 131 - La pisciculture intensive (a) et le développement de l'élodée (b) : atteintes à l'environnement du lac de Tota (janvier 2015).

Or, dans les années 2000, après plusieurs décennies de dégradation environnementale, la préservation du lac de Tota devient un enjeu local, voire national. Animée par de nouvelles préoccupations, la société colombienne aspire en effet à une meilleure prise en charge des atteintes à l'environnement. Chargée de l'administration et de la protection du lac, c'est la CORPOBOYACÁ qui assure cette fonction. Suite à la résolution No. 317 du 29 mars 2007, elle met alors en place un plan d'aménagement (le POMCA) (CORPOBOYACÁ, 2005).

Comme nous l'avons souligné, le POMCA a essentiellement pour objectif de réduire la surexploitation du lac, mais aussi de diminuer sa contamination, notamment à travers un contrôle et la mise en place d'une zone tampon de 30 m sur les rives du lac. Néanmoins face au manque de résultat, la place occupée par la CORPOBOYACÁ dans la gestion des problèmes d'environnement fait l'objet de nombreuses critiques. L'idée qu'une autorité unique soit légitime pour gérer seule les contraintes environnementales autour du lac est en effet fortement remise en cause. C'est pourquoi plusieurs acteurs issus de la société civile vont décider de s'impliquer dans les processus de décision afin de participer à la gouvernance du lac.

« CORPOBOYACÁ *recibió un regalo: el Lago de Tota, pero lo subestimó, después de la formulación del POMCA no se ha hecho absolutamente nada por administrar este bien público. Ahora nosotros como ciudadanos también tenemos la responsabilidad de participar*

en esta administración del Lago y para eso existen los mecanismos de participación ciudadana que nos los dejo la Constitución del 91». Biologiste, professeur UPTC in Orozco Arcila et al, 2012.

Parmi les initiatives de la société civile se détachent les actions d'une association, la fondation *Montecito*. En 2011, cette dernière donne naissance à la « *Causa Tota* » à travers une pétition adressée au gouvernement. L'objectif de cette cause est d'œuvrer pour la « récupération et la préservation perpétuelle du lac de Tota et de son bassin versant ». En quelques semaines, elle se matérialise par la création d'un mouvement civique : *El Mocilato* (*movimiento cívico pro lago de Tota y su cuenca*[253]).

L'une des actions phares de la *Causa Tota* est sans conteste le dénudement collectif de manifestants organisé en 2012 sur les rives du lac (photo 132) afin d'attirer l'attention nationale sur la problématique de l'écosystème. Mais le tournant de la *Causa Tota* va avoir lieu quelques mois plus tard avec l'obtention du *Globo gris*, prix décerné par la WWN (*World Wetland Network ou réseau mondial des zones humides)* pour signaler les menaces

Photo 132 - Dénudement collectif sur les rives du lac de Tota (Source : José Lizarazo, 2012).

environnementales qui pèsent sur des zones humides d'importance internationale.

La campagne pour l'obtention du prix a été menée par l'association environnementale Montecito, à travers un processus de vote sur le site web de la WWN. Si l'objectif de l'association était d'attirer l'attention nationale et internationale sur la situation actuelle du lac, l'obtention du prix va être à l'origine de tensions particulièrement vives entre les différents acteurs intéressés par le lac et le directeur de la fondation *Montecito*, Felipe Velasco.

Car rapidement, l'information va être relayée et interprétée par les médias locaux, nationaux et internationaux. On ne parle plus seulement de menaces environnementales, mais « *du lac le*

[253] Mouvement civique pour le lac de Tota et de son bassin versant.

plus pollué au monde », d'« *un égout* ». L'impact sur les principales activités économiques du lac va alors être considérable. La truite de Tota et la ciboule d'Aquitania ne se vendent plus aussi bien sur principaux marchés du pays. Les réservations hôtelières diminuent fortement. Le lac de Tota acquiert alors une connotation négative pour de nombreux Colombiens.

« Estigmatizaron la región, ¿el lago más contaminado del mundo? no, no es el lago más contaminado del mundo! » Directeur du centre CORPOBOYACÁ de Santa Inés. Aquitania, Colombie. Févier 2015.

L'impact de cette médiatisation n'est d'ailleurs pas seulement économique. Il est aussi social. Car étant dénoncé par les médias comme les principaux coupables de la dégradation du lac, les communautés rurales se sentent totalement stigmatisées : « *On dit que c'est nous les agriculteurs qui polluons le lac, qu'on est en train de la faire disparaitre* ». Pour l'ensemble des paysans, mais aussi des pisciculteurs, Felipe Velasco est le seul responsable de cette crise. Il cristallise toute la haine de la population d'Aquitania, jusqu'à être victime de menaces.

« Los mercados se resintieron y el hombre nos es muy querido en Aquitania, para nada más bien. O sea, el hombre no midió la responsabilidad de lo que decía. […]Puede causar un conflicto social que puede ser peor de lo que él quiere hacer. Imaginase usted con 4000 personas desempleadas…» Lucio Torres, 50 ans, Président d'*Aso* Hato *Laguna*. Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Pour les autorités environnementales et les institutions locales, l'attribution du *Globo gris* dérange également, car elles se voient totalement décrédibilisées. C'est notamment le cas de la mairie d'Aquitania et de la CORPOBOYACÁ qui entretiennent des relations très tendues avec l'association *Montecito.* Mais malgré les tensions qu'il génère, le prix *Globo gris* constitue un coup de projecteur sans précédent sur l'état de dégradation du lac de Tota. Il fait d'ailleurs les titres de plusieurs journaux nationaux et internationaux tels que *El Tiempo* (photo 133), *El Espectador* et *BBC monde*. Si bien que les politiciens de Boyacá convoquent un débat au Congrès colombien pour discuter de l'enjeu du plus grand lac de la nation. Au-delà de tensions qu'il génère, le *Globo gris* va donc entraîner une période d'avancée et

EL TIEMPO

SUSCRIBIRSE | INICIAR SESIÓN

Tota, uno de los humedales más degradados del mundo

La Red Mundial de Humedales (World Wetland Network) declaró al lago de Tota (Boyacá) uno de los humedales más degradados del mundo, durante la XI Conferencia del Convenio Ramsar, que se realiza en Bucarest (Rumania) y que discute fórmulas para proteger estos ecosistemas en todo el planeta.

Comentar

Facebook

Twitter

Google+

LinkedIn

Enviar

Por: Redacción ELTIEMPO 11 de julio de 2012, 05:00 am

La Red le entregó al lago colombiano el Globo Gris, que incluso se nutrió de votaciones virtuales desde muchos países del mundo. Fue la fundación Montecito, fundada en Sogamoso en el 2010, la que postuló a la laguna para que recibiera este 'título', en un intento por captar la atención mundial sobre su situación. Tota es el lago más grande del país y sus aguas abastecen a más de 400 000 personas tanto de Boyacá como de Arauca, Meta y Casanare. A pesar de su valor ambiental, resiste múltiples atentados: desde el municipio de Aquitania, situado a sus orillas, se vierten al lago aguas servidas a medio tratar; hay cultivos de trucha realizados en jaulas flotantes, que vierten también allí sus desechos, un método de producción prohibido en muchos lagos del mundo y que, de paso, ha extinguido especies nativas, y cientos de campesinos han secado parte de su espejo de agua para introducir cultivos de cebolla, cuyos químicos también van a dar al agua. A esto se suma la construcción de nuevas edificaciones en sus orillas, que comienzan a afectar negativamente el paisaje, en contraste con la arquitectura campesina tradicional.

Photo 133- Extrait d'un article du journal El Tiempo (Tota, uno de los humedales más degradados del mundo). Source : http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-5553140

d'innovation.

En effet, en 2013, l'agence française pour le développement (AFD) et le Ministère de l'Environnement de Colombie (MADS) mettent en place une coopération technique afin de favoriser la préservation de cet écosystème unique au monde. Cette coopération s'est essentiellement appuyée sur une donation de 3 millions d'euros. En 2014, fut également approuvé le document CONPES 3801 intitulé « *Manejo Ambiental Integral de la Cuenca Hidrográfica del Lago de Tota*[254] » dont l'objectif est de promouvoir le développement intégral durable du bassin versant. Il s'agit plus particulièrement d'un plan d'action dont 49 % seront financés par l'État et le reste par les acteurs régionaux et locaux (DNP, 2014). À cette même époque se mettent aussi en place deux instances de coordination impliquant les différents acteurs du bassin versant du lac de Tota : la *Mesa de trabajo Permanente del Lago de Tota*[255] (2013) et le *Consejo de Cuenca del lago de Tota* [256](2014), instances que nous détaillerons par la suite. Enfin le 29 avril 2015, la cour constitutionnelle de Colombie a déclaré inapplicable le décret 1111 de 1952 qui permettait l'utilisation exclusive et illimitée dans le temps des eaux du lac de Tota par l'entreprise sidérurgique *Acerías Paz del Río* ; ce qui montre une véritable volonté d'action.

La gouvernance du bassin versant du lac de Tota devient donc multi-niveaux (Bache et Flinders, 2004, cité par Torre, 2015), avec les politiques publiques nationales et des aides internationales. Mais elle prend également sa source à un niveau plus local, à travers des instruments concrets de gestion des contraintes environnementales (CONPES 3801) et la mise en place d'instances de coordination. La médiatisation du *Globo gris* a donc entraîné des changements profonds de la gestion des contraintes environnementales autour du lac. Elle a permis de nouveaux accords au niveau local, national, voire international, de nouvelles configurations des tours de table, avec l'irruption de la société civile dans les processus de décisions, mais aussi de nouvelles négociations des actes techniques, avec une révision des plans d'aménagements (POMCA).

« Es que al mostrar esa realidad el propósito es que haya una reacción positiva de todos. Una reacción de los ciudadanos, del gobierno, internacional si se quiere, de ONG, en fin, es poner el foco. De hecho, gracias a ese globo gris fue que se consiguió lo de Francia, gracias a ese globo gris llego el COMPES también, el dinero de Colombia, el consejo de cuenca. Todo eso ha sido en cadena, después del globo gris. Muchas cosas han sucedido después del Globo Gris. Pero el momento del globo gris es un momento muy incómodo. Porque es una noticia que incomodada. Entonces para esa época 2012, estábamos recibiendo muchas críticas sobre todo de CORPOBOYACÁ *porque ellos les preocupara que se mostrara la verdad…»* Felipe Velasco, Directeur Fondation *Montecito*. Sogamoso. Février 2015.

Or, bien qu'elle ait permis à la société de reconsidérer son territoire, l'attribution du *Globo gris* a également généré des conflits entre les acteurs, faisant du lac de Tota un espace de tensions. À cette époque, les manifestions, les débats et les oppositions se sont multipliés.

[254] Gestion environnementale intégrale du bassin hydrographique du lac de Tota.
[255] Le bureau permanent de travail du lac de Tota.
[256] Le conseil de bassin versant du lac de Tota.

Mais bien que ces conflits aient donné lieu à des rapports de force, ils ont été un mal nécessaire pour attirer l'attention nationale et internationale sur l'état de dégradation du bassin versant du lac de Tota. Les conflits ont donc constitué une plateforme de prise de parole, une forme d'expression des désaccords, contribuant à la prise en compte des contraintes environnementales dans les politiques d'aménagement.

3.2.2 Des instruments financiers source de tensions

Malgré la période d'avancées et d'innovations consécutives au *Globo gris*, la gestion des instruments financiers octroyés pour la préservation du lac va être marquée par des tensions. En effet, deux ans après la donation de l'AFD au Ministère de l'Environnement colombien, plusieurs acteurs (associations, agriculteurs, secteur touristique…) s'interrogent sur l'utilisation de ces financements.

« No sé si fue en Francia o cual país fue que dio cuarenta y pucho de millones, cuarenta mil, lo dio para el Lago de Tota, para mantenerlo, y no le digo al Lago de Tota no le han hecho nada. […] hay una corrupción berreona aquí en Colombia, porque los mismos empleados del Estado, los que lo manejan, se roban la plata y no hacen nada. » Alfonso, 68 ans, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Selon la CORPOBOYACÁ, qui est chargée d'administrer les aides financières de l'AFD, le retard des investissements est dû à la lenteur administrative du Ministère de l'Environnement, qui est censé distribuer l'argent à travers plusieurs conventions. Mais pour certains acteurs du bassin versant, les soupçons de corruption sont grands. La gestion des aides externes (AFD) et des investissements publics (CONPES) devient alors un enjeu central pour les acteurs privés et issus de la société civile. Et la participation aux instances de coordination un moyen déterminant pour prendre part aux processus d'administration :

« El lago hay que protegerlo, y para protegerlo se necesitan recursos. Ahora el gobierno destino una figura que se llama CONPES, que es un presupuesto destinado específicamente a un tema, en este caso al lago de Tota. Y ese presupuesto hay que utilizarlo de la mejor manera. El consejo de cuenca no es otra cosa que la administración, haciendo el paralelo como si fuera la administración de un edificio. Que ordena, que administra el edificio. Los que vamos a participar o los que aspiramos a participar ahí es para velar que los recursos no se los roben. No le utilicen en cosas que no deben utilizar. » Oscar Romel Rojas, Directeur de *la Reserva Natural Pueblito Antiguo*, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

3.2.3 La « *Mesa de trabajo Permanente* » et le « *Consejo de Cuenca* » : deux instances de coordination parallèles et concurrentes

Les instances de coordination sont des dispositifs essentiels pour permettre aux différents acteurs (socio-économiques, société civile, pouvoirs publics…) de participer aux processus de décisions. Elles peuvent être considérées comme des espaces de concertation permettant de faire des choix collectifs. Leur mode de fonctionnement détermine donc fortement les formes de gouvernance.

Par exemple, la *Mesa de trabajo Permanente del Lago de Tota* (MPLT) est une instance de coordination mise en place par le Ministère de l'Environnement[257] en mai 2013, afin « *de veiller à la récupération, défense, protection, conservation et utilisation durable du bassin versant du lac de Tota* » (Ministerio de Ambiente et CORPOBOYACÁ, 2013). Administré par la CORPOBOYACÁ, son objectif est de générer un espace de participation à des processus de décisions de l'ensemble des acteurs privés et publics (Tableau 21). Toutefois, la place de l'État, et plus particulièrement de la CORPOBOYACÁ, est centrale, puisque c'est elle qui propose, voire impose les procédures. Bien que cette instance soit ouverte à une diversité de parties prenantes, elle laisse peu de place aux décisions endogènes. *La Mesa de trabajo Permanente* peut donc être considérée comme une instance de coordination relevant d'une gouvernance publique.

Aussi, dès sa mise en place, cette instance de coordination va être fortement critiquée par certains acteurs, notamment la fondation *Montecito*. Car selon Felipe Velasco, qui est « exclu » du dialogue, la *Mesa de trabajo Permanente* n'offre pas une participation réelle et effective à l'ensemble des acteurs. Il n'existe en effet qu'un seul représentant pour chaque secteur (ex : ONG, associations…). De plus, les absences de certains représentants sont très fréquentes, les quorums et les actes publics inexistants et les objectifs, essentiellement orientés autour de la capacitation, sont très loin du processus de prise de décision recherché. Si bien que le directeur général de CORPOBOYACÁ se dit « *profondément préoccupé* » par les résultats de la *Mesa de trabajo Permanente*. D'autant plus que les conflits sont récurrents.

Malgré une volonté affichée d'instaurer un espace de dialogue, à travers la mise en place d'une formation en résolution des conflits, la *Mesa de trabajo Permanente* n'apporte pas de réelle contribution à la préservation du lac. De plus, elle est toujours assimilée à une « *volonté de la Corporation pour maintenir et dominer la gouvernance* »[258]. Les suspicions de corruption sont d'ailleurs fortement dénoncées. Et le dialogue avec les communautés rurales reste très tendu. De ce fait, de vives tensions éclatent en décembre 2014 entre les agriculteurs et la CORPOBOYACÁ suite à l'élaboration d'une nouvelle mesure visant à restreindre l'irrigation de jour. Mais avant même son approbation, cette mesure est à l'origine d'une vague de contestation sans précédent à Aquitania, ce qui montre que les conflits restent encore le moyen privilégié pour les communautés d'infléchir les décisions, au détriment de la participation à la *Mesa Permanente*.

Face à l'émergence de nouvelles demandes sociales en termes de gouvernance de l'environnement, la société civile impulse, en novembre 2014, la mise en place du *Consejo de Cuenca*, instance consultative et représentative de tous les acteurs qui vivent et développent des activités à l'intérieur d'un bassin versant (MADS, 2013). Dans la lignée de la *Mesa de trabajo Permanente*, l'objectif du *Consejo de Cuenca* est de « *contribuer à l'existence d'une utilisation rationnelle et durable du lac de Tota et de son bassin versant, en procurant une amélioration de ses caractéristiques écologiques et du bien-être des communautés* » (CCLT, 2015). Il s'agit également d'une figure de loi suite au Décret 1640 de 2012 (aujourd'hui décret 1076 de 2015) du Ministère de l'Environnement. C'est donc à la charge de l'État, et

[257] Suite au décret 1640 de 2012 (aujourd'hui décret 1076 de 2015).
[258] Citation de Felipe Velasco.

plus particulièrement de la CORPOBOYACÁ, de mobiliser les acteurs associatifs, privés et publics autour du territoire, même si l'initiative reste citoyenne. Toutefois, venant directement concurrencer la *Mesa de trabajo Permanente*, la mise en place du *Consejo de Cuenca* n'est pas allée de soi. Car cette instance de coordination est essentiellement réservée aux acteurs endogènes. La CORPOBOYACÁ ainsi que les autres institutions étatiques sont par exemple exclues. Le *Consejo de Cuenca* peut donc être considéré comme une instance de coordination relevant d'une gouvernance citoyenne (tableau 21).

« Las únicas entidades de gobierno que están dentro del consejo de cuencas son las alcaldías, no más. Es importante ese punto porque eso le da al consejo de cuencas independencia de la autoridad ambiental, entonces nosotros somos como una autoridad pero de la sociedad civil principalmente. » Felipe Velazco, Directeur Fondation *Montecito*. Sogamoso. Février 2015.

Or, c'est précisément du rapport de pouvoir entre les deux instances de coordination que dépend la gestion des finances et des aides financières étrangères. C'est pourquoi la CORPOBOYACÁ a pendant longtemps opposé une certaine résistance à l'organisation du *Consejo de Cuenca*. Toutefois, face à la pression de la société civile, l'instance de coordination a finalement vu le jour, alors que la *Mesa de trabajo Permanente* s'est provisoirement effacée.

	Instances de coordinations	
	Mesa de trabajo Permanente **Gouvernance publique**	***Consejo de Cuenca*** **Gouvernance citoyenne**
	Administration	
	CORPOBOYACÁ	Société civile
	Principaux acteurs	
National	Ministerio de Ambiente	
	Ministerio de Agricultura	
	Planeación Nacional	
Régional	Procuraduría Regional	
	Gobernación de Boyacá	
	CORPOBOYACÁ	
Local	Mairie d'Aquitania, Cuitiva, Tota	
	Juntas de acción comunales	
	Agriculteurs : associations de producteurs, associations d'irrigants	
	Pisciculteurs	
	Secteur touristique	
	Recherche et éducation : Université de Boyacá, UPTC, Javeriana…	
	Un siège pour les ONG	Fundación Montecito
		ONG Tejido Ambiente
		ONG Fundación Amigos Pro Desarrollo *Municipio* de Cuitiva y Defensa del Lago de Tota
		Futuro Verde
		ONG Ambientalista Lago de Tota

Tableau 19 - Principaux acteurs de la Mesa de trabajo Permanente *et du* Consejo de Cuenca *du lac de Tota en 2015.*

Permettant une expression de la démocratie locale, ainsi que la réintégration de parties prenantes qui avaient été oubliées ou lésées dans une phase antérieure d'élaboration des projets (par exemple Felipe Velasco qui devient secrétaire de l'instance…), le *Consejo de Cuenca* a nourri de grandes ambitions. Cependant, malgré une première année convaincante, essentiellement consacrée à la création de mécanismes de consultation et de participation des acteurs, le *Consejo de Cuenca* se révèle être rapidement un échec. À l'image de la *Mesa de trabajo Permanente,* de nombreux représentants sont régulièrement absents. La direction est trop peu concernée et le désintérêt des différents acteurs généralisé.

Suite à ces difficultés, la *Mesa de trabajo Permanente* del lago de Tota est réactivée en octobre 2016. Selon la CORPOBOYACÁ, « *l'objectif est de faire que les communautés en général se donnent les moyens et travaillent collectivement pour les bénéfices du lac* ». Mais pour Felipe Velasco, la réactivation de la *Mesa de trabajo Permanente* n'est finalement qu'un moyen pour reprendre le contrôle de la gouvernance.

*« Hay conflicto de intereses, y grave. La reactivación de la MPLT (Mesa Permanente del Lago de Tota) es consecuencia a su vez de la debilidad del CCLT en su deber. Lo uno no habría pasado, si lo segundo no pasa. Ahora, con ambos sobre la mesa, la confusión y desinformación son reinantes. Lo cual, es un escenario adecuado para que reine la voluntad de la autoridad ambiental (*CORPOBOYACÁ*), y se apague la Gobernanza. Lamentable. »* Felipe Velasco, Directeur Fondation Montecito. Courier électronique. Février 2017.

Aujourd'hui, en 2017, les deux instances de coordination, bien qu'étant concurrentes, cohabitent au sein du bassin versant du lac de Tota. CORPOBOYACÁ est par exemple venu intégrer le *Consejo de Cuenca,* alors qu'un représentant du *Consejo de Cuenca* participe aux réunions de la *Mesa de trabajo Permanente.* Les objectifs des deux instances sont aussi plus clairs. La *Mesa de trabajo Permanente* veille à la réalisation des investissements économiques (CONPES et AFD), tandis que les actions du *Consejo de Cuenca* se concentrent essentiellement sur la participation dans l'actualisation du projet d'aménagement (POMCA). Cela devrait permettre à certains acteurs qui n'avaient pas été consultés dans les phases antérieures d'élaboration des projets (en particulier les communautés rurales) d'infléchir les décisions. Toutefois, les conflits d'intérêts sont toujours latents entre les deux instances, notamment liés à l'exercice du pouvoir. Et il est aussi légitime de s'interroger sur l'impact réel des processus gouvernance sur la réduction de la pollution de l'eau.

L'intégration du bassin versant du lac de Tota dans la convention de RAMSAR est en attente depuis 2012. Si elle est validée, elle pourrait impulser une nouvelle dynamique de gouvernance de l'environnement sur ce territoire. Mais en raison des restrictions d'usage qu'elle implique, la convention de RAMSAR attise déjà les tensions chez les communautés rurales. La fin des conflits n'est donc pas à l'ordre du jour au sein du bassin versant du lac de Tota.

Au regard de ces deux derniers sous chapitres, il est possible d'affirmer que la gestion des périmètres de captage de l'eau est complexe, car elle implique une grande diversité d'acteurs. Pourtant, la mise en place de processus de coordination et de décision est primordiale,

puisqu'elle permet de tenir compte de toutes les interactions qui se produisent entre les ressources en l'eau et les usagers à l'échelle des bassins versants, soit des hydrosystèmes.

3.3 La difficile mise en place d'une agriculture alternative

Si la protection des points de captage de l'eau représente le moyen le plus « facile » pour réduire localement les risques liés à la pollution, l'adoption de techniques alternatives, permettant de diminuer voire d'exclure l'application d'intrants de synthèse, constituent la stratégie d'adaptation la plus appropriée à l'échelle du bassin versant, car elle permet de réduire le risque aussi bien pour les populations de l'amont que pour les populations de l'aval.

Toutefois, face au paradigme dominant de l'agriculture intensive, caractérisé par une utilisation systématique, abondante et banalisée des intrants chimiques, la mise en place d'une agriculture durable, orientée vers la protection et la préservation de la ressource en eau du *páramo*, est loin d'aller de soi. Car pour les petits paysans, l'adoption de nouvelles pratiques agricoles visant à réduire l'utilisation de pesticides est considérée comme un facteur de risque. Un risque qui est avant tout économique, puisque l'agriculteur dépend de sa récolte pour subvenir aux besoins de sa famille.

Conscients des difficultés inhérentes au changement de modèle productif, nous avons tout de même cherché à identifier les freins et les leviers existants pour la mise en place d'une agriculture alternative. Nos premières orientations lors des entretiens portaient précisément sur un retour à un système « zéro intrants de synthèse », plus communément appelé agriculture biologique. Il s'agissait d'une question centrale, puisque l'exclusion ou la substitution des intrants constitue la stratégie la plus efficace pour réduire les risques de pollution de la ressource en eau.

3.3.1 Un changement de pratiques grevé par les risques économiques

Au regard des 122 entretiens avec les paysans, l'agriculture biologique est reconnue par les communautés rurales comme une pratique saine, aussi bien pour leur santé, que pour celle de l'environnement. Les plus anciens ont encore en mémoire cette manière de produire, qui leur permettait d'alimenter leur famille sans avoir recours aux intrants ni aux variétés de semences améliorées. Aujourd'hui cependant, le retour au système de production traditionnel est perçu comme une pratique inenvisageable en raison du risque phytopathologique. Après plus de 50 ans de pratiques intensives, les terres sont infestées d'agents pathogènes, d'insectes ravageurs et de diverses autres maladies toujours plus résistants aux pesticides.

« Aquí sin uno echarle veneno no recoge nada, no, los bichos; antes si, aquí en Cabimbú sembraba la gente y eso ni fumigaban, no había plaga de nada, la papa se daba muy buena, no le caía la plaga, pero después de que salió ese guaro gusano a la papa si uno no la fumiga lo que saca son conchas… » Cristo Uzguati, 39 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Dans un contexte de vulnérabilité croissante des cultures aux menaces phytopathologiques, la substitution des intrants de synthèse par des intrants organiques est porteuse de risque, mais

aussi d'incertitude. Car la plupart des agriculteurs méconnaissent les techniques alternatives ainsi que les produits recommandés. De plus, ces techniques sont souvent perçues comme pouvant générer des risques de résistance conduisant à un surcoût de traitement pour « rattraper » les problèmes d'adventices, de maladies ou de nuisibles.

« Yo estuviera interesado que uno viera resultado, pero como le digo uno no tiene sueldo ni nada, lo primero, lo segundo es que uno está, la economía de uno depende es de la agricultura, si usted por lo menos siembra un pedazo con biológico y usted ve que no da resultado, entonces tiene que cambiarse a lo químico porque no da buen resultado. » Marcos Albarán, 30 ans, Mixteque. Venezuela. Novembre 2013.

Par ailleurs, face à une utilisation massive et généralisée des produits phytosanitaires, les agriculteurs craignent que les parcelles biologiques deviennent une cible facile des insectes ravageurs. Ils n'ont donc pas envie d'être les « dindons de la farce ».

« Si yo hecho veneno biológico y los otros no los echan, entonces yo estoy haciendo la gracia del bobo porque yo soy el que está perdiendo descuidando la cosecha. » Manuel, 56 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre. 2013.

Au Venezuela, et plus particulièrement dans la vallée du Haut Chama, plusieurs tentatives ont pourtant été mises en œuvre par des ingénieurs agronomes du Ministère de l'Agriculture afin de diffuser des pratiques plus respectueuses de l'environnement. En effet, à partir des années 2000, des parcelles témoins ont été développées, substituant les intrants chimiques par des organiques. Mais le constat d'échec répété lors de la mise en application des pratiques agricoles organiques semble avoir entraîné des blocages et même leur abandon définitif dans la vallée du Haut Chama (Angéliaume-Descamps et Oballos, 2009b).

Contrairement aux propos de l'*INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas)*[259], organisme chargé de la recherche et l'amélioration des techniques agronomiques du pays, l'efficacité des bio-insecticides comme le *Trichoderma* n'est pas reconnue par les agriculteurs qui ont déjà beaucoup de difficultés pour faire face à l'immunisation des insectes et des agents pathogènes. À ce manque de reconnaissance s'ajoute une limitation à leur accès, représentant un frein supplémentaire à leur diffusion, notamment dans un contexte de pénurie nationale des intrants chimiques au Venezuela.

« El gobierno tiene que tener laboratorios para producir todos esos microorganismos controladores de plagas y enfermedades. Entonces, yo siempre crítico al gobierno, si no hay disponibilidad de insumos químicos para controlar plagas y enfermedades, pónganse a producir biológicos, darle la alternativa al productor, y mejorará la vida del productor va a durar más tiempo, y va a producir alimentos sanos. » Nato Rivera, 48 ans, Misintá, Venezuela. Septembre 2013.

Dans la configuration actuelle des choses, les agriculteurs voient les pesticides comme des intrants indispensables puisque les variétés végétales qu'ils utilisent et les semences auxquelles ils ont accès ont été mises au point dans des stations expérimentales dans des conditions d'artificialisation extrêmes. Les multinationales productrices de semences sont alors dénoncées comme les principales responsables de l'application massive d'intrants, car

[259] INIA : Institut National d'Investigation Agricole.

elles commercialisent des variétés vulnérables à l'attaque des bio-agresseurs afin d'augmenter la vente de leurs produits. Aujourd'hui, ce n'est d'ailleurs pas seulement les semences qui sont dépendantes des produits chimiques, mais aussi les terres qui sont saturées suite à des décennies d'application.

« Ya las tierras se acostumbraron y las semillas a todos productos, se acostumbraron a los venenos, a lo que llama uno veneno, químicos, porque si uno no le aplica desde que siembra productos a las plantas sí salen raquíticas y eso se mueren porque lamentablemente son semillas que vienen ya procesadas con químicos, a una hormona una vaina ahí que traen que no se sabe que hay y sea papa. » Jesús Manuel Rivas, 55 ans, Trésorier du *Comité de riego* Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

Il est en outre intéressant de noter que les agriculteurs utilisent généralement les pesticides à titre préventif même si leurs cultures ne sont pas menacées par des insectes nuisibles. Tant que l'usage des produits phytosanitaires représente une « assurance-récolte » (photo 134) et coûte moins à court terme que les solutions alternatives, les petits paysans du *páramo* ne pourront malheureusement pas s'en passer. En ce sens, toute démarche visant à remplacer les intrants chimiques est considérée comme une pratique à risque. L'argument mobilisé est par conséquent celui de la vulnérabilité au risque économique.

« No es rentable, y uno trabaja para vivir, para vivir lo que necesita es real, dinero. Entonces si yo me voy con ecológicos, y esto no es rentable, entonces tengo que dejarlo y agarrar otro. » Dionisio Serpa, 39 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Photo 134 - Affiche publicitaire de Bayer : Sumilex, on assure la valeur de ta récolte ! (Mucuchíes, 2013).

3.3.2 Les exigences du marché : un modèle verrouillé

Au-delà du risque lié aux accidents phytopathologiques, certains agriculteurs soulignent également les exigences du marché, qui les poussent à produire des aliments toujours plus

volumineux et visuellement attractifs. Alors que l'agriculture biologique est en plein boom dans certains pays occidentaux, la faible demande sociale ainsi que le manque de filière de commercialisation en Colombie et au Venezuela constituent des obstacles infranchissables pour les petits paysans du *páramo.*

« Rentablemente, o al nivel económico, digamos que al nivel económico no es rentable. Yo no puedo, no puedo competir con unas papas que saque de mi finca, digamos que un caso, una papas completamente agroecológicas sin absolutamente nada de químico, porque las papitas va a ser muy chiquita, de paso van a estar rayado por el gusano. Las voy a sacar al mercado con las papas que son producidas con químicos, automáticamente pues, lo que van a hacer es tirarle para la basura. Porque otras de las cosas que controla el mercado, que no es solamente la parte de la demanda, sino que también el consumidor como dicen los comerciantes aquí, la gente come con los ojos, porque si ven unas papas así, grande gruesas, y ven unas papitas chiquitas, con un poco de rayas por el gusano por aquí, él prefiere comprar esta. Incluido sabiendo que está producida con químicos y que está producido sin químicos. » Bladimir Balsa, 35 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

Selon la plupart des agriculteurs, c'est donc le paradigme dominant de l'agriculture conventionnelle qui les oblige à avoir systématiquement recours à la solution chimique. En d'autres termes, « *le nécessité économique justifie d'accepter un certain niveau de pollution pour pouvoir continuer à produire* » (Soulard, 1999). Peu importe les risques sanitaires et environnementaux, les paysans continuent à être guidés par la logique économique.

« Hay mucha gente que se ha enfermado de cáncer, que dicen que tal persona se murió de cáncer en no sé dónde… pero no se dan cuenta que la misma contaminación la tiene uno acá mismo en el pueblo, pero es que sin químico no se da la cebolla. Ya aquí la gente se acostumbró que sin químicos uno ya no puede sacar cebollas buenas, porque ya entonces salen parejas y no le sirven a uno para el mercado. » Miriam, 41 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

Or, si le recours systématique aux intrants de synthèse est justifié par une aversion au risque économique, certains dénoncent au contraire la quête obstinée de productivité. Selon cette logique, ce n'est pas seulement la crainte de perdre les récoltes qui pousse les agriculteurs à appliquer autant de produits synthétiques, mais surtout la volonté d'obtenir des rendements toujours plus importants. L'appât du gain justifie alors de telles pratiques.

« Siempre la mayoría de los agricultores tratan de ver el dinero, y si siembran un lote de papa, no están pensando, "voy a sembrar este lote de papa pero voy a tratar de que después la tierra no queda dañada." Lo que les interesa es sembrar este lote de papa, pero que le dé. Que le dé el dinero. Para tener la ganancia. » Lucia Rivera, 57 ans, Misintá, Venezuela. Septembre 2013.

Une agriculture plus respectueuse de l'environnement, même si elle n'exclut pas totalement les intrants de synthèse, est pour beaucoup de petits paysans utopique, parce qu'incapable de rivaliser avec les rendements obtenus par l'agriculture intensive. On retrouve d'ailleurs une certaine forme de fatalité dans le discours de plusieurs agriculteurs qui semblent pris au piège du modèle productiviste. En effet, bien que déplorant la pathologie de sa fille, ce père de famille n'a pas pour autant renoncé à l'utilisation des intrants de synthèse. Il critique fortement l'appât du gain, mais semble ne pas pouvoir changer sa façon de produire.

« Nosotros no somos conscientes a nosotros lo que nos interesa es el billete verde, más nada, a nosotros no nos interesa ni siquiera nuestro propio cuerpo, nos lo estamos matando, simplemente el billete, eso es así, y por eso es que hay tanta contaminaciones de agua, tantas cosas, nacen tantos niños enfermos porque eso hay que hablarlo, en este país hay que hablarlo, nace el niño con labios leporino, niños especiales, yo tengo dos niños, la niña mía me nació con el labio leporino… » Jesús Rodrigo, 46 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

Or, la difficile mise en place d'une agriculture alternative n'est pas seulement justifiée par les enjeux économiques, mais aussi par une croyance ancrée chez les paysans du *páramo* qui s'appuie sur la conviction que la culture des plantes est impossible sans pesticides. Utilisés depuis plus de 50 ans, les intrants de synthèse sont en effet fortement assimilés au progrès. Il est donc particulièrement difficile pour les agriculteurs de revenir en arrière. Entre les enjeux économiques, les intérêts des firmes chimiques et alimentaires, et les facteurs d'ordres culturels, les agriculteurs sont totalement pris au piège du paradigme productiviste :

« Eso son cosas que controla el capitalismo, lo que es la parte de los químicos, la semilla el tipo de semilla todo eso, y es como un círculo también, que está ahí, no puedo escapar de ese círculo. Hay personas que se han escapado, pero le han costado un mundo, y lo han logrado y han servido como ejemplo pues, porque por ejemplo Onias rivera aquí, en Misintá, pues él sirve como ejemplo, pero pocos seguimos su ejemplo porque no queremos cambiar o no podemos cambiar. Creo que están las dos metidas ahí. No queremos y no podemos. Porque estamos metidos, sumergido dentro de un sistema que es muy difícil salir de ahí. Un sistema que fue hecho y un sistema que fue digamos, meditado o hecho en los laboratorios. Fue así, para poder mantener la parte económica. Para poder mantener la parte capital, dinero. » Bladimir Balsa, 35 ans, Misintá. Venezuela. Août 2013.

Les paysans du *páramo* font donc face à un verrouillage du système, auquel il est pratiquement impossible d'échapper, car l'abandon des pesticides est beaucoup trop risqué. Par ailleurs, lorsqu'une autre forme de production agricole est envisagée, il semble que les agriculteurs aient du mal à sortir de la dichotomie biologique/conventionnelle. Les concepts d'agriculture intégrée et d'agriculture raisonnée ne sont en effet pas encore appropriés par les communautés rurales, même si l'agroécologie commence à faire son apparition. Pour les agriculteurs, sortir du modèle dominant de l'agriculture intensive revient alors à éliminer totalement les intrants chimiques, et donc se mettre en situation de vulnérabilité. Cette dichotomie entre agriculture intensive et agriculture biologique a été systématique lors de nos entretiens. Il s'agit de la classe 7 de la thématique « pesticides et pollution » obtenue à travers l'analyse IRaMuTeQ.

3.3.3 Une dichotomie entre agriculture intensive et agriculture biologique

La classe 7 se rattache essentiellement aux agriculteurs de la vallée du Haut Chama (Khi2 = 40,09) et en particulier à ceux de Misintá (Khi2=56, 65). Elle représente 8,86 % du sous-corpus relatif aux pesticides et à la pollution. Les termes les plus représentatifs (figure 50) de cette classe sont « utilizar » (Khi2 = 287,96), « biológico » (Khi2 = 226,81),

« banda_roja » (Khi2 = 215,80), « fuerte » (Khi2 = 192,21), « usar » (Khi2 = 144,99), « ddt » (Khi2 = 132,08), « colombia » (Khi2 = 128,74), « tóxico » (Khi2 = 1 27,51)[260].

Dans cette classe, les agriculteurs abordent la question complexe de l'utilisation (« utilizar », « usar ») des produits (« producto ») agricoles. On retrouve d'emblée une forte dichotomie entre les produits toxiques caractéristiques de l'agriculture intensive (« banda_roja », « fuerte », « ddt », « tóxico », « pesticida », « banda », « fungicida », « químico », « rojo », « veneno », « producto_químico », « extremadamente », « insecticida ») et les intrants biologiques utilisés dans le cadre d'une agriculture alternative (« biológico », « lombriz », « orgánico »)[261].

« No sabemos sembrar biológicamente con los abonos que nosotros mismos produzcamos, con eso más que todo, con los insecticidas que se producen así biológicamente no sabemos eso, entonces utilizamos el producto químico, porque se reacciona más rápido. » Augusto Espinoza, 70 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Les pesticides classés « banda_roja » sont les produits les plus toxiques commercialisés (photo 135). Dans la culture occidentale, le rouge (« rojo ») est associé au danger. Il s'agit en effet de produits extrêmement (« extremadamente ») forts (« fuerte »). Cependant, depuis l'expropriation d'AGROISLEÑA, la plupart des « banda roja » ont été éliminé (« eliminar ») du marché et sont donc interdits (« prohibir »). Or, il est toujours possible de s'en procurer en contrebande (« contrebande »), notamment en provenance (« traer ») de Colombie (« colombia », « colombiano »)[262]. C'est particulièrement le cas du « ddt », interdit à la vente depuis 1972 et qui entre illégalement au Venezuela par Cúcuta, ville colombienne frontalière.

Photo 135 - Exemple de Bandas Rojas. a : Vydate, produit interdit à la vente en 2010 mais toujours en circulation en 2013 (Misintá, octobre 2013) ; b : Monitor (Aquitania, novembre 2014) ; Eltra, importé illégalement de Colombie (Cabimbú, mai 2015).

[260] Utilizar (utiliser), biológico (biologique), banda_roja (bande rouge), fuerte (fort), usar (utiliser), ddt (insecticide très toxique), colombia (colombie) tóxico (toxique).
[261] Pesticida (pesticide), banda (bande), fungicida (fongicide), químico (chimique), rojo (rouge), veneno (pesticide), producto_químico (produit chimique), extremadamente (extrémement), insecticida (insecticide), orgánico (organique).
[262] Eliminar (éliminer), prohibir (interdire), traer (apporter), colombiano (colombien).

Aux antipodes de ces produits extrêmement toxiques se situent les produits biologiques. Il s'agit d'une alternative (« alternativa ») concrète au modèle dominant. Les intrants organiques (« orgánico »), et en particulier l'humus de lombriz (« lombriz », « humo ») sont par exemple reconnus par plusieurs agriculteurs, notamment ceux qui sont membres d'associations (« asociación ») environnementales. Toutefois, si l'existence (« existir ») d'une agriculture alternative est une réalité, ce modèle reste difficile (« lograr ») à adopter, car moins efficient (« eficiente ») et rentable (« rentable ») que l'agriculture conventionnelle. Les phases d'apprentissage et d'essais (« aprender », « probar »[263]) sont alors essentielles à la reconversion.

Figure 50 - Nuage de mots de la classe 3 (dichotomie agriculture intensive/agriculture biologique).

D'une manière générale, cette classe montre un intérêt grandissant pour l'agriculture biologique, mais aussi un manque de possibilités concrètes pour la mise en place d'une agriculture plus respectueuse de l'environnement. Car les agriculteurs n'ont pas encore à leur disposition d'alternative à la dichotomie bio/intensif, qui leur permette de changer de modèle sans prendre de risque économique. Le fait que les agriculteurs de la vallée du Haut Chama, et en particulier ceux de Misintá, soient particulièrement associés à cette classe montre toutefois qu'une agriculture plus saine est de plus en plus envisagée, notamment grâce à la présence d'associations environnementales. Nous détaillerons cette caractéristique par la suite.

« Hay muchos agricultores ya, de acá en la comunidad que están trabajando directamente así con los productos ecológicos. Ya está dando resultado, y eso yo estoy seguro que en un futuro no muy lejano, se va trascendiendo et vamos nosotros aprendendio de eso. Yo pienso que si logramos este tipo de suplementación de los productos químicos, por productos biológicos, estaremos garantizando una mejor calidad de vida a través de la salud a las generaciones que vienen atrás de nosotros porque es lo que se quiere dejarle pues y cuidar las aguas y

[263] Lograr (réussir), probar (essayer).

cuidar la parte ambiental. » Carlos Rivera, 42 ans, Président du *Comité de riego* de Misintá. Venezuela. Juillet 2013.

3.3.4 Sortir du piège des pesticides, un défi individuel, une nécessité collective

Si la plupart des entretiens ont montré que la mise en place d'une agriculture biologique était utopique, un agriculteur a montré que ce changement était possible. Il s'agit d'Onias Rivera. Dans la vallée du Haut Chama, et en particulier à Misintá, Onias est connu de tous. Cela fait déjà plusieurs années qu'il pratique une agriculture biologique et commercialise sa production. C'est notamment suite à sa rencontre avec l'ONG *Andes Tropicales* dans les années 1990 qu'Onias décide de convertir son exploitation. À cette époque, les doutes, les erreurs et les échecs n'ont pas été rares. Mais malgré les difficultés inhérentes à l'adoption d'une agriculture alternative, Onias est convaincu de la nécessité d'un changement, et ce, pour plusieurs raisons :

« Llegó un momento que decidí hacer ese cambio, porque lo vi necesario, porque primero la salud personal y familiar, segundo por la salud del ecosistema, tercero por la poca dependencia, desconectarme de esa dependencia de químicos. Más que todo eso son las razones principales. De hacer esa conversión definitiva. » Onias Rivera, 45 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Pour pratiquer une agriculture « zéro intrants de synthèse », Onias utilise un large panel de techniques alternatives (lutte biotechnique, humus de lombriz, diversification…) (photo 136), qu'il a essentiellement apprises avec *Andes Tropicales*, mais aussi avec PROINPA (les rôles de ces deux institutions seront détaillés dans la partie suivante). La main d'œuvre est uniquement familiale. Cette forme de production, qu'il définit lui-même comme agroécologique, lui permet de couvrir les besoins de sa famille, mais aussi de commercialiser les excédents. Depuis quelques années, il s'appuie sur un marché de produits agroécologiques (*mano a mano*), situé dans la ville de Mérida. Ce marché, encore très petit, est essentiellement fréquenté par des étudiants et personnels de l'Université des Andes, à la recherche de produits

Photo 136 - Onias Rivera en train de montrer l'humus de lombric (a) et un piège à hormone (b), (Misintá, juillet 2013).

plus sains.

« Mucha gente se ha dado cuento que yo produzco comida y plantas medicinales sana, y ya me identifican como un productor ecológico. Aunque no todos, pero si hay algunos que conocen los productos. Por lo menos en el caso de la papa, la gente se da cuenta en el sabor y la calidad de la papa, que es producto diferente. No es común. Por el sabor y sea, han percibido que hay una diferencia. Por eso, cuando yo tengo papa de vender en el mercado, ellos buscan. Pasan primero por mi puesto, para llevar esa papa que le parece buena y diferente. Y en el caso de mano a mano, es muy bonito ese mercado porque, primero el consumidor, es más consciente de que se debe consumir productos sanos pues. Valoran el esfuerzo que uno hacemos los campesinos para producir esos cultivos más sanos. » Onias Rivera, 45 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Contrairement aux autres producteurs de la région, Onias a exclu toute utilisation de pesticides. Il se détache donc des agriculteurs alternatifs, notamment ceux appartenant à des associations telles que PROINPA, qui limitent l'usage d'intrants. C'est pour cette raison que Onias Rivera constitue un exemple à part dans la vallée du Haut Chama.

« Renunciar a la agricultura convencional y hacer lo que hace Onias es un acto de valentía » Raphael Romero, 43 ans, Coordinateur PROINPA, La Mucumpate, Venezuela. Novembre 2013.

Pourtant, malgré la démonstration qu'une agriculture biologique n'était pas impossible dans le *páramo*, Onias Rivera doit faire face à toute une série de difficultés. Remettant en cause le paradigme dominant de l'agriculture intensive, il est parfois la cible de critiques des autres agriculteurs, qui voient en lui une sorte de menace. De plus, ses cultures, exemptes de tout produit chimique, deviennent facilement la cible prioritaire d'attaques de nuisibles.

« Unos de los problemas más fuertes es que yo estoy rodeo de personas que usan químicos. Por consiguiente mi producción está afectada con la química también. [...]Claro por consiguiente, el vecino fumiga, la plaga busca donde no hay químico, no hay un químico directo en el suelo, todas esa plaga corren para acá, para mi huerto. Eso es un problema que va enlazada, me echan químico, me echan plaga también. » Onias Rivera, 45 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Dans la configuration actuelle des choses, ce modèle n'est donc pas prêt d'être généralisé, car les exploitations biologiques sont fragilisées par les exploitations conventionnelles. Pour fonctionner, il faudrait que cette façon de produire soit mise en œuvre à l'échelle d'une communauté afin que tous les agriculteurs soient au même niveau. C'est notamment ce que propose ce petit paysan.

« Mi idea siempre ha sido en que produzcamos, no solamente yo pero todos, produzcamos alimentos sanos, no quiere decir que tengamos la papita bien bonita, sin gusano, sin nada, sino que yo me como esa papa y no tiene veneno. Es una de mis ideas, pero es difícil, no es imposible, pero es difícil, es largo, y tendríamos que ser por lo menos, toda una comunidad, ponernos en eso, porque si yo estoy usando biológico, y mi vecino está usando químicos, todas las plagas que usa mi vecino, se van a venir a mis biológicos. Y mis biológicos no son tan fuertes como los químicos. Entonces mi cultivo va a ser todo afectado, entonces tiene que decirnos, si yo estoy usando unos biológicos, que mi vecino tiene que estar utilizando eso también. Porque si no los bichos de allá se vienen por acá. Tenemos que hacer incomunicar,

por usar orgánicos. Entonces ahí es donde es difícil. Pero si se puede lograr. Yo creo que se puede lograr… » Dionisio Serpa, 39 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Cet extrait est particulièrement intéressant, car il montre que l'adaptation à la contamination est avant tout représentée comme un processus reposant sur l'effort collectif. Ce n'est donc qu'à travers la concertation entre plusieurs agriculteurs d'une même communauté, que la mise en place d'une agriculture alternative est possible. Mais pour réaliser cette conversion, l'aide des acteurs externes, et notamment du gouvernement, est essentielle.

3.4 Des politiques publiques peu efficaces

3.4.1 Au Venezuela, une multitude d'institutions souvent inopérantes

Le respect de l'environnement : nouvel enjeu des institutions de l'État

Pendant de nombreuses années, la dimension environnementale a été relativement absente de l'agenda politique vénézuélien, et en particulier des politiques agricoles. Impulsée par « le modèle de la chimisation », l'agriculture s'est essentiellement concentrée sur l'augmentation de la production, sans jamais vraiment prendre en compte les impacts sur l'environnement. Il a fallu attendre le gouvernement du Président Chávez pour voir décider la promotion du développement durable par l´institution de diverses politiques publiques. Longtemps ignoré, l'environnement devient alors un élément central de la grande « révolution bolivarienne ».

« Una vez cuando se establece en Venezuela el gobierno del presidente Chávez empieza un gobierno más preocupado por las condiciones ambientales […] Entonces en Venezuela surgen después de que se instala el gobierno del presidente Chávez una preocupación por generar una política en armonía con la naturaleza, con el ambiente. » José Arturo Albarrán, *Comisión estatal de agroecología*, Mérida. Novembre 2013.

À cette même époque, se mettent en place plusieurs institutions étatiques dont le but est d'articuler les différentes antennes ministérielles régionales et de pallier leur incapacité à fournir des services. Dans le secteur de l'agriculture et de l'environnement, cela s'est traduit par l'apparition de plusieurs institutions, aux missions souvent parallèles. C'est pourquoi le nombre d'organismes portant le projet d'une agriculture plus respectueuse de l'environnement est aujourd'hui relativement important. Dans le secteur de l'agriculture, par exemple, on en recense plus de 5 :

- Le CIARA: *Fundación para la Capacitación y la Investigación Aplicada a la Reforma Agraria*[264].
- L'INIA: *Instituto National de Investigación Agropecuaria*[265]
- L' INSAI: *Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral*[266]
- AGROPATRIA
- *Comisión Estatal de Agroecología*[267]

[264] Fondation pour la capacitation et la recherche appliquée à la réforme agaire.
[265] Institut national pour la recherche agropastorale.
[266] Insitut national de santé agricole intégrale.
[267] Comission estatal d'agroécologie.

Dans le secteur de l'environnement, on recense essentiellement INPARQUES et les multiples départements du Ministère de l'Environnement. Toutefois, ces institutions ont davantage un rôle d'autorité environnementale, même si le Ministère de l'Environnement est doté d'un département d'éducation environnementale. À ces institutions étatiques viennent également se superposer l'action des mairies. Or, bien que l'ensemble de ces institutions intègrent la dimension environnementale dans leurs politiques publiques, la mise en place d'une agriculture plus durable, orientée vers la réduction de l'utilisation d'intrants de synthèse, n'est jamais leur « mission » principale. Il s'agit toujours d'un objectif secondaire. De ce fait, le seul organisme exclusivement consacré à cet enjeu est la « *Comisión Estatal de Agroecología* ». Cependant, cette commission, qui se situe dans les locaux du Ministère de l'Agriculture de Mérida, n'est pas officiellement reconnue. Elle a été mise en place par un fonctionnaire du Ministère chargé de l'audiovisuel, qui, lassé du manque de moyens, s'est orienté vers l'agroécologie.

« El ministerio no tiene ni una máquina con qué hacer una foto ¿ve? Por lo tanto yo me podría aquí quedar esperando que el ministerio me dé para hacer una foto, hemos sistematizado para el ministerio muchas experiencias agroecológicas, experiencias campesinas. » José Arturo Albarrán, *Comisión Estatal de Agroecología*, Mérida. Novembre 2013.

Pour le reste des institutions, celles qui sont reconnues par l'État, la dimension environnementale n'est que partiellement intégrée dans leurs politiques publiques. C'est par exemple le cas de l'INIA, organisme chargé de la recherche et l'amélioration des techniques agronomiques du pays, qui se concentre essentiellement sur le développement de semences de pommes de terre, de café et de cacao. Crée en 2009, L'INSAI est une institution consacrée à la législation phytosanitaire et animale. Le CIARA quant à lui, est un organisme davantage orienté vers la mise en place de projets d'assistance technique agricole. Enfin, fer de lance de la « *Gran misíon Agro Venezuela* », AGROPATRIA est chargée de la commercialisation des intrants. En plus de leurs objectifs initiaux, ces institutions œuvrent donc pour le développement de l'agroécologie, la réduction de l'utilisation d'intrants, la gestion intégrée des cultures :

« Ahí se trabajaba mayormente con el área productiva y organizativa, en la parte productiva trabajamos con el área del manejo económico sustentable que tenían que ver con alternativas amigables con el ambiente. » Ingénieur CIARA, Mérida, Venezuela. Avril 2015.

« En la coordinación de nosotros que es agroecología y participación popular pues lo que estamos es promoviendo la agroecología. » Directrice INSAI Mérida, Venezuela. Novembre 2013.

Des institutions peu présentes sur le terrain, faute de moyens

C'est essentiellement à travers une assistance technique et une éducation environnementale que ces diverses institutions tentent d'impulser de nouvelles pratiques agricoles. Le discours est similaire pour l'ensemble des acteurs institutionnels : ils vont de communauté en communauté afin de promouvoir une agriculture plus durable. La plupart du temps, les

séances de sensibilisation ont lieu au sein des *Comités de riego*, des conseils communaux, mais aussi des institutions académiques.

« Lo que nosotros promovemos, tanto en las escuelas, en los liceos, en los niños de preescolar, en las comunidades cuando vamos o dictamos charlas o días de campo es promover la agroecología, o sea, disminuir a cero el uso de agroquímicos, utilizando productos biológicos que los fabrica el Insai utilizando biopreparados, utilizando todas esas alternativas que actualmente existen sin utilizar químicos para comer sano y tener mejor calidad de vida. » Directrice INSAI Mérida, Venezuela. Novembre 2013.

L'objectif est de mettre en avant le débat sur les questions relatives aux effets néfastes des intrants sur l'environnement, sur la santé des agriculteurs et des habitants en général, afin que la communauté prenne conscience de l'enjeu d'une utilisation durable des pesticides. Il s'agit parallèlement de montrer qu'une autre forme d'agriculture est possible, notamment à travers des vidéos. Pour ce qui est de l'assistante technique, les acteurs institutionnels mettent en avant des visites régulières chez les exploitants, au cours desquelles les techniciens agricoles aident l'agriculteur à optimiser ses pratiques phytosanitaires. Mais dans la pratique, ces visites sont rares, voire inexistantes, en particulier dans les zones retirées telles que Cabimbú.

« Por parte del gobierno, si te soy honesto y sincero, yo creo que hagan más de veinte años que vino una vez […] y desde esa vez creo que ya no vengan ingenieros así a dar charlas y a aconsejar a la gente, eso hace más de veinte años ¿verdad ? » Carlos Delgado, 40 ans, Cabimbú, Venezuela. Mars 2015.

Le constat est identique pour les séances d'éducation environnementales qui sont de plus en plus rares, aussi bien dans la vallée du Haut Chama qu'à Cabimbú. Alors que la diminution voire l'absence de techniciens du gouvernement sur le terrain est palpable, les acteurs institutionnels tentent souvent de camoufler la situation, probablement désespérés par leurs conditions de travail. Car aujourd'hui, dans un contexte de crise économique et politique, les moyens humains, logistiques et techniques des institutions de l'État sont pratiquement réduits au néant. En effet, dans l'ensemble des organismes étudiés (CIARA, INIA, INSAI, AGROPATRIA, INPARQUES, MINAMB…) le personnel d'encadrement fait défaut. Il est même dérisoire au regard de l'extension des États. Par exemple, l'INSAI et le CIARRA disposent seulement de 5 techniciens pour tout l'État de Mérida. L'INIA, quant à lui, s'appuie seulement sur 4 agronomes pour toute la région de Trujillo. Même si cette institution dispose d'une station expérimentale dans la vallée du Haut Chama, les techniciens y sont peu présents. Les chiffres sont relativement similaires pour les institutions environnementales (INPARQUES, MINAMB).

« Los recursos, esas son limitantes fuertes […] hay problemas con el ingreso, la logística, hay unos detallitos ahí ¿verdad? No, el gobierno he venido tratando de, y la cantidad de técnicos inclusive, de la cantidad de técnicos por municipio, yo te dije ahora que de dieciséis, casi veinte personas con los asistentes administrativos éramos en cuatro municipios, ahora hay cuatro, cinco conmigo entonces ahí cambia. » Ingénieur CIARA, Mérida, Venezuela. Avril 2015.

Au manque de personnel, vient s'ajouter le manque d'outils et d'équipements. C'est particulièrement le cas des véhicules de transport qui sont aujourd'hui totalement insuffisants.

La plupart du temps, ces véhicules sont immobilisés depuis plusieurs mois, soit en raison de panne, soit en raison du coût de la maintenance. Dans un pays plombé par l'inflation, les pièces de rechange (batteries, pneus…) sont souvent hors de prix. Les techniciens sont alors obligés de se déplacer en bus, ou de se faire transporter par les agriculteurs lorsque ces derniers les sollicitent. Dans ce contexte, les zones éloignées des sièges des institutions, c'est-à-dire des grandes villes, deviennent inaccessibles, comme par exemple Cabimbú.

« Realmente la parte logística de la institución como tal, porque no hay que esconderlo, es grave, no hay vehículos para salidas a campo, hay pero muy poco para el número de personal que hay, entonces comprometerse con algunas personas para después no cumplirle no es muy bueno […]es lejos, si uno contara con una buena logística de vehículos pues uno intentará hacer algún trabajo para allá porque hay mucho que hacer, hay mucho que hacer, ahí se puede trabajar con la parte de agroquímicos para ir concientizando porque es una necesidad. » Ingénieur INIA, Pampanito, Trujillo. Avril 2015.

« Tenemos como alrededor de cinco o seis técnicos nada más pero para todo el estado y en agroecología que ahorita somos tres personas pero pues como se manejan tantas cosas a la vez pues también es complicado, y a veces la falta de logística, como los sectores están tan alejados entonces pues a veces la falta de vehículos hace falta mucho para que uno le dé el seguimiento que es el deber ser, el seguimiento que uno les debe hacer a las comunidades. » Directrice INSAI Mérida, Venezuela. Novembre 2013.

Aujourd'hui, le manque d'assistance technique est fortement critiqué par les communautés rurales, qui se sentent méprisées, abandonnées. Il semble d'ailleurs que le manque de présence ait produit une forme de blocage vis-à-vis des institutions de l'État, davantage intéressées par une propagande politique que par un suivi constant des communautés.

« Le digo sinceramente hace como 4, 5 años que no viene ni un perito[…] el Ministerio de Agricultura y Tierras aparentemente recomiendo y dice que tiene que los técnicos trabajar con el productor[…] pueden dar hasta una charla, y nunca vuelven más, entonces la gente ya no cree, la gente se pone reacia y ya no creen, vienen ya uno, ah ese viene puro pa sacar foto y a vaina y a un rato y a charlar con uno y a hacerlo perder tiempo y no vuelven más nunca, y antes era así, mensualmente a todas las reuniones del Comité de riego, tenía que asistir el técnico, y el ingeniero, el perito que llaman, y no y después si pasaban no más. » Jesús Manuel. Trésorier du *Comité de riego* Mixteque. Venezuela. Octobre 2015.

Enfin, si les institutions étatiques affichent leur volonté d'impulser une agriculture plus durable, notamment à travers l'assistance technique et l'éducation environnementale, il est essentiel de souligner que le manque d'incitations économiques est palpable. Ce qui représente un facteur déterminant pour les agriculteurs du *páramo* vénézuélien. À ce manque de dispositifs économiques, vient s'ajouter le manque de dispositifs réglementaires. En effet, les règlementations mises en place par les institutions environnementales, et en particulier par le Ministère de l'Environnement et INPARQUES (zones tampons entre les parcelles intensives et les cours d'eau), ne sont que très peu appliquées par les agriculteurs, faute de contrôles. On comprend alors pourquoi la sensibilisation des communautés rurales reste la stratégie privilégiée pour réduire les risques de pollution de l'eau.

Un manque de coordination entre les institutions

Si le manque de moyens humains, logistiques et techniques est avancé par les institutions comme la principale raison de leur incapacité à sensibiliser les communautés, certains acteurs n'oublient pas non plus de souligner leur manque de coordination. En effet, au lieu d'impulser un meilleur suivi des communautés, la multiplication des institutions a davantage occasionné un chevauchement, voire une concurrence entre les organismes de l'État. Le CIARA et l'INSAI ont par exemple des objectifs très similaires quant à la sensibilisation des communautés. Il en est de même entre l'INIA et l'INSAI qui mettent au point le même produit phytosanitaire organique (*Trichoderma*), mais qui sont en concurrence pour sa commercialisation. Dans un contexte de réduction drastique des budgets de l'État, le foisonnement d'institutions aux objectifs parfois similaires constitue donc un facteur limitant. Et la plupart des acteurs institutionnels sont d'accord sur ce point.

« Lo que pasa es que como son instituciones, como ambas instituciones están adscritas al poder popular para la agricultura y tierras, pero cada quien como que trabaja, o sea en su mundo pues… » Directrice INSAI Mérida, Venezuela. Novembre 2013.

« Tú sabes que el Ministerio tiene unas nueve o diez instituciones adscritas ¿no? Entre ellos el Inia, el Insai, el Inti y el Ciara. Cada una de esas instituciones pues es creada para un fin, para un objetivo, en algunas oportunidades teníamos muchas funciones diversas y quizás el Ciara tenía funciones de repente del Insai o funciones de otras instituciones.» Ingénieur CIARA, Mérida, Venezuela. Avril 2015.

De plus, malgré une volonté politique d'intégrer la dimension environnementale, il existe parfois des contradictions entre les politiques agricoles et les politiques environnementales. En effet, les financements accordés par l'État aux petits agriculteurs (FONDAS) favorisent systématiquement la mise en place d'une agriculture conventionnelle, au détriment d'un modèle plus alternatif. Cette situation est de ce fait vivement dénoncée par la *Comisión Estatal de Agroecología :*

« El gobierno ha creado un sistema jurídico que favorece a este movimiento [ecológico] pero las instituciones todavía no han comprendido bien y no se han generado políticas concretas reales aplicadas a desarrollar este tipo de agricultura liberadora, agricultura sustentable y se han hecho solamente pañitos calientes, pero seguimos todavía en el caso de Fondas, el plan, que son los que manejan el dinero, y el plan y la visión que tienen es perverso y ya han más bien fortalecido la agricultura perversa de los agroquímicos y de la agricultura convencional.[…]Hemos tenido personas que han sido retribuyentes de Fondas pero que han trabajado, han cultivado toda la vida sin químicos pero que Fondas le ha obligado a utilizar los químicos. » José Arturo Albarrán, *Comisión Estatal de Agroecología*, Mérida. Novembre 2013.

Enfin, si les politiques agricoles et environnementales sont avant tout appliquées par les institutions gouvernementales, les mairies ont également un rôle important à jouer. Toutefois dans un pays politiquement divisé, le pouvoir des mairies de l'opposition a été totalement limité par les institutions de l'État. C'est notamment le cas à Mucuchíes, où la mairie, élue en 2013 (après plus de 14 ans de pouvoir chaviste), tente désespérément d'établir des relations avec les différents acteurs du monde agricole.

« Fíjate como están las instituciones que de alguna forma están como en la misma línea del gobierno y se ven muy limitados entonces imagínate cómo estamos nosotros siendo una alcaldía opositora. Es que con todas las instituciones, que son todos del…gobierno nos cerraban la puerta en la cara, hacían una reunión con productores y a la alcaldía no la invitaban, lo que pasa es que nosotros íbamos de metidos ¿por qué? Porque como ellos tienen sus políticas a nivel nacional que nosotros también tenemos que conocerlas porque vamos a trabajar en la misma dirección, indistintamente que sea amarillo, azul, rojo, verde, a nosotros no nos interesa el color político y yo trabajo mucho en eso, sí, para mí es igual un productor chavista que un productor opositor, son los que nos producen los alimentos día a día, entonces estamos trabajando en eso… » Señora Valero, Maire de Mucuchíes, agriculture et environnement, Venezuela, Mars 2015.

En raison de son isolement, le rôle de la mairie de Mucuchíes dans la gestion de l'environnement se résume uniquement à la collecte des récipients de pesticides utilisés. Toutes les semaines, un camion parcourt les différentes communautés afin de récupérer les contenus de pesticide (photo 137), pour ensuite les amener à un centre de recyclage. Mais comme l'affirment plusieurs agriculteurs, il est très fréquent que ce camion ne passe pas.

Photo 137 - Dépôt de contenus de pesticides (Mixteque, janvier 2013).

Aujourd'hui, les politiques publiques vénézuéliennes n'ont que très peu d'impacts sur la réduction des vulnérabilités liées à la pollution de l'eau. Au manque de moyens humains, techniques et financiers, vient se superposer un manque de coordination entre les institutions.

3.4.2 En Colombie, un quasi-abandon de l'assistance technique

Les Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria

En Colombie, suite aux politiques de décentralisation politique et administrative des années 1990, l'assistance technique a été transmise aux entités territoriales municipales. Ainsi, apparaissent en 1992 les « *Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria*[268] » – UMATA –, unités chargées d'accompagner les agriculteurs dans leurs processus productifs, qui vont, avec le temps, intégrer une dimension environnementale à leurs objectifs.

« Los técnicos simplemente dan asesoría a los productores, sí, eso a través de un diagnostico eso se hace un diagnóstico, de la parte productiva de las fincas y se... depende de la línea de producción que maneja, en este caso por ejemplo aquí para la cadena de cebolla entonces más o menos con el diagnostico se analiza que necesidades hay en cuanto a la parte ya de producción de todo lo que tiene que ver con buenas prácticas agrícolas y algo de comercialización y asociatividad, ese es más o menos el grueso, entonces el asistente lo que va es, hace visitas a las fincas, da charlas técnicas, hace conteos de la producción de la finca, asesora más o menos, eso es, tanto en la parte pecuaria como en la parte agrícola » Mario Nel Ballaguera, mairie d'Aquitania, *médico veterinario sanitarista*, Colombie, Décembre 2014.

Jusqu'aux années 2000, chaque *municipio* avait sa propre unité d'assistance technique. Mais à partir de cette date, une nouvelle loi (607) délégua cette responsabilité à des entreprises privées. Il s'agit d'une différence majeure avec le modèle socialiste du voisin vénézuélien. Car à partir de cette date, le Ministère de l'Agriculture n'a plus la capacité de réaliser un suivi concret de l'assistante technique que proposent les entreprises privées. Par ailleurs, en raison du manque de financements, les mairies choisissent souvent de négliger ces unités d'assistance pour financer d'autres secteurs. C'est notamment le cas à Aquitania, où les UMATA sont depuis quelques années intermittentes. En 2013, par exemple, 11 techniciens de l'entreprise EXAGRO avaient été engagés pour prêter une assistance technique au sein du *municipio*, notamment grâce à une aide économique du Ministère de l'Agriculture. Mais depuis l'arrêt de ces financements, cette UMATA a totalement disparu. Si bien que l'offre de l'assistance technique continue d'être dominée par les technico-commerciaux des coopératives et de négoces, ce qui est fortement critiqué par certains acteurs du Ministère de l'Agriculture, et notamment l'ICA.

« Gran parte de esa sobredosificación se da porque en las casas comerciales en muchos casos hacen la asistencia técnica entonces van, ¿y qué le interesa a una casa comercial? Vender, vender, exactamente, ganar, al costo que sea, costos ambientales, costos en salud humana en todo sentido, y eso, por eso digamos que directamente nosotros no hacemos porque no tenemos un argumento jurídico que nos permita hacerlo y que como tal no hace

[268] UMATA : Unités Municipales d'Assistance Technique Agropastorale.

asistencia técnica. […] la parte de la asistencia técnica como tal descansa sobre las unidades municipales de asistencia técnica agropecuaria. Algunos municipios como Aquitania no la tienen, ni siquiera la tienen, un municipio con vocación agropecuaria porque ese municipio no tiene otro ingreso, solamente viven de la cebolla y viven de la ganadería, la explotación de leche, la explotación de carne y no más, pero no hay. ¿Y por qué? Habría que preguntárselo al alcalde si hay UMATA, porque ahí hay un veterinario, pues ese veterinario de cebolla aproximadamente. » Gustavo Rojas, Ingénieur ICA, Duitama, Colombie. Janvier 2015.

En effet, comme le déplore ce technicien, l'ICA n'a pas l'autorité nécessaire pour prêter une assistance technique aux agriculteurs. Le rôle de cette institution est surtout orienté vers le contrôle et la réduction des risques sanitaires, biologiques et chimiques. Il s'agit concrètement de l'équivalent de l'INSAI au Venezuela. Pendant de nombreuses années, l'ICA était aussi chargée de la recherche agronomique, activité aujourd'hui déléguée à la CORPOICA. Aussi, alors que le chevauchement des institutions est souvent avancé comme un handicap au Venezuela, leur cloisonnement est ici vu au contraire comme un frein pour la mise en place de pratiques agricoles plus durables.

« A veces es difícil con las instituciones porque a veces tratamos de echarnos la pelota, que no eso es función suya, no, eso es función suya cuando esto es función de todos, el ambiente no es función del Ica pero sí hacemos parte del entorno del ambiente, no podemos dejarlo de lado, no podemos, porque es que el ambiente en últimas todo está relacionado con el ambiente, que hay una entidad específica en ese sentido que regula la parte ambiental sí, son las corporaciones, el caso de CORPOBOYACÁ*? »* Gustavo Rojas, Ingénieur ICA, Duitama, Colombie. Janvier 2015.

La délégation de l'assistance technique au *municipio*, et plus particulièrement sa privatisation, constitue donc un facteur limitant pour orienter les pratiques des agriculteurs. Toutefois, un autre acteur d'envergure tente également de limiter les risques de contamination.

CORPOBOYACÁ* : *un manque d'assistance technique contrebalancé par des sanctions

Comme nous l'avons déjà souligné, depuis la mise en place du POMCA (plan d'aménagement) plusieurs restrictions sont entrées en vigueur afin de limiter la surexploitation de l'eau du lac, exacerbant les tensions avec les communautés rurales. Or, ces tensions ne vont pas se limiter à la dégradation quantitative de l'eau du lac, mais concernent aussi sa dégradation qualitative. Car la corporation va tenter d'orienter les comportements des agriculteurs à travers un contrôle plus actif ainsi que des séances de sensibilisation environnementale. Mais dans un contexte de conflits historiques, le conseil va rapidement être assimilé à des restrictions d'usage.

« El estado colombiano no tiene una entidad que genere cultura en la parte de agroquímicos y las corporaciones sancionan pero tampoco tienen una entidad que le de cultura al campesino sobre agroquímicos. Ok, ni técnicos y tal que se vengan acá. Hay mucha persecución al campesino pero no tienen una entidad que diga no venga usted no puede utilizar eso, utilice esto; o no tienen… por ejemplo debería de tener agrónomos que tuvieran especialización química o ese tipo de cosas, muchas veces contratan ingenieros ambientales que vienen recién salidos que vienen con todo el furor ambiental y chocan con el campesino, lo persiguen, lo presionan, pero no le generan la cultura digamos de la parte agropecuaria. En la parte de buenas prácticas agrícolas, sin que caiga su competitividad porque es que

ellos muchas veces ah no y por qué no utilizan esto, pero ellos no tienen la cultura de la producción para nada, no saben de la parte agropecuaria. » Lucio Torres, 50 ans, Président d'*Aso* Hato *Laguna*. Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Les agriculteurs dénoncent à ce titre un manque d'assistance technique, généralement contrebalancé par des sanctions des autorités environnementales. Au regard des entretiens, ils se considèrent davantage comme des victimes, un parfait bouc émissaire, choisi par la corporation pour endosser la responsabilité des problèmes d'environnement. Pour se défendre, les agriculteurs citent fréquemment d'autres sources de pollution de l'eau, telles que les activités urbaines, et plus particulièrement l'absence de station d'épuration, dont la construction et le fonctionnement dépendent des pouvoirs locaux.

« Han encontrado a quien culpar, mejor dicho encontraron al agricultor para culparlo de que estamos contaminando el lago, al agricultor únicamente, que nosotros estamos deteriorando el lago, que estamos bajando el nivel […]. Quisiera ver para saber por qué nos quieren joder a nosotros. Ahora uno está dispuesto a colaborar en el manteniendo del lago y en no botar residuos que contaminen el lago y todo y eso lo hacen ellos con nuestro dinero, pero es que ellos son autónomos y por ser autónomos y tienen un presupuesto para eso. » Carlos Pinto, 53 ans, Aquitania. Colombie. Novembre 2014.

Que ce soit pour réduire les risques de surexploitation ou limiter les risques de contamination de l'eau du lac de Tota, la gestion institutionnelle des contraintes environnementales est donc fortement critiquée par les communautés rurales. Les agriculteurs ne se sentent d'ailleurs pas seulement stigmatisés, mais aussi abandonnés par les institutions de l'État. C'est dans ce contexte qu'une nouvelle institution va voir le jour.

Campo Limpio[269] : un camouflage des multinationales ?

Si les agriculteurs sont souvent accusés d'être à l'origine d'une contamination environnementale, les entreprises productrices de pesticides ont aussi une grande part de responsabilité. Lors de notre travail de terrain, les agriculteurs ont souvent dénoncé l'impunité de ces entreprises, qui commercialisent dans le tiers monde des produits souvent interdits à la vente dans les pays occidentaux. Toutefois, depuis 2007, une résolution (693) du Ministère de l'Environnement oblige les entreprises qui commercialisent les pesticides à mettre en œuvre un plan d'action afin de collecter et de recycler les emballages et pots de pesticides utilisés. Ainsi, nait en 2008 la Corporation *Campo Limpio*.

La Corporation *Campo Limpio* est une entité qui développe les activités des plans de Gestion de Dévolution des Produits Postconsommation de Pesticides[270]. Elle existe dans plus de 30 pays, et est présente en Colombie depuis 1998 suite à l'initiative de 20 entreprises agrochimiques affiliées à la chambre du commerce de l'ANDI. Mais ce n'est que suite à la résolution 693 de 2007 qu'elle a pris un caractère obligatoire. Parmi ces entreprises, on retrouve notamment les fameuses Bayer S.A., Dow AgrosSciences, DuPont de Colombia, Monsanto, Syntenta. *Campo Limpio* est aujourd'hui présente dans plus de 500 *municipio*s de 28 départements du pays.

[269] Campagne propre.
[270] *Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas.*

Concrètement, l'objectif de la corporation est de collecter les pots de pesticides usagés afin de les transporter jusqu'à un centre de recyclage. Pour ce faire, *Campo Limpio* parcourt le *Municipio* d'Aquitania avec un camion spécialement loué pour l'occasion. Les agriculteurs sont généralement informés, notamment au sein des magasins de pesticides, du point de collecte spécifique où ils pourront déposer leurs déchets.

« El plástico nosotros lo recogemos para evitar que lo quemen, para evitar que lo dejen en la fuente hídrica, para evitar que lo entierren o en el peor de los casos para evitar que lo vuelvan pocillo. » Nicolai, coordinateur national de *Campo Limpio*, Duitama, Colombie. Février 2015.

Parallèlement, *Campo Limpio* œuvre à la mise en place de pratiques plus durables, avec par exemple la diffusion du triple rinçage des contenants vides (égoutter, remplir d'eau, agiter, verser x 3), afin d'éliminer le reste des particules et donc éviter les risques d'exposition sanitaires. À travers des ateliers de sensibilisations, elle tente de faire évoluer la mentalité des agriculteurs. Néanmoins, étant financé par les multinationales, *Campo Limpio* est avant tout perçue comme un moyen de camoufler la responsabilité de ces entreprises dans la dégradation de l'environnement. Le message est alors difficile à faire passer.

« Viene el inconveniente a los cuales nosotros queremos solucionar con las charlas que yo dicto, que es el buen manejo, el uso adecuado de los plaguicidas para evitarnos accidentes o para evitar que haya un sobre uso que después indique que las plagas vayan a generar resistencia y eso afecta obviamente la economía del agricultor. Eso es lo que nosotros hacemos y allá, el ponerlo acá en el papel al medio ambiente es otra historia, no sé si de pronto le pasó en Aquitania de pronto convocaron a 4, 5, 10 personas y le llegaron dos, 3… sí acá el agricultor es como muy acido a asistir a esas charlas, por motivos, por muchos motivos, nosotros ya de igual manera nos tachan también como las industrias que contaminan » Nicolai, Coordinateur national de *campo limpio*, Duitama, Colombie. Fevrier 2015.

Au-delà du refus de participer aux séances de sensibilisation, les agriculteurs dénoncent un manque de présence de la corporation (photo 138).

« Sí aquí botan mucha basura, lo que pasa es que mire, esas casas de… todas esas casas de los químicos pagan a una, es como una ONG que se llama campo limpio, pero usted nunca los mira por aquí en esto, nunca vienen. » Blanca, 70 ans, Aquitania, Colombie. Novembre

Photo 138 - Contenus de pesticides non collectés par Campo Limpio (Hato Laguna, novembre 2014).

2014.

Entre sentiment d'abandon lié à un manque de présence des institutions étatiques, « persécution » des autorités environnementales, ou encore manipulation des multinationales, les freins liés à la mise en place de pratiques plus respectueuses de l'environnement sont nombreux à Aquitania.

D'une manière générale, les politiques publiques colombiennes et vénézuéliennes ont encore trop peu d'impacts sur la gestion des pollutions d'origine agricole. L'absence des institutions chargées de cette gestion est manifeste, en particulier dans les zones les plus isolées (Cabimbú) et les incitations économiques font largement défaut. Dans l'état actuel des choses, il est très difficile pour les agriculteurs de mettre en œuvre des pratiques plus respectueuses de l'environnement. Mais tout n'est pas perdu, car depuis quelques années, plusieurs acteurs non gouvernementaux tentent de prendre le relais.

3.5 Des associations environnementales encore trop peu nombreuses

3.5.1 Dans le Haut Chama, l'émergence de plusieurs associations

PROINPA, Asociación de Productores Integrales del Páramo : une récupération de la pomme de terre traditionnelle

Dans les Andes vénézuéliennes, et en particulier au sein de la vallée du Haut Chama, c'est surtout à travers l'effort collectif, que des pratiques plus respectueuses de l'environnement vont voir le jour. C'est notamment le cas avec PROINPA[271], une association de producteurs qui œuvre dans le sens d'une agriculture plus durable, et plus précisément de l'agroécologie (Romero L. et Romero R., 2007). Crée en 1999, PROINPA est sans conteste l'une des associations les plus reconnues de la vallée du Haut Chama. À travers l'apprentissage collectif, elle donne la possibilité aux agriculteurs d'avoir un soutien et d'évoluer vers de nouvelles pratiques. Son président, Rafael Romero, est considéré dans la région comme un leader, à l'image de Ligia Parra de l'association ACAR.

Bien que PROINPA ait pris ses sources au niveau local, c'est à travers l'aide de plusieurs acteurs externes que l'association va voir le jour. C'est notamment le cas d'*Andes Tropicales*, une ONG belge, qui fut la première organisation à promouvoir une agriculture alternative dans la région de Mucuchíes. À partir des années 1990, elle mit en place 25 parcelles démonstratives pour expérimenter la réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires, en partenariat avec l'Université ULA. *Andes Tropicales*, qui est aujourd'hui davantage orientée vers le tourisme durable, constitue en quelque sorte l'ancêtre de PROINPA, puisque la plupart des agriculteurs initialement engagés avec l'ONG font aujourd'hui partie de l'association de producteurs. C'est à partir de 1999, et notamment depuis l'arrivée au pouvoir du gouvernement Chávez, que les agriculteurs vont décider de s'organiser en association. L'aide de l'État, et en particulier les politiques économiques du parti socialiste bolivarien, vont être ici déterminantes :

« Y hay un momento determinante que fue el inicio de la revolución porque cuando vino el inicio de la revolución se abrieron posibilidades de a las iniciativas como las nuestras que antes era imposible, o sea nosotros recibimos el apoyo de Andes tropicales era porque los únicos que podían apoyar las iniciativas como las nuestras era la ONG[…]así nació PROINPA, entonces en el año 99, las 25 fincas que estaban en andes tropicales, en ese proceso de transferencia pasaron a ser PROINPA y nos estuvimos en esa transición con el apoyo de Andes tropicales todavía. » Raphael Romero, 43 ans, Coordinateur de PROINPA, La Mucumpate, Venezuela. Novembre 2013.

PROINPA va également s'appuyer sur une collaboration avec plusieurs institutions étatiques telles que l'INIA et le FUNDACITE[272] pour la production de semences, notamment de pommes de terre. Sa principale stratégie d'action part de la production et de la diffusion de graines de qualité, beaucoup moins vulnérables à l'attaque d'agents pathogènes. Elle dispose

[271] PROINPA : *Asociación de Productores Integrales del Páramo*. Association de Producteurs Intégraux du Páramo.
[272] FUNDACITE: *Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología*. Fondation pour le développement de la science et de la technologie.

à ce titre de sa propre station de semences (photo 139), située à Misintá en raison de la prédisposition à collaborer de la communauté, mais aussi pour éviter les conflits liés au Parc National de la Sierra Nevada. Plusieurs variétés de *papas* andines y sont valorisées dans un cadre de la conservation de cultivar, car elles développent des qualités de résistances à beaucoup de maladies telles que le *gusano blanco* et n'ont pas besoin de grande quantité de produits phytosanitaires (Romero 2003, 2005).

« Semillas libres de enfermedades que te va a permitir disminuir el uso de agro tóxicos porque las amenazas de las enfermedades son menores, de alto potencial de rendimiento porque están libres de virus que es lo que lo que genera fallas. » Raphael Romero, 43 ans, Coordinateur de PROINPA, La Mucumpate, Venezuela. Novembre 2013.

Photo 139 - PROINPA et la production de semences de qualité. a : un employé ; b : des semences de pommes de terre ; c : parcelle démonstrative de pommes de terre traditionnelles ; d : serre de PROINPA.

L'usage des pesticides n'est ainsi pas interdit, mais fortement limité. À ce titre, PROINPA dispose d'une sorte de cahier des charges, avec une liste spécifique à l'association des produits autorisés et interdits. Cela montre bien le caractère institutionnel de l'association, qui repose sur un certain nombre de règles. PROINPA identifie également la diversification des cultures comme levier principal de réduction des intrants agricoles. Elle s'appuie sur plusieurs

techniques alternatives de lutte et de fertilisation non chimiques afin de ne pas contaminer l'environnement. C'est par exemple le cas de l'utilisation du fumier de vache composté (lombricompostage), qui est très encouragée.

La « technification » est également un élément central de l'association, aussi bien pour l'élaboration des semences, que pour le développement des cultures. L'irrigation par micro-aspersion est par exemple largement répandue au sein de l'association. PROINPA ne vise pas seulement l'amélioration des conditions de production, mais aussi la commercialisation des produits agricoles. Grâce à ses réseaux de relations, en particulier avec le gouvernement, elle permet aux producteurs d'écouler leurs productions. Elle a également établi des liens forts avec un marché de produits agroécologiques (*Mano à mano*) situé à Mérida. Par ailleurs, PROINPA est depuis quelques années en relation avec de grands chefs vénézuéliens, qui désirent s'approvisionner en pommes de terre traditionnelles. L'association tente également de récupérer certaines pratiques ancestrales des Andes vénézuéliennes, telles que la confection de pulls en laine. Elle entretient des liens très forts avec une autre ONG locale, CEPDIF[273], plus orientée vers de l'éducation des familles.

« Eso es un trabajo que se hizo con PROINPA, nosotros quisimos rescatar el tejido, el telar y de lana, porque ya estaba en extinción, usted sabe que el modernismo, esto nos ha traído la chaqueta gringa, todo, lo expropiamos verdad,… » Maria Vicente, 53 ans, membre PROIMPA et CEPDIF Mixteque, Venezuela. Octobre 2013.

PROINPA s'appuie tout particulièrement sur l'apprentissage collectif. Elle met en œuvre des programmes de formation agricole, de protection de l'environnement et d'amélioration technique des pratiques agricoles, notamment en relation avec le Lycée d'Agro Écologie de Mucuchíes. Il est d'ailleurs intéressant de souligner que 25 % des membres de l'association ont aujourd'hui un diplôme de technicien agricole. L'association prête aussi une assistance technique et développe la mise en place de parcelles démonstratives et expérimentales dans le but de promouvoir les pratiques qui se rapprochent le plus de l'agroécologie dans la région. Elle facilite donc fortement les processus de transmission de l'information :

« En el caso de PROINPA donde yo participo, que es la organización que maneja el proyecto de papas nativas, semilla de papas, este son instituciones u organizaciones, que aportan mucho porque es el centro donde llega la información, y cada quien tomo lo que le interesa, como le digo, verdad, entonces, esas organizaciones son bien importantes por eso, cumplen una función en comunicación, en llevar información hacia los productores, ese es la transición que tenemos, si son interesante estar en contactos con ellos, porque aportan, muchas cosas, ves » Onias Rivera, 45 ans, Misintá. Venezuela. Juillet 2013.

Mais la réussite de PROINPA ne réside pas seulement dans la diffusion et la récupération des pratiques alternatives, mais aussi dans la cohésion qu'elles impliquent. En effet, PROINPA travaille dans une ambiance familiale et en forte relation avec les producteurs et les communautés (photo 140). Les normes et les valeurs collectives que l'association véhicule sont souvent avancées comme un pilier de l'organisation. Elles permettent de surmonter les incertitudes et les crises générées par un changement des pratiques :

[273] CEPDIF : *Centro de Educación Popular para el Desarrollo Integral de la Familia.* Centre d'éducation populaire pour le développement intégral de la famille.

« Hay una relación de camaradería muy estrecha que nos ha permitido soportar las crisis que hemos tenido porque hemos tenido muchas crisis, en el camino de todo este cuento que te he echado hemos pasado roncha también, el grupo ha logrado ser lo suficientemente compacto para entender las crisis apoyado en su mina y eso nos va a permitir crecer de manera suave, pero consolidada, solida. » Raphael Romero, 43 ans, Coordinateur de PROINPA, La Mucumpate, Venezuela. Novembre 2013.

Photo 140 - PROINPA : un petit groupe d'agriculteurs avec des liens très forts (Source : PROINPA).

L'exemple de PROINPA montre donc que l'action collective constitue un élément déterminant pour la mise en place d'une agriculture alternative. Toutefois, malgré les bénéfices collectifs résultant non seulement de la réduction des intrants de synthèse, mais aussi de l'apprentissage collectif, les pratiques de PROINPA ne concernent qu'un petit groupe d'agriculteurs avec des superficies dérisoires (Angéliaume et Oballos, 2009b). De plus, elle reste très difficilement généralisable dans un contexte d'expansion de cultures très rentables, telles que l'ail.

« PROINPA va en procesos, hay cosas muy satisfactorias, el grupo se ha mantenido y un reflejo es que hemos crecido, de los 25 inicial somos 50, porque no somos mil, porque nosotros promovemos la agroecología, y hay muy pocos productores dispuestos a dar ese viaje, sobre todo con el boom del ajo, y las cantidades de agroquímicos que usan en el ajo, convencerlos a ellos que vengan a hacer agroecología que no es tan rentable, es un rollo. » Raphael Romero, 43 ans, Coordinateur de PROINPA, La Mucumpate, Venezuela. Novembre 2013.

Enfin, dans un pays divisé par la bipolarité politique, les liens étroits qu'entretient l'association avec le gouvernement (PROINPA se revendique notamment comme un « réseau socialiste d'innovation productive ») ont par ailleurs été à l'origine de tensions au sein de l'association, et peuvent aujourd'hui être considérés comme un facteur limitant dans un contexte de crise.

« Hace 10-11 años se creó una organización que se llama PROINPA. Es lamentable que el problema que tenemos aquí en Venezuela sean las políticas. Yo particularmente, me retire por las cuestiones políticas, porque no eso no conviene, a mí no me conviene… » Augusto Espinoza, 70 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

La Coopérative Mucurativas : vers un retour des plantes médicinales

Dans la lignée d'une agriculture plus durable prônée par PROINPA, se situe également une coopérative agricole. Il s'agit de la Coopérative *Mucurativas*. Créée en 2005, cette coopérative regroupe environ une dizaine de membres. Son objectif est de cultiver, transformer et commercialiser des plantes médicinales du *páramo*. *Mucurativas* s'est notamment appuyée sur une institution nationale, CONAPLAMED (*Comisión Nacional para el Aprovechamiento de Plantas Medicinales*[274]), pour édifier ses fondations. Son existence est de ce fait essentiellement liée au directeur de CONAPLAMED, le docteur Michel Delens (d'origine belge), qui vit depuis des années dans la région de Mérida. L'objectif de CONAPLAMED est d'utiliser la diversité culturelle et la richesse botanique du Venezuela afin de profiter des plantes médicinales comme option thérapeutique. Cette institution a été créée en 1996 par plusieurs scientifiques et leaders communautaires. Elle se focalise aussi bien sur la recherche que sur la formation de professionnels dans l'utilisation de plantes médicinales. C'est la raison pour laquelle la coopérative Mucurativas a été créée.

« CONAPLAMED es una institución que trabaja para el aprovechamiento de plantas medicinales en cuatro áreas, la etnobotánica, la validación científica de usos tradicionales, en formar a profesionales en el uso de plantas medicinales y fitoterapia, y apoya proyectos de producción […]Mucurativa ha necesitado no solamente la presencia del equipo del CONAPLAMED en la formativa, en el seguimiento, el acompañamiento diario, dentro del proceso de planificar, ver, de lo que digamos producir, procesar y vender, y con este dinero poder vivir, eso ha tardado ocho años, los dos últimos años ya hay un nivel de autogestión real. » Michel Delens, directeur de CONAPLAMED, Mucuruba, Venezuela. Décembre 2013.

Notons qu'à sa naissance, cette coopérative a largement bénéficié des aides du gouvernement Chávez, à l'origine du boom des coopératives dans tout le pays (entre 2001 et 2009, environ 300 000 coopératives ont vu le jour). De ce fait, elle est intégrée à la *Red Socialista de Innovación productiva de plantas medicinales*,[275] qui à travers le Ministère de Science et Technologie (et plus particulièrement le FUNDACITE), procure un appui essentiel à l'acquisition de machines de transformation.

Les pratiques de cette coopérative sont très intéressantes, car basées sur le souhait d'éliminer l'utilisation d'intrants de synthèse. Plusieurs espèces sont ainsi cultivées (T*oronjil, Geranio, Hinojo, Borraja, Caléndula*…) dans le respect de l'environnement du *páramo* (photo 141).

[274] Comission nationale pour l'utilisation des plantes médicinales.
[275] Réseau socialiste d'innovation productive de plantes médicinales.

« Nosotros nos encargamos de cultivar las plantas sin químicos. Claro nosotros, lo bueno es que nosotros tratamos de que no haiga químicos, no se quema ni nada con químicos, se cultiva, cuando tiene mucha hierba uno lo que hace es picar y sacar el monte. La caléndula también es una planta que la piden mucho, eso también la procesa para por ejemplo capsula para el estómago, como rastrito. Esa planta es muy buena para eso. Se puede tomar y es natural. Para cicatrizar, para curar quemaduras en la piel, eso también la procesan en crema… » Lucia Rivera, 57 ans, membre de la Cooperativa Mucurativa, Misintá, Venezuela.

Photo 141 - Plantes médicinales de la coopérative Mucurativa. a : Toronjil, Melissa officinalis ; b : Borraja, Borrago officinalis (Misintá, 2013).

Septembre 2013.

Mais tout comme PROINPA, ces pratiques alternatives ne concernent qu'un petit groupe d'agriculteurs, qui aspirent à un changement de pratiques, comme c'est le cas de Ligia Parra, dont une partie de l'exploitation est consacrée à la culture de plantes médicinales. Il est d'ailleurs intéressant de souligner les relations étroites qu'entretiennent la Coopérative *Mucurativas*, PROINPA, CEPDIF et l'ACAR, en raison d'objectifs similaires.

L'ACAR : une conscientisation des communautés rurales

Au cours des parties précédentes, nous avons montré que les agriculteurs de la vallée du Haut Chama avaient su mettre en place différentes actions de préservation et de conservation des zones humides afin de s'adapter à la pénurie d'eau. Il s'est agi d'un formidable exemple de réussite de l'action collective et de diminution des vulnérabilités. Impulsées par une association de protection de l'eau, l'ACAR, « *las jornadas en el páramo* » sont aujourd'hui généralisées à l'ensemble de la vallée du Haut Chama. Elles reposent essentiellement sur la mise en place de périmètres de protection, la reforestation des zones humides, mais aussi sur des pratiques mystiques sur le terrain. Or, si cette nouvelle forme d'action collective est unanimement reconnue par les communautés rurales, c'est avant tout parce qu'elle découle d'une évolution des représentations hydrosystémiques du *páramo*, guidée et impulsée par un personnage charismatique, Ligia Parra. Car, c'est à force de prise de parole dans les *Comités de riego*, que Ligia Parra a impulsé une prise de conscience de la nécessité de préserver ces espaces fragiles.

Pendant plusieurs années, l'ACAR s'est concentrée sur la revalorisation des zones humides, et plus particulièrement sur la récupération de leur fonction hydrologique, essentielle pour la consommation des populations de l'aval. Mais au fur et à mesure que ces actions étaient reconnues et approuvées par les communautés rurales, l'ACAR s'est aussi ouverte à d'autres perspectives, plus orientées vers le respect de l'environnement et le développement durable :

« Lo que nosotros estamos haciendo es más un trabajo de conciencia, de herencia de consciencia, de dejar una herencia de consciencia y de amor y de preocupación. Para dejar un legado a la futura generación, no solamente para mostros ahorita, para los que vienen atrás. » Ligia Parra, 65 ans, Coordinatrice de l'association ACAR, Misintá, Venezuela. Août 2013.

Ce travail de conscientisation s'appuie notamment sur la récupération de la culture ancestrale du *páramo*, et plus particulièrement sur le respect, l'amour envers « *la madre naturaleza* ». À travers des discours lors des réunions des *Comités de riego*, des cérémonies, ou encore des évènements de la vie communautaire, Ligia Parra (photo 142) tente ainsi de faire évoluer les représentations de l'environnement, et donc les pratiques des agriculteurs.

Photo 142 - Ligia Parra en train de faire un discours à Misintá (a) et Mocao (b (décembre 2013).

Mais c'est surtout sur l'éducation des plus jeunes que l'ACAR concentre ses efforts, consciente que les pratiques de certains paysans, telle l'application massive d'intrants, sont ancrées depuis des décennies. L'ACAR participe donc activement aux activités scolaires du *Municipio* Rangel. Elle organise des ateliers ludiques et éducatifs sur les thèmes de l'écologie et de l'environnement. Elle met également en place des sorties récréatives près des zones humides afin de développer une conscience environnementale chez les enfants.

« El problema aquí de contaminación de agroquímicos es fatal, es demasiado fuerte. Entonces uno, bueno mínimamente está haciendo esta trabajo con… pero por eso que vamos a las escuelas para la parte educativa porque la educación está, yo digo que educando a la gente, es cómo se logra que un pueblo tenga consciencia, porque puedo ir algún día, una jordana, puede llevar mil hombres, pero si no les digo el importancia que tiene, para que ellos hablan a sus hijos, a su mujer, del cuido del agua, tratar de querer la tierra, de sembrar árboles porque se están cada día deforestamos más, cada día hacemos más desastre, no estoy haciendo nada » Ligia Parra, 65 ans, Coordinatrice de l'association ACAR, Misintá, Venezuela. Août 2013.

L'ACAR joue donc un important rôle dans la diffusion et la généralisation d'une éducation environnementale dans le *páramo*. Elle a ainsi le mérite d'avoir développé chez les communautés paysannes, et plus particulièrement chez les enfants, une véritable conscience environnementale ainsi qu'un savoir sur le *páramo* et ses ressources en eau.

Chez les agriculteurs, cette prise de conscience se matérialise par des pratiques plus respectueuses de l'environnement. Il est certes utopique d'espérer un changement radical des comportements. Mais les communautés tentent tout de même de limiter certains risques environnementaux. Lors des journées du *páramo*, essentiellement consacrées à la protection des zones humides, elles en profitent pour ramasser les pots et sacs de pesticides abandonnés (photo 143). Cela montre l'importance de l'effort collectif dans la réduction des risques de contamination.

Photo 143 - Collecte des « poubelles » du páramo (Mixteque, novembre 2013).

« Nosotros estuvimos, la otra vez había una organización que se llamaba el ACAR, con ellos conjuntamente tuvimos varios encierros arriba en las nacientes de agua, recogíamos la basura que dejaban la gente arriba en el páramo, manteníamos así todo verdad y después ya eso lo dejaron a cargo del comité y de la misma comunidad uno hace la jornada de limpieza verdad, tal día vamos a ir en el páramo, las lagunas por lo menos así arriba en las lagunas a sembrar árboles por allá arriba en las nacientes uno cuadra el día que va a ir la jornada y cada quien lleva su arbolito y recogemos por allá arriba la basura y todo eso pa mantener el páramo limpio. » Argenis, 35 ans, Mixteque, Venezuela. Décembre 2013.

Enfin, si le travail éducatif de l'ACAR est aujourd'hui reconnu par l'ensemble des agriculteurs, il est important de souligner le rôle émergeant de l'association CEPDIF, qui se focalise sur l'éducation des plus jeunes (photo 144).

Photo 144 - Travail de conscientisation des plus jeunes. Association CEPDIF (Mixteque, octobre 2013) ; ACAR (Laguna Mucubaji, source : ACAR).

Des expériences environnementales précédemment citées ressort le rôle des leaders. En effet chaque association repose sur un leader légitime et accepté par les agriculteurs. Ce leader joue un rôle de catalyseur. Il impulse, fédère et alimente la volonté des individus de changer de modèle et les met au service des objectifs à atteindre. La réussite de l'action collective n'est donc pas seulement liée à la capacité à s'organiser des agriculteurs du *páramo*, mais aussi à la présence de leaders :

« Todo siempre es la iniciativa de una persona; lo del agua es Ligia, es Ligia pues, lo que pasa es que ella logró contaminar este páramo de interés, en el caso de la papa es Rafael Romero y más nadie, y después la esposa de él, y después, y después, el de las plantas es Rafael y el de las plantas y medicinas es Michel. » Michel Delens, directeur de CONAPLAMED, Mucuruba, Venezuela. Décembre 2013.

El Proyecto Páramo Andino : concilier conservation de l'environnement et amélioration de la qualité de vie des communautés

Si la plupart des initiatives que nous venons d'analyser prennent leur source au niveau local, d'autres s'inscrivent dans des logiques plus globales. C'est notamment le cas du *Proyecto Páramo Andino (*Projet Páramo Andin*)* (2006-2012) qui était financé par le Fonds Mondial pour l'Environnement (FMAM-GEF) et le programme des Nations unies pour l'environnement (PNUMA-UNEP). L'objectif du PPA était de conserver la biodiversité et les fonctions hydrologiques des *páramo* d'Équateur, du Pérou, de la Colombie et du Venezuela, tout en améliorant les conditions de vie de leurs habitants. Il s'agissait plus particulièrement de trouver un compromis entre les activités des communautés rurales et la conservation de l'écosystème (Llambí *et al.*, 2013b ; Smith *et al.*, 2013). Au Venezuela, c'est le laboratoire ICAE (Université des Andes de Mérida) qui a coordonné ce projet de recherche et de développement de portée internationale. Deux sites pilotes ont été sélectionnés, en fonction de différents paramètres tels que la proximité géographique avec l'Université de Mérida, la disposition à collaborer des communautés, l'état de dégradation du *páramo*, ou encore la connaissance des terrains (recherche, contacts…). Concrètement, le projet s'articulait autour de 5 composants : 1) gestion participative, 2) éducation environnementale 3) formation technique, d) développement de politiques) et 5) retour d'expérience. Il s'agissait donc d'un programme particulièrement ambitieux, car orienté vers la conservation de l'environnement et

la réduction des contaminations. De ce fait, lors de notre travail de terrain à Mixteque, plusieurs agriculteurs ont manifesté leur engouement quant à la mise en œuvre des différentes actions du PPA.

« Páramo Andino eso nos ha orientado mucho, sobre el agua, sobre el aire, el ambiente todo, todo, nos ha orientado mucho, muy agradecido con ellos que nos ha echado la mano con eso de cuidar nuestra naturaleza, el ambiente, muchos agarran, otros no agarran y así, conciencia ve, han venido varias organizaciones de la universidad, del mismo gobierno, de muchas partes así, varias. » Alexi Davila, 35 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

Parmi ces actions se détachaient la préservation et la conservation des sources du *páramo,* l'établissement d'un zonage participatif de l'écosystème, la récupération de la culture ancestrale ou encore la mise en œuvre de séances d'éducation environnementale. Plusieurs ateliers pédagogiques ont ainsi été mis en place afin de sensibiliser les agriculteurs, mais aussi, et surtout, les enfants de la communauté. De ce fait, le rôle des écoles dans la réussite du PPA a été essentiel, en particulier grâce à l'aide du CEPDIF. Ces institutions ont en effet permis d'éduquer les plus jeunes sur les enjeux liés à la préservation du *páramo,* notamment grâce à l'intervention de plusieurs acteurs de Mérida (Jardin botanique, Université…).

Conscient des difficultés inhérentes à l'éducation environnementale des agriculteurs les plus âgés, le *Proyecto Páramo Andino* s'est employé à faire passer le message à travers la récupération de la culture ancestrale. Il s'est agi d'une stratégie très intéressante, car permettant d'éviter les conflits tout en valorisant la tradition du *páramo*. De ce fait, l'incroyable enthousiasme de la communauté dans la revalorisation des contes, mythes, histoires et traditions témoigne ici du succès de cette stratégie. Plusieurs ouvrages ont d'ailleurs vu le jour (*Mixteque, la vida entre las piedras*, [Arreaza, 2011] ; *Entre nieblas. Mitos, historias y leyendas del Páramo* [Vásconez et *al*., 2009]), tout comme plusieurs d'articles dans la presse plus « locale », afin d'ouvrir de nouvelles perspectives dans la région de Mérida.

« El programa de educación ambiental fue en los colegios, se trató de involucrar a los padres también pero quizás más… digamos a los que más les llegó el mensaje fue a los niños de los colegios, pero en el caso de Mixteque sobre todo el componente de revalorización de la cultura fue la otra pata que faltaba digamos, por un lado la gente del público urbano, por otro lado los niños del páramo y por otro lado los productores y los adultos sobre todo se involucraron a través del trabajo que hizo siembra viva y enrieta arreaza con todo lo del rescate de la tradición cultural, y entonces ahí qué se logró? Bueno que la gente vincule más el tema ambiental a su propia cultura y bueno eso generó libros como La vida en el páramo, La vida entre las piedras de Mixteque donde la propia comunidad hace todo un proceso de rescate de las tradiciones de sus abuelos… ». Luis Daniel Llambi, ICAE, Université des Andes de Mérida. Coordinateur du PPA. Décembre 2013.

Au-delà d'une sensibilisation environnementale (photo 145), le projet *páramo* a également fait évoluer les représentations de l'espace. Car la communauté a été largement impliquée dans un projet de zonage du territoire, bien loin du modèle de type *top down* imposé par INPARQUES. De ce fait, certains zonages décidés par les habitants du *páramo*, tels que la limite de la frontière agricole, sont plus restrictifs que ceux imposés par le parc, ce qui montre une réelle volonté de la part de la communauté de préserver son environnement. Surpris par

cette initiative, INPARQUES a même récompensé la communauté de Mixteque pour les 60 ans du Parc National de la Sierra Nevada ; ce qui a représenté une avancée significative en termes de relation entre l'institution et les habitants du *páramo*.

Enfin, mobilisant plusieurs acteurs autour d'un objectif commun, le PPA a permis d'établir une plateforme de coordination entre différentes institutions (ACAR, CEPDIF, PROINPA, université…). L'exemple du *Proyecto Páramo Andino* met donc en avant le rôle des acteurs externes dans la gestion de l'environnement. Cependant, comme tout projet, le *Proyecto Páramo Andino* a une fin. Il est donc légitime de s'interroger sur l'évolution de certaines actions (respect des zonages, éducation environnementale…). Certains agriculteurs désireux de continuer les actions de conservation sont par exemple dans l'attente d'un nouveau projet :

« Pues todavía los ingenieros, que van a venir a enseñarnos la broma esa no han venido todavía porque esos vienen de la ULA, a sacar las semillas de allí mismo, y hacer el vivero allá arriba y sacarla y hacer experimentos, pero ellos, Páramo Andino quedó con ellos, lo que pasa que como ellos terminan el proyecto de ellos, y entonces, creo que está atrasada la broma, está atrasada la broma porque el otro proyecto que tenían pues, bueno no han traído más razones, mejor dicho no han traído más razón de que como y eso es muy importante que nosotros estamos esperando de que vengan expliquen si la semilla tal… » Jesús Manuel Rivas, 55 ans, Trésorier du *Comité de riego* Mixteque. Venezuela. Octobre 2015.

Photo 145 - Panneau du Proyecto Páramo Andino, « profite du páramo, protège l'environnement » (Gavidia, mars 2011).

De la part de l'Université, on souligne également l'importance de donner une continuité à ce projet notamment en poursuivant les travaux académiques au sein de la communauté. La mise en place d'une station météorologique dans les hautes terres du *páramo* de Mixteque constitue un premier élément de réponse. Par ailleurs, lors de notre présence sur le terrain, nous avons assisté à une intervention de l'ICAE lors d'une réunion du *Comité de riego*, ce qui montre une réelle volonté de continuer à travailler au sein de la communauté. Mais comme le souligne Luis D. Llambi, coordinateur du projet, si l'aide-externe est fondamentale, l'évolution des

pratiques ne pourra venir que de l'intérieur de la communauté, notamment à travers une mobilisation importante des leaders :

« Hay que ser realista, Proyecto Páramo Andino fue una experiencia interesante, aprendimos mucho a cómo se pueden hacer cosas, pero que eso haya logrado un cambio en el uso de la tierra creo que hay que esperar mucho para ver los resultados. Yo sí creo que logró un cambio en la manera de pensar de muchos líderes y si esos líderes en el futuro y en el presente son muy activos en ir cambiando el uso de la tierra, pues eso tendrá unas consecuencias pero no va a depender de nosotros, va a depender de que esos líderes realmente logren tener impacto en su comunidad. » Luis Daniel Llambi, ICAE, Université des Andes de Mérida. Coordinateur du PPA. Décembre 2013.

Le *Proyecto Páramo Andino* est donc une expérience intéressante, car elle tente de concilier la conservation de l'environnement avec l'amélioration de la qualité de vie des communautés. Mais, à l'image des autres projets précédemment cités (PROIMPA, ACAR, Mucurativa, Andes Tropicales), le PPA est implanté dans un contexte particulier. Car comme le soulignent Angéliaume et Oballos (2009b) « *La région de Mucuchíes, par exemple, est un des terrains d'investigation privilégiés de la Universidad de Los Andes (ULA), et d'intervention de l'ONG " Andes Tropicales " qui a notamment aidé à la mise en place de PROINPA* ». En effet, du fait de sa proximité avec la ville de Mérida, la vallée du Haut Chama est un terrain « échantillon » pour la réalisation de divers projet et recherches académiques. Elle est notamment ouverte à de nombreux échanges nationaux et internationaux. La création du marché de produits agroécologiques (*Mano a mano*) (photo 146), par exemple, a été impulsée par une étudiante française qui réalisait ses études à Mérida, ville culturelle, dynamique et

Photo 146 - Marché Mano à mano (Mérida, septembre 2013).

alternative.

Par ailleurs, les diverses institutions étatiques (Ministère de l'Agriculture, Ministère de l'Environnement, INPARQUES) sont centralisées dans la ville de Mérida, ce qui offre une certaine proximité avec la région de Mucuchíes. Les acteurs pouvant jouer un rôle dans la

réduction de la pollution d'origine agricole sont en conséquence relativement nombreux dans la vallée du Haut Chama, même si leur influence reste encore aujourd'hui très limitée (figure 51).

Figure 51 - Acteurs ayant une influence sur la réduction des vulnérabilités liées à la pollution de l'eau dans la vallée du Haut Chama.

3.5.2 Cabimbú, une zone trop éloignée

Si l'exemple de la vallée du Haut Chama montre l'implication d'une grande diversité d'acteurs dans la réduction de la pollution d'origine agricole, celui de Cabimbú met en lumière une zone désertée par les associations environnementales et les institutions étatiques. En effet, lors de nos trois mois de terrain à Cabimbú, nous n'avons rencontré aucune association environnementale. Ce constat montre que le cas de la vallée du Haut Chama est relativement atypique, car lié à un contexte particulier. En effet, les villes de Trujillo et de Valera n'offrent pas les mêmes opportunités que la ville dynamique et culturelle de Mérida. Et lorsque certaines expériences émergent dans l'État de Trujillo, elles proviennent généralement de la ville de Mérida. C'est par exemple le cas du *Proyecto Páramo Andino*, dont le second terrain d'investigation s'est établi dans la zone de Tuñame (*Municipio* Urdaneta). Or, si Tuñame est relativement distant de Mérida (3 heures de route), la zone de Cabimbú est beaucoup trop éloignée (5 heures) pour permettre une présence durable des acteurs de la ville universitaire.

« Nosotros Trujillo a parte de Tuñame vimos Cabimbú, que es un sitio bien interesante que queda de la capital del Municipio Urdaneta que es el que queda más cerca de Mérida, que es la quebrada hacia arriba y eso está también en la base de la teta de Niquitao [...] Tuñame es más cerca, con todo y que Tuñame es lejos, pero Cabimbú es lejísimo. » Luis Daniel Llambi, ICAE, Université des Andes de Mérida. Coordinateur du PPA. Décembre 2013.

Parmi les facteurs pouvant expliquer l'absence d'association, la faible capacité à collaborer des communautés joue aussi un rôle important. Car les agriculteurs de Cabimbú sont généralement moins ouverts que ceux des terrains généralement fréquentés par les associations. Il n'existe pas dans cette zone une culture historique d'organisation telle que celle que l'on retrouve dans la vallée du Haut Chama. Il est alors très difficile pour une association de s'implanter dans cette zone. Le constat est similaire pour les acteurs du gouvernement, en particulier ceux du Ministère de l'Agriculture, qui sont eux aussi très peu présents sur le terrain. Ils justifient leur absence par un manque de personnel et une difficulté d'accès aux zones les plus éloignés.

« Tenemos que ir a trabajar con los productores de los páramo. Que estemos menos en la ciudad pero que estemos más cerca del productor, eso es lo que tenemos hoy y que estamos ahí hoy finiquitando, más cerca de nuestro productor […]es que tenemos mucho personal que ya cumplió su vida de trabajo, entonces está saliendo ese personal pero no vemos la entrada de un nuevo personal, que eso es lo que estamos haciendo ahorita, estamos viendo a ver cuáles son los espacios que tenemos que cubrir con nuevo personal para mejorar la asistencia técnica, pero hacia allá, en las zonas productoras. » Ministerio de Agricultura, Trujillo. Mars 2015.

Par ailleurs, les diverses institutions étatiques sont dispersées dans tout l'État de Trujillo. Le Ministère de l'Environnement se situe à Valera (à 2 heures de Cabimbú), INPARQUES a Boconó (à 3 heures de Cabimbú et à 3 heures de Valera), le siège du Ministère de l'Agriculture à Trujillo (à 2 heures de Cabimbú et 1 heure Valera), l'INIA et l'INSAI a Pampanito… ce qui fragilise la collaboration. Les acteurs pouvant jouer un rôle dans la réduction de la pollution d'origine agricole sont donc relativement absents à Cabimbú (figure

Figure 52 - Acteurs ayant une influence sur la réduction des vulnérabilités liées à la pollution de l'eau à Cabimbú.

52).

3.5.3 L'émergence difficile de l'association ASOPARCELA à Aquitania

Dans les Andes colombiennes, et plus particulièrement à Aquitania, la mise en place d'une association de producteurs va également mettre en lumière une volonté collective de réduire l'application massive de produits phytosanitaires et de *gallinaza*. Il s'agit d'ASOPARCELA *(Asociación de productores de cebolla de rama limpia y otras hortalizas del Municipio de Aquitania*[276]). Créée en 2006, ADOPARCELA présente de nombreuses similarités avec PROINPA. Des similarités tout d'abord liées à sa genèse puisque c'est à travers l'aide d'une ONG hollandaise (BREA) et du gouvernement colombien que l'association a vu le jour. L'aide externe va donc être ici centrale. Car c'est surtout un organisme de recherche du Ministère de l'Agriculture, CORPOICA, qui va impulser la création de l'association en mobilisant un petit groupe d'agriculteurs désireux de changer leurs pratiques.

« Esa asociación se creó a raíz de que CORPOICA, CORPOICA es una entidad del gobierno, CORPOICA empezó a venir, venir, venir, a ver cómo era el cultivo de la cebolla, porque es un cultivo muy importante […] Vino y empezó a hacer un estudio de cebolla, invitó a agricultores, pues sí empezaron a acudir agricultores para pertenecer a un grupito y en equis ocasión los de CORPOICA invitaron gente para una reunión, de ahí se creó ASOPARCELA, hace siete años y ¿por qué? Porque CORPOICA les inculcó si estaban asociados el gobierno les iba a apoyar los proyectos que hicieran, si de pronto pedían para una planta para procesar porque pues el futuro que se nos venía no era muy fácil. » Libia. Vendeuse dans un *casa comercial*, membre d' ASOPARCELA, Aquitania. Novembre 2014.

D'autres institutions étatiques telles que la CORPOBOYACÁ, et la *Secretaria de Agricultura* ont également joué un rôle essentiel dans la constitution d'Asoparcela. Tout comme PROINPA, l'objectif d'Asoparcela est de produire une ciboule « saine », afin de préserver l'environnement et la santé des individus. Pour ce faire, elle s'appuie sur la mise en place de BPA (Bonnes Pratiques Agricoles). L'objectif est plus particulièrement de limiter les doses et la fréquence des applications de pesticides. Certains produits, en particulier les plus nocifs, sont également prohibés.

« Nosotros estamos cultivando cebollita en buenas prácticas, la cebolla en buenas prácticas no se le aplica muchos productos, son ciertos y determinados productos que se les aplica pero que tienen registro ICA; todos los productos a la cebolla en buenas prácticas no se les debe aplicar los que uno quiera son específicos, y sale la cebolla más limpia y no, sin contaminación. » Libia. Vendeuse dans un *casa comercial*, membre d' ASOPARCELA, Aquitania. Novembre 2014.

Toutefois, contrairement à PROINPA, la mise en place des Bonnes Pratiques Agricoles (BPA) va être contrôlée et certifiée par une institution étatique : l'ICA. Cette dernière, à travers la Résolution ICA 4174 de 2009, s'appuie sur un registre spécifique afin de garantir une production de qualité. L'objectif était initialement de respecter la norme européenne *Globalgap* afin de pouvoir exporter la production au niveau international. Mais selon un ingénieur de l'ICA, cette norme est encore trop restrictive pour les petits paysans d'Aquitania.

[276] Association de producteurs de ciboule propre et d'autres produits maraîchers du *Municipio* Aquitania.

Tout comme PROINPA, l'association encourage les agriculteurs à utiliser des amendements organiques compostés (avec le registre ICA), notamment avec le matériel disponible dans la zone du lac de Tota. C'est par exemple le cas des résidus de ciboule, de la *gallinaza* traitée, mais aussi de l'élodée, algue aquatique qui est aujourd'hui l'une des premières causes de dégradation du lac.

Afin d'encadrer les agriculteurs, ASOPARCELA met en œuvre divers programmes de formation agricole : gestion intégrée des cultures, gestion efficace et rationnelle des pesticides, gestion des équipements de protection, bonnes pratiques d'hygiènes (BPHJ)… Des techniciens agronomes rendent des visites régulières aux producteurs, au cours desquelles ils les aident à développer les BPA. Des actions d'animation collective sur le terrain telles que des visites en groupes de parcelles expérimentales, des réunions bilans sur les résultats collectifs obtenus… complètent le dispositif d'accompagnement piloté par ASOPARCELA. L'apprentissage collectif est par conséquent un élément central de l'association, qui tente d'attirer de nouveaux membres, notamment à travers ses parcelles démonstratives.

Si l'essentiel de la production d'ASOPARCELA est directement vendu sur le marché de Bogota, l'association tente de diversifier ses débouchés commerciaux. Par exemple, elle dispose de ses propres installations pour transformer la matière première. Elle propose ainsi des concentrés de ciboule, des crèmes de ciboule, des emballages sous vide… qui permettent d'obtenir une certaine valeur ajoutée. Malgré ses efforts, la commercialisation de la ciboule certifiée BPA reste la principale difficulté de l'association. Car la ciboule obtenue est beaucoup moins grande, et donc moins attractive que celle qui est généralement produite à Aquitania. Si bien que les commerciaux de Bogotá l'achètent à des prix bien moins élevés qu'une ciboule conventionnelle.

« Nosotros no hemos logrado comercializar porque la calidad de la cebolla manejándola como nosotros la manejamos no sale igual de gruesa. Más delgada, por supuesto que no tenemos la misma posibilidad de comercializar acá en Colombia, en Colombia el centro de abastecimiento de productos agrícolas es abastos, de pronto lo ha escuchado nombrar, es ese el centro donde se llevan absolutamente todos los productos y pues, nosotros no podemos competir con la calidad de la gruesa, por supuesto. » Libia. Vendeuse dans un *casa comercial*, membre d'ASOPARCELA, Aquitania. Novembre 2014.

Pour le vice-président de l'association, c'est surtout la culture du consommateur, intéressé par des produits toujours plus volumineux, toujours plus économiques, qui est à l'origine de ces difficultés :

*« Al comprador, digamos, a él lo que le interesa es que le vendan barato y grueso, o sea de una calidad visual increíble, pero la calidad del producto como tal, de inocuidad no les interesa, a nadie le interesa eso, o sea el comprador para esos productos es muy poquito, aquí no hay esa cultura, de que si yo compro lo más grueso eso es lo que a mí me va a hacer más daño. »*Vice président d' ASOPARCELA, Aquitania, Colombie. Novembre 2014.

Face au manque de débouchés commerciaux, ASOPARCELA est aujourd'hui en grande difficulté. Lors d'une réunion à laquelle nous avons assisté (photo 145), les difficultés liées à la commercialisation des produits étaient au centre du discours. Les membres de l'association semblaient totalement désespérés et la direction désemparée par le manque d'alternative.

« La gente como que se cansa de eso y ha sido el caso, por lo menos en Asociación Parcela estamos muy quedados, muy sin plata y llevamos con la asociación ya siete años y hay muchos que están cansados. » Libia. Vendeuse dans une *casa comercial*, membre

Photo 147 - ASOPARCELA (Aquitania, novembre 2014).

d'ASOPARCELA, Aquitania. Novembre 2014.

Or, si les membres d'ASOPARCELA associent généralement les difficultés de l'association à un manque de débouchés commerciaux, ils n'oublient pas non plus de dénoncer l'inaction de l'État. Car c'est bien lui qui a initialement mobilisé les agriculteurs pour développer une agriculture plus respectueuse de l'environnement. Au début de la création d'Asoparcela, l'engouement était à son comble. Mais quelques années plus tard, c'est surtout un sentiment de trahison, d'abandon, qui domine chez les petits paysans. Puisque l'État ne s'est jamais donné la peine de trouver des débouchés commerciaux pour ce type de production.

« Mucha gente hizo esfuerzos, hizo algunas inversiones y al final terminaron en disgustos porque no encontraron lo que se les había prometido, que el gobierno iba a buscar los mercados que se hicieran y no; hubo gente que incluso metió toda su finquita y perdieron todo, se perdió y entonces eso no estimula, eso desestimula entonces la gente dice yo me pongo a hacerle caso a ustedes y ¿si ve? En cambio el vecino se ganó, vendió… » Vice président d'ASOPARCELA Aquitania, Colombie, Novembre 2014.

L'exemple d'ASOPARCELA montre donc que le soutien de l'État est essentiel à la réussite d'une action collective visant à réduire la contamination de l'eau. Mais les grandes difficultés rencontrées par l'association mettent aussi en exergue la nécessité d'un accompagnement durable des institutions de l'État afin que les agriculteurs puissent véritablement aspirer à un changement de leur manière de produire.

Malgré les difficultés d'ASOPARCELA, le bassin versant du lac de Tota est aujourd'hui un espace à fort enjeu social et environnemental. Il regroupe de ce fait une pluralité d'acteurs orientés vers la préservation de l'environnement. Même si les expériences visant à réduire à la pollution de l'eau ont relativement moins d'impact que dans la vallée du Haut Chama, la

conservation de ce territoire est désormais un enjeu local, national, voire international (figure 53).

Figure 53 - Acteurs ayant une influence sur la réduction des vulnérabilités liées à la pollution de l'eau à Aquitania.

Au regard des sous-chapitres précédents, il est possible d'affirmer que les freins à l'adoption de pratiques alternatives sont nombreux. Car les institutions de l'État et les acteurs non gouvernementaux ont encore trop peu d'impact pour faire évoluer les comportements des agriculteurs. Or, dans un contexte de productivisme ce n'est pas seulement les pratiques des agriculteurs qu'il s'agira de faire évoluer, mais aussi, et surtout, leurs mentalités.

« *La salida es esa, conciencia y que cada quien asuma su responsabilidad, si yo voy a fumigar tengo que responder por lo que voy a hacer ¿entiende? ¿Por qué tengo que como agricultor arar encime de una quebrada? No puede, no debería de ser, aquí lo malo es que si por lo menos nadie se lo dice, ahí tiene uno que asimilar y madurar y tomar la responsabilidad del que va a sembrar de verdad* » Lino Morillo, 53 ans, Cabimbú, Venezuela. Février 2015.

3.5.4 Vers une prise de conscience environnementale

Après plusieurs décennies de dégradation environnementale, une prise de conscience s'amorce dans *les páramos* colombiens et vénézuéliens. L'opinion publique, l'éducation environnementale, la médiatisation des problèmes d'environnement, ou encore la mise en place de politiques publiques semblent avoir fait évoluer la mentalité de certains agriculteurs. Ce phénomène est largement palpable, en particulier dans la vallée du Haut Chama et à Aquitania, siège de nombreuses associations environnementales. Il se matérialise à travers les discours :

« Ahora ya se está tomando la conciencia, ya vinieron los ambientalistas. Ya viene una demanda muy pesada, una demanda muy fuerte de todo eso, de que ya tomando la conciencia, ya vino la educción. Ya estamos tomando conciencia hasta ahora pero ya es demasiadamente lo que está contaminado y para eso se necesita un tiempo largo, se necesita colaboración del gobierno y de muchos países. » Señor Campo, 62 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

Il s'agit de la classe 1 obtenue à travers l'analyse IRaMuTeQ (figure 54). Cette classe se rattache essentiellement aux agriculteurs de la vallée du Haut Chama (Khi2 = 24,63), et en particulier à ceux ayant une conscience environnementale élevée du fait de leur adhésion à une association environnementale. C'est par exemple le cas de Maria Vicente (Khi2 = 43,47), leader communautaire de Mixteque et membre de l'association PROINPA, de Javier Quintero (Khi = 17,15), membre de l'association PROINPA, de Lucia Rivera (Khi2 = 16,24) membre de la coopérative Mucurativas, ou encore de Ligia Parra (coordinatrice ACAR). Cette classe représente 15,18 % de la thématique sur la contamination de l'eau. Les termes les plus représentatifs sont « hacer » (Khi2 = 141,19), « gente » (Khi2 = 120,85), « conciencia » (Khi2 = 118,24), « hablar » (Khi2 = 110,58), « cosa » (Khi2 = 109,42), « charla » (Khi2 = 107,96), « querer » (Khi2 = 85,03)[277].

Figure 54 - Nuage de mots de la classe 1 (prise de conscience et sensibilisation).

Cette classe se cristallise autour de deux termes : « gente » et « conciencia ». Cela montre que les problèmes liés aux intrants, et en particulier la contamination environnementale, nécessitent une prise de conscience générale. Certes, le développement d'associations environnementales et de collectifs d'agriculteurs permet de réduire la pollution du *páramo*.

[277] Hacer (faire), gente (personne, gens), conciencia (conscience), hablar (parler), cosa (chose), charla (discussion, exposé), querer (vouloir).

Mais face à l'ampleur du problème, c'est tout le système qu'il s'agit de déverrouiller. Il est donc primordial de faire évoluer la mentalité des agriculteurs (« agricultor »), du monde agricole, en général (« campo », « agricultura »)[278].

Pour ce faire, le conseil reste incontestablement la meilleure stratégie d'action. C'est pourquoi on retrouve les termes « hablar », « charla », « dar », « ambiente »[279], mettant en évidence l'amorce d'une éducation environnementale dans les *páramos*. Cette conscientisation peut aussi bien être assurée par les institutions étatiques (« ministerio », « organismo ») (Ministère de l'Environnement, INSAI, CIARA, Université…) que par des associations (« organizacion »)[280] plus locales (ACAR, PROINPA…). Véritable arène de concertation et de diffusion de l'information des Andes vénézuéliennes, la réunion (« réunion ») des *Comités de riego* (comité_de_riego) constitue un lieu privilégié des séances de sensibilisation, tout comme les écoles et les conseils communaux.

« Hemos tomado conciencia de muchas cosas que antes no tomamos en cuenta. Hemos tomado en cuenta de cuidar y proteger el agua, hemos tomado en cuenta de conservación, de vamos a tratar de limpiar la comunidad, vamos a incentivar nuestros hijos, esto se ha llevado no solamente lo hemos tenido así en el Comité de riego, sino que también en la escuela de Misintá participa, inclusive la escuela de Misintá forma parte, digamos que es uno de los socios del Comité de riego porque le dieron una entrada de agua por el huerto de la escuela. La escuela o los voceros, las personas que vienen de la escuela, se llevan esa experiencia que nosotros tenemos. Para los niños. Y en compensación a eso, de la escuela nos buscan talleres, nos buscan charlas, bueno, no las dan acerca de cómo va cambiando un poco el disco duro. Para conservar y para cuidar y bueno. Creo que esa es la idea. » Bladimir Balsa, 35 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

Les verbes « querer » et « interesar » mettent en lumière la volonté et l'intérêt de certains agriculteurs. La réflexion (« pensar »), la prise de conscience (« dar » [se] « cuenta »)[281], sont incontestables. Aussi, le vocabulaire se réfère spécifiquement à la préoccupation (« preocupar ») de la contamination (« contaminación ») environnementale sur les générations futures : « generación », « vida », « beneficio », « joven », « futuro », « responsabilidad », « muchacho », « vivir », « contaminación », « familiar », « hijo »[282].

« Contamina el agua, el ambiente y bueno pues, este, uno no ha agarrado conciencia todavía dios quiera y no sea tarde pa uno agarrar conciencia de las cosas que puede uno prevenir, ahorita pa despues, porque uno por lo menos yo tengo 36 años a los muchachos que vienen ahorita, las otras generaciones que vienen las otras que vienen más atrás en eso es lo que uno tiene que pensar en esos muchachos, en el futuro de ellos. » Alexi Dávila, 35 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

La présence du verbe « hacer » est intéressante, car elle montre la relation étroite entre la prise de conscience et l'action. L'action de continuer avec des pratiques dégradantes, ou d'adopter de nouveaux comportements plus respectueux de l'environnement. Toutefois, les freins pour

[278] Campo (campagne), agricultura (agriculture).
[279] Dar charlas (faire un exposé), ambiente (environnement).
[280] Ministerio (ministère), organismo (organisme), organizacion (organisation).
[281] Querer (vouloir), interesar (intéresser), pensar (penser), darse cuenta (se rendre compte).
[282] Generación (génération), vida (vie), beneficio (bénéfice), joven (jeune), futuro (future), responsabilidad (responsabilité), muchacho (garçon), vivir (vivre), contaminación (contamination), familiar (famille), hijo (fils).

la mise en place d'une agriculture plus durable sont encore nombreux. C'est pourquoi le terme « dinero » est ici central, puisqu'il montre que la prise de conscience est essentielle, mais pas encore suffisante pour faire évoluer les comportements des agriculteurs, encore trop dépendants de l'argent.

4 Connaître les représentations sociales du *páramo* : un enjeu pour la gestion d'un espace multifonctionnel et unique

Comme nous venons de le souligner, la réduction des vulnérabilités liées à l'eau est un défi impliquant une grande diversité d'acteurs. Car les *páramos*, espaces stratégiques pour la gestion de l'eau dans les Andes septentrionales, ne sont pas seulement habités et administrés par les communautés rurales. Ils sont aussi des espaces d'interactions entre les populations locales, les institutions étatiques, les acteurs non institutionnels, les universitaires, les touristes… Regroupant une multiplicité d'acteurs aux intérêts parfois divergents, les *páramos* sont donc le support de plusieurs fonctions : espaces de vie, aires protégées, zones de recherche, espaces de production ou encore pôles touristiques.

Toutefois, cette multifonctionnalité induit par nature des usages concurrents, et, de ce fait, des divergences et des oppositions entre les différents acteurs (Torre *et al.*, 2006). Car chaque individu et groupe social à ses propres attentes vis-à-vis du *páramo* en fonction des représentations qu'il s'en fait et des pratiques qui en découlent. C'est pourquoi les communautés rurales, qui habitent et cultivent cet espace, s'opposent généralement aux gestionnaires des parcs nationaux, davantage orientés vers la conservation de l'environnement. Afin de répondre à ces enjeux de gestion pluriels, et par là même d'arbitrer les tensions, il est essentiel de tenir compte des différentes représentations sociales du *páramo*. La prise en compte de cette forme de connaissance pourrait en effet permettre une « *meilleure préparation à la gestion des jeux d'acteurs et à l'arbitrage des débats inhérents à la définition des plans de gestion* » (Rivière-Honegger *et al.*, 2014). Depuis les premiers travaux de Lopez-Zent (1995 ; 2002) et de De Robert (1996, 2001), plusieurs études se sont intéressées aux représentations et aux savoirs autour du *páramo* (Arreaza, 2011, Vásconez et *al.*, 2009 ; Sodja Vela, 2013 ; Álvarez-Salas et *al.*, 2016). Toutefois, aucune ne s'est attachée à analyser le discours des différents individus *via* une analyse textuelle.

Lors des entretiens semi-directifs, nous avons ainsi demandé à chaque individu de nous expliquer ce que signifiait pour lui le *páramo*[283]. L'objectif était plus particulièrement d'appréhender le différentiel de représentations du *páramo*, non seulement entre les communautés rurales, mais aussi entre les divers acteurs du monde agricole. Les extraits d'entretiens ont été soumis à une analyse de contenu, mais aussi, et surtout, à une analyse textuelle *via* le logiciel IRaMuTeQ. Plusieurs variables ont été introduites afin de différencier le type d'acteur (agriculteur ou autre acteur), sa fonction (gouvernement, universitaire, association, privé), sa nationalité, ainsi que sa localisation (pour les agriculteurs) ou zone

[283] Afin de développer cette thématique, deux questions de relance ont parfois été mobilisées, lorsqu'elles n'étaient pas spontanément abordées par le sujet : quel est le rôle du *páramo* ? Le *páramo* est-il menacé ?

d'influence (pour les acteurs). Au total, 161 entretiens ont été menés, dont 119 auprès des agriculteurs, et 42 auprès des autres acteurs du monde agricole (tableau 22).

		Venezuela				Colombie	Total
Terrains d'étude		Vallée du Haut Chama					
		Misintá	Mixteque	autres	Cabimbú	Aquitania	
Agriculteurs		26	23	6	30	34	119
Acteurs	Institutionnels	12			9	9	30
	Universitaires	3			x	1	4
	Associations	3			x	1	4
	Privés	2			1	1	4

Tableau 20 - Caractéristiques des enquêtés.

La CDH (Classification descendante hiérarchique) effectuée ici est une classification simple sur segments de texte, avec 10 classes en fin de première phase. La moyenne de formes par segment est approximativement de 40 mots (35,14). Le résultat obtenu classe 1 448 segments

Figure 55 - Classification descendante hiérarchique du corpus « représentations sociales du páramo » obtenue avec le logiciel IRaMuTeQ.

de texte sur 1540, soit 94,03 % du corpus en 4 classes ou « mondes lexicaux » (figure 55).

4.1 Un espace d'altitude marqué par la présence du *fraijelón* et l'absence de l'homme

La classe 3 représente 24,45% du corpus classé. Les termes les plus représentatifs (figure 56) sont « frailejón » (Khi2 = 93,24), « arriba » (Khi2 = 89,72), « laguna » (Khi2 = 74,63), « mata » (Khi2 = 54,48), « allá » (Khi2 = 47,45), « animal » (Khi2 = 45,89), « cultivo » (Khi2 = 37,23), « subir[284] » (Khi2 = 36,83). Les agriculteurs d'Aquitania (Colombie) sont fortement associés à ce discours (khi2 = 148,85).

Ce monde lexical se construit autour du *frailejón*, comme indicateur du début du *páramo*. Espèces du genre *Espeletia*, aux feuilles argentées et pubescentes, le *frailejón* est la plante la plus typique du *páramo*. Caractérisée par une forme particulière, en rosette géante élevée (photo 148), elle est le résultat d'une formidable adaptation aux conditions environnementales rudes du *páramo* : fréquence du gel, intensité du rayonnement ultraviolet, sécheresse saisonnière ou encore faible disponibilité en éléments nutritifs. Le *frailejón* est sans conteste l'élément le plus symbolique du paysage des *páramos*. Il suffit d'ailleurs d'observer les affiches touristiques, les cartes postales, les tee-shirts… pour comprendre à quel point il s'agit d'un emblème à l'échelle des Andes.

Photo 148 - Frailejones, premier indicateur du páramo. a : Aquitania (décembre 2014) ; b : Gavidia (mars 2011).

Comme le soulignent de nombreux auteurs, les *frailejones* sont des plantes particulièrement endémiques, et chaque espèce se restreint à un seul complexe de *páramo*. Par exemple, seules neuf espèces de *frailejones* sont réparties entre la Colombie et le Venezuela (Diazgranados, 2013). De ce fait, la définition biologique de l'écosystème proposé par Cuatrecasas (1958) définit le *páramo* proprement dit comme un « *pajonal*[285]*-frailejonal* ». Il n'est donc pas

[284] Arriba (En haut), laguna (lac d'origine glaciaire), mata (plante), allá (là-bas), animal, cultivo (culture) subir, (monter).
[285] Touffes d'herbes.

étonnant, que le *frailejón* soit un élément fondamental à l'heure d'indiquer la présence ou non du *páramo*.

« *El páramo es donde se dan otras matas, el frailejón.* » Gustavo González, 36 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

« *Esta partecita aquí no es páramo todavía. Páramo es como cuando uno agarra allá frailejón. Usted que ha subido p'arriba pa la laguna usted sabe lo que es páramo de la puerta p'arriba, de ahí p'arriba sí es páramo.* » Francilio Davila, 46 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

Toutefois, si cette définition semble à première vue objective, elle se construit autour d'un indicateur biologique, le *frailejón*, qui se situe généralement dans les hautes terres du *páramo*. C'est pour cela que le terme « arriba » est central, puisqu'il montre que le *páramo* est considéré comme un espace lointain (« allá »), qui se différencie des terres agricoles et du cadre de vie, c'est-à-dire du *subpáramo*. On ne vit donc pas dans le *páramo*, on s'y déplace (« subir »). Cependant, cette segmentation du *páramo* basée sur la présence du *frailejón* reste assez floue, car dans certains *páramos* (Cabimbú, Venezuela), cette plante apparaît à partir de 2 700 m, alors que dans d'autres (Aquitania, Colombie), on ne la retrouve qu'à partir de 3 200 m. De plus, il faut tenir compte du rôle de l'homme dans l'absence ou la présence du

Figure 56 - Nuage de mots de la classe 3 (le páramo : un espace d'altitude marqué par la présence du frailejón et l'absence de l'homme).

frailejón.

Autre indicateur de ce *páramo* proprement dit, les *lagunas* cristallisent également ce monde lexical. Situées généralement entre 3 600 m et 4 500 m, elles sont de véritables réservoirs naturels pour le stockage et la régulation de l'eau, mais aussi des habitats pour de nombreuses

espèces végétales et animales. Pour les touristes, les *lagunas* sont aussi des paysages exceptionnels, comme l'illustre la fréquentation des fameuses *Laguna de Mucubaji*, *Laguna de Picachu* (Venezuela) ou encore *Laguna de Tota* (Colombie). Enfin pour les habitants du *páramo*, les *lagunas* sont également des lieux mystiques, magiques où il est fréquent de croiser des êtres surnaturels (Clarac et Ramírez, 1984, cité par Lopez Zent, 1995).

« No se si sería verdad eso, o son leyendas, pero antes las lagunas, se las llamaban encantadas. Tenían su dueño, la laguna el humo por ejemplo, la laguna el humo cuando la gente llegaba allá, y la gente no le caía bien a la laguna, se le ponía brava, como se le ponía brava, se oscurecía, y le llovía a la gente que estaba ahí, no le llovía a la zona, sino le llovía a la gente que estaba ahí. La laguna se ponía brava, se ponía como aquellas olas, y la laguna pues es pequeña. » Augusto Espinoza, 70 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Outre ces deux indicateurs les plus symboliques (*frailejón et laguna)*, les termes « mata », « nativo », « planta », « árbol », « pino », « paja[286] » mettent en avant la dimension écosystémique et endémique du *páramo*. Selon cette première approche, le *páramo* est donc une espace d'altitude, clairement délimité par une végétation et des conditions hydro-géomorphologiques particulières.

Pour de nombreux individus, le *páramo* se caractérise aussi par ses conditions climatiques spécifiques, et plus particulièrement par ses températures froides : « frío », « temperatura », « fresco ». Ainsi les attributs éthnoclimatiques qui associent le froid, le vent, l'humidité (« niebla ») ou encore la nébulosité (« nube[287] ») (photo 149-a) constituent une dimension à part entière du *páramo*, et notamment de ses hautes terres (Lopez Zent, 1995).

« Páramo es donde hay bastante humedad, donde solamente baja la niebla, la niebla, la nube, donde se asienta y queda eso que no se ve. Eso es páramo. » Señor Campo, 62 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

Photo 149 - La niebla et les lagunas : indicateurs du páramo. a : Misintá (5 heure du soir, septembre 2013) ; b : Gavidia (mars, 2011).

[286] Nativo (Natif), planta (plante), árbol (arbre), pino (pin), paja (touffe d'herbe).
[287] Frío (froid), temperatura (température), fresco (frais), niebla (bruine), nube (nuage).

Pour de nombreux individus, et en particulier pour les agriculteurs d'Aquitania, le *páramo* est donc un espace lointain, froid, dont la frontière se caractérise par une zone de transition entre le *frailejón* et les cultures (« cultivo », « cultivar »).

« Es que páramo es de hacia arriba, donde es el frailejón, donde es más frio hacia arriba, lo que es alto es páramo. Y allá no se dan los cultivos. Donde es la altura. Aquí es alto pero no estamos tan altos. » Fernando, 48 ans, Aquitania, Colombie. Décembre 2014.

Il s'agit d'un espace non habité par l'homme, utilisé comme lieu de pâturage saisonnier pour le bétail (photo 150) : « animal », « verano », « ganado », « dueño », « época », « invierno », « suelto » « pasto », « oveja »[288]. De ce fait, le *páramo* est souvent considéré comme une propriété communale sur laquelle chaque famille dispose d'un droit d'usage spécifique (*derecho de páramo, páramo comununero)* en particulier pour laisser les animaux en pâture. La plupart du temps, cette activité pastorale est associée à la pratique du brulis et de l'écobuage (« quemar », « candela »), afin de transformer les *páramos* en pâturage, ou tout

Photo 150 - Chevaux semi-sauvages dans le páramo de Misintá (septembre 2013).

[288]Verano (été), ganado (bétail), dueño (propriétaire), época (époque), invierno (hivers), suelto (en liberté), pasto (pâturage), oveja (brebis).

simplement de conquérir de nouvelles terres agricoles.

Selon cette vision, le *páramo* est donc un espace marginal, éloigné, qui peut toutefois être valorisé par la pratique du pâturage ou encore la mise en culture de certaines variétés de pommes de terre (résistantes aux gelées). Or bien que cette vision du *páramos* soit partagée par un grand nombre d'individus, elle présente aussi de nombreuses limites. Car elle s'appuie sur des indicateurs qui sont depuis des siècles modifiés par l'homme (photo 151).

« Esto es el páramo de sierra nevada, todo esto es páramo, todo, todas estas tierras antes se daba el frailejón, así como usted ve aquella matica así, pero como la gente lo ha estado utilizando pa criar ganado, pa sembrar. Han acabado con todo. » Jesús Lobo, 43 ans, Mocao, Venezuela. Décembre 2013.

Il n'est alors pas étonnant que cette représentation du páramo génère des conflits entre les autorités environnementales (« corpoboyacá ») et les communautés rurales. Par ailleurs, si les frailejones sont des éléments emblématiques des páramos, ils ne sont pas toujours synonymes de son identité :

« *Existen páramos sin frailejón es y frailejón es en donde no hay páramo* » (Diazgranados,

Photo 151 - Agriculteurs en train de défricher par labour des frailejones (Cabimbú, Monument Naturel de la Teta de Niquitao, mai 2015).

2013).

Enfin, bien que le concept de *páramo*, entendu comme un espace désertique dominé par une végétation spécifique, soit loin d'être erroné, il ne prend pas assez en compte la dimension sociale et culturelle de cet espace unique. On voit donc que pour certains agriculteurs, et en particulier pour les agriculteurs d'Aquitania (Colombie), le *páramo* est davantage un écosystème d'altitude qu'un espace de vie.

4.2 Un espace de vie aux antipodes de la ville

La classe 1 constitue 25,41% du sous-corpus relatif aux représentations du *páramo*. Les termes les plus significatifs (figure 57) sont « aquí » (Khi2 = 104,84), « ciudad » (khi2 = 99,27), « vivir » (Khi2 = 62,04), « tranquilo » (Khi2 = 51,34), « gente »[289] (Khi2 = 44,59). Les agriculteurs (Khi2 = 90,42), notamment vénézuéliens (Khi2 = 150,92) sont fortement associés à cette thématique. C'est le cas des agriculteurs de Cabimbú (Khi2 = 98,50), suivis par les agriculteurs de la vallée du Haut Chama (Khi2 = 39,45).

Dans ce monde lexical, domine le thème principal de la comparaison ville/*páramo*, à savoir que le *páramo* (« aquí ») est le lieu de tranquillité (« tranquilo », « tranquilidad[290] »), de

Figure 57 - Nuage de mots de la classe 1 (le páramo : un espace de vie aux antipodes de la ville).

silence et de calme par opposition au tumulte de la ville. Pour la plupart des habitants des hautes vallées andines, la ville est surtout représentée comme un lieu de corruption matérielle et morale, alors que le *páramo* est lui un espace paisible et authentique.

« La persona que vive en la ciudad cuando llega aquí a Cabimbú, al páramo eso es una alegría pa' la gente que viene. Muy bonito. Tranquilidad, por lo menos aquí no se oyen bullas de carros ni nada. Entonces es muy bonito. Puede uno dormir con las puertas abiertas. » Benito, 43 ans, Cabimbú, Venezuela. Févier 2015.

[289] Aquí (ici), ciudad (ville), vivir (vivre), tranquilo (tranquille), gente (gens).
[290] Tranquilidad (tranquillité).

La prédominance de l'adverbe « aquí » est ici centrale. Elle montre que les agriculteurs sont fortement attachés au *páramo*, espace de vie, porteur de l'identité sociale (« vivir », « gente ») (photo 152). Cet attachement au lieu est non seulement établi au lieu de naissance (« niño »,

Photo 152 - a : village de Mixteque (novembre 2013) ; b : habitante de Gavidia (mars 2011).

« criar [291]»), mais aussi au lieu d'origine de sa famille (« familia »), au lieu de vie de ses proches.

« Para mi significa el páramo, es mi tierra, somos nacidos aquí, criados aquí, bueno, tenemos como dicen otra familia, aquí, y hemos vivido todo el tiempo. » Dionisio Espinoza, 77 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

« El páramo es como mi mamá que me crió y me dio la vida, eso significa el páramo para mí, vivir aquí tranquilo, vivir con mis hijos pasar el tiempo feliz, así me digan lo que me digan no importa pero yo vivo en un paraíso. » Jesús Rodrigo, 46 ans, Mixteque, Venezuela. Novembre 2013.

Dans l'imaginaire collectif, le *páramo* est alors associé « *aux racines, à l'autochtonie et à la succession des générations dans un même lieu* » (Sencebe, 2001). Cette appartenance territoriale sous-tend une relation d'identification (« *soy de aquí* » ; « *soy de Cabimbú, de Mucuchíes, de Misintá* »), mais aussi d'appropriation (« *es mi casa* », « *es mi tierra* »). C'est pour cette raison qu'il existe une séparation entre le *páramo*, ici (lieu d'origine), et la ville.

« El páramo para mí es todo porque aquí es donde yo vivo, aquí es donde yo trabajo, es muy diferente a la ciudad, porque yo le digo sinceramente la ciudad no, no me gusta, a mí me gusta llegar y volver rápido. » Argenis, 35 ans, Mixteque, Venezuela. Décembre 2013.

[291] Niño (enfant), criar (grandir).

Tout au long de leur existence, les agriculteurs établissent des liens affectifs et des attachements émotionnels forts avec le *páramo*. Ce sentiment d'appartenance relève de connaissances, de croyances, de représentations, mais aussi de l'identité culturelle. En effet, le *páramo* est un espace caractérisé par une grande diversité de coutumes (« costumbre »), de mythes et de traditions. L'influence espagnole y est très présente (photo 153). Mais la dimension spirituelle, héritée des racines indigènes, demeure un aspect essentiel de la culture

Photo 153 - chapelle de Misinta (a) et de Mixteque (b).

du *páramo*.

« Nosotros mantenemos una costumbre, una tradición, una cultura y una devoción. Nosotros creemos, porque de hecho esta escrito en la historia, que nosotros, el San Benito de Mucuchíes nació porque los Mucuchielleros se le unieron al ejército, y lucharon en el pueblo de Niquitao en el estado de Trujillo y ganaron la batalla. Y ellos ofrecieron que si ganaban la batalla vienen a Mucuchíes y celebraban la fiesta de San Benito. De esa época para acá, nosotros le celebramos la fiesta de San Benito. » Augusto Espinoza, 70 ans, Misintá, Venezuela. Juillet 2013.

Considéré comme un paradis (« paraiso ») par ses habitants, mais aussi par la population de la ville, le *páramo* est également mis en valeur à travers le tourisme (« turismo »). Aujourd'hui, il s'agit d'une activité fondamentale pour de nombreuses familles, qui accueillent les touristes au sein de leur maison traditionnelle, mais aussi dans des *cabañas* ou des *posadas* pittoresques. Certains paysans proposent également des visites guidées dans les hautes terres du *páramo* où il est toujours difficile de s'aventurer pour qui ne connait pas.

Il n'y a aucun doute là-dessus, le *páramo* est donc un espace social unique. Toutefois, bien que l'appartenance à cet espace révèle d'une multitude de traditions, de croyances et de valeurs, l'identité culturelle du *páramo* est avant tout déterminée par une activité essentielle : l'agriculture. En effet, depuis les temps précolombiens, les *páramos* sont valorisés par les hommes, notamment à travers les cultures de subsistance telles que la pomme de terre et le maïs. Et si l'exploitation du *páramos* a pendant longtemps été faible et extensive, l'arrivée des Espagnols, puis le développement de l'agriculture intensive, ont radicalement changé le rapport à ce territoire. Aujourd'hui, il est inconcevable d'appréhender le *páramo* sans se référer à l'agriculture (photo 154). Il existe à ce titre une très grande fierté des communautés rurales, qui se considèrent comme essentielles à la sécurité alimentaire de leur nation.

Photo 154 - Agriculteurs et agricultrice d'Aquitania (novembre 2014).

« Nosotros alimentamos gran parte del país, los agricultores, los alimentos que el país consume, sale en su gran mayoría de sus páramos, de los estados andinos pues. Que son las papas, las zanahorias, el ajo, la hortaliza no. Y nosotros lo que hacemos es una grande virtud y nos sentimos orgulloso de cultivar el páramo, para alimentar el país. » Yorman Zueskun, 31 ans, Misintá. Venezuela. Septembre 2013.

Il est ainsi tout à fait logique de retrouver les termes tels que « sacar », « comida », « fresa », « trigo », « papa », « trabajar », « sembrar », « campo », « consumir », « trabajador », « agricultura », « agricultor[292] » pour qualifier le patrimoine identitaire agricole qu'est le *páramo*.

Ce monde lexical met donc fortement en avant la dimension sociale, culturelle et productive du *páramo*. Il s'agit d'une rupture avec les représentations du *páramo* comme un espace

[292] Sacar (produire) (sens utilisé par les agriculteurs), comida (nourriture), fresa (fraise), trigo (blé), papa (pomme de terre), trabajar (travailler), sembrar (cultiver), campo (campagne), consumir (consommer), trabajador (travailleur), agricultura (agriculture), agricultor (agriculteur).

d'altitude dominé par le *frailejón*, essentiellement rattachées aux agriculteurs colombiens. Ainsi pour de nombreux paysans, et en particulier pour les paysans vénézuéliens, le *páramo* est un espace social, un lieu de vie nanti de multiples valeurs, croyances et traditions. Paisible, tranquille et esthétique, il se situe aux antipodes de la ville. Cependant, comme tout espace rural, multifonctionnel, le *páramo* est l'objet de transformations environnementales d'envergure.

4.3 Entre dégradation et prise de conscience environnementale : le *páramo* comme espace de conservation

La classe 2 constitue 25,41% du corpus classé. Les termes les plus représentatifs (figure 58) sont « hacer » (Khi2 = 87,30), « basura » (Khi2 = 57,81), « conciencia » (Khi2 = 47,59), « querer » (Khi2 = 39,50), « mañana » (Khi2 = 38,50), « pagar » (Khi2 = 35,51), « contaminación »[293] (Khi2 = 29,33). Le Venezuela est le pays le plus associé à ce discours (Khi2 = 21,03), en particulier la communauté de Mixteque (Khi2 = 21,58). L'âge semble aussi être une variable significative, les agriculteurs les plus jeunes (age_30-40, Khi2 = 19,51) étant plus fortement représentés. Soulignons enfin la représentativité de certains acteurs, tels que INPARQUES (Cabimbú) (Khi2 = 33,28).

Cette classe traduit une représentation du *páramo* en tant qu'espace menacé. Elle se caractérise à travers certains termes liés à la dégradation environnementale : « basura », « contaminación », « ambiente », « peligro », « químico », « contaminar »[294]. La présence du mot « basura » est intéressante, car elle montre que la pollution du *páramo* est fortement liée au visible, c'est à dire aux déchets tels que les ordures ménagères, les poubelles abandonnées par les touristes, ou encore les contenants de pesticides usagés (photo 155). Pour de nombreux individus, la dégradation du *páramo* est aussi liée à d'autres problèmes majeurs, tels que la pollution diffuse, le changement climatique ou encore la remontée de la frontière agricole. D'une manière générale, cette classe se construit autour de l'action : « hacer », « ir »[295]. Elle montre que la dégradation environnementale du *páramo* est liée à l'action de l'homme. C'est pourquoi ce monde lexical est fortement associé à la classe 1 « *páramo*, espace de vie ».

[293]Hacer (faire), basura (poubelle), conciencia (conscience), querer (vouloir), mañana (demain), pagar (payer), contaminación (contamination).
[294]Ambiente (environnement), peligro (danger), químico (chimique), contaminar (polluer).
[295]Ir (Aller).

hacer
conciencia
basura
pagar
mañana
contaminación
muchacho
repetir
parque
querer
contaminar
generación
ayudar
tratar
camino
dios
ir
oficina
inspección
preocupar
ambiente
creer
pasar
seguir
gracia
programa
autoridad
guardia
quejar
desastre
cuidar
momento
vender
dedicar
existir
conmigo
guardián
parcelar
compadre
cosa
tanto
después
integrar
espíritu
fuerte
caracas
piedra
peligro
inparques
perder
economía
persona
hospital
químico
salud
permiso
institución
comunidad
cuidemos
comunal
nacional
costar
luz
atrás
año
dinero
vez
pedir
tirar
turista
razón
daño
loco
consejo
descuidar
despertar
mercado
cansar
nunca
hablar
mal
charla
mejorar
abrir
visión
poner
construir
proyecto
cabeza
podar|poder
explicar
noche
mentira
comunicación
convivencia
siquiera
triste
ciento
televisión
llevar
crear
través
corte
hijo
tarde
dañar
alcanzar
pote
cambier
orilla
repente
beneficiar
falta
maltratar
venir
sesenta
chino
difícil
mancionar
mirar
representar
importar
veneno
enviar
casa
anteriormente
picar
molestar
rayo
dejar
contar
arrancar
necesitar
controlar
empresa
tiempo
faltar
hacerlo
fortalecer
medida
plata
denuncia
hombre
producto
ya
según
fecha
invadir
humanidad
cortar
día
asumir
respeto
ministerio
reporte
concejo
domingo
nuestros
frente
allí
mundial
pal
permitir
salir
preparar
teléfono
nuevo
idea
inspirar
existir
destruir
aprender
gente
jamás
cosecha
limitar
estudiar
celular
malo
fumigar
tocar
nuestra
mostrar
pendiente
vengar|venir
enfermedad
agarrar
definir
residuo
ambientalista
seguro
posible
comunicación
real
tipo
penetración
responder
manera
nieto
vía
afectar
afectar
hablar
tarde

« Hay tanta gente que siembra con químicos, si no tienen conciencia, lo que están haciendo es destruir los suelos. Que lo que no se quiere el día de mañana, que los hijos de uno no tengan como procesar, como producir, porque a medida que va pasando el tiempo, van

Photo 155 - Poubelles dans le páramo d'Aquitania (novembre 2014).

quedando obsoletas la tierras que no tienen ya como producir. Con tantos químicos, entonces lo que uno le preocupa es el día de mañana para los hijos que vienen, que tengan que producir » Lucia Rivera, 57 ans, Misintá, Venezuela. Septembre 2013.

Néanmoins, depuis quelques années, on assiste à une nouvelle dynamique de revalorisation du *páramo* (photo 156). Comme nous l'avons déjà souligné, cette dynamique est le résultat d'un travail d'éducation et de sensibilisation de plusieurs associations environnementales (ACAR, PROIMPA…), mais aussi des institutions universitaires ; ce qui peut expliquer pourquoi la communauté de Mixteque est associée à ce discours (*Proyecto Páramo Andino*). Une volonté de changement (« querer ») est clairement perceptible dans les discours de certains agriculteurs, notamment les plus jeunes. Ce qui montre que l'action (« hacer ») ne se réfère pas seulement à la dégradation, mais aussi à la conservation du *páramo*.

« Yo a cualquier parte de Venezuela, y si me hablan del páramo, pues ahí estoy yo, dando la cara por el páramo, por mi tierra. Es, este, una parte también si nos vamos a otro punto de vista, es una parte muy importante de nuestro territorio y además de eso es muy frágil. Es muy frágil que debemos cuidarla pues, que debemos cuidarla muchísimo, si hablamos de frailejón es, esta dentro del páramo, y el frailejón es una planta muy frágil porque tarda cien años para crecer de un tamaño de 1,50 por ejemplo. Y viene cualquier persona o cualquier mal intencionado, la tumba y tumba cien años que tardo la planta en poder llegar hasta ahí. Entonces bueno, si me habla a mi de páramo, es mi hogar, es una tierra que es muy frágil, que debemos protegerla, a costo de lo que sea pues. Inclusive, tratante de cambiar o cambiando convencional o químico a lo agroecológico. Cambiando, cuidando la naciente, cercándola, cambiando sistema de riego, cambiando la forma de pensar, llegándole a nuestros hijos, llegándole lo mas chiquito a los que son, tratar de cambiar al máximo para bien no para mal. » Bladimir Balsa, 35 ans, Misintá, Venezuela. Août 2013.

Photo 156 - Rituel des sources (source : ACAR).

Étant particulièrement sensibles et attentifs à la dégradation du *páramo*, les gestionnaires des parcs nationaux sont logiquement ceux ayant le discours le plus conservationniste. C'est pour cela qu'on retrouve les termes « parque », « inparques », « ambiente », « permiso », « institución », « inspección »[299]. Néanmoins, essentiellement basées sur des restrictions d'usage imposées par « le haut », les stratégies développées par ces institutions sont souvent à l'origine de conflits d'usage. Car elles s'appuient sur des représentations écosystémiques du *páramo* faisant fi des dimensions sociales et culturelles de cet espace. Face à ces enjeux de gestion pluriels, et aux tensions qui en découlent, une vision socio-ecosystémique s'impose.

4.4 Adopter une vision socio-ecosystémique : un défi fascinant

La classe 4 met en évidence une vision socio-ecosystémique du *páramo*. Comme l'illustre le dendrogramme (figure), elle englobe l'ensemble des 3 premières classes. Les termes les plus représentatifs (figure 59) sont « ecosistema » (Khi2 = 90,09), « agua » (Khi2 = 63,16), « punto_de_vista » (Khi2 = 58,62), « colombia » (Khi2 = 49,50), « fuente » (Khi2 = 48,63), « cultural » (Khi2 = 46,15), « vegetación »[300] (Khi2 = 43,45). Cette classe constitue 24,72 % du sous-corpus relatif aux représentations du *páramo*.

[299] Permiso (permis), institución (institution), inspección (inspection).
[300] Ecosistema (ecosystème), agua (eau), punto_de_vista (point de vue), colombia (Colombie), fuente (source), cultural (culturelle), vegetación (végétation).

Les acteurs externes sont particulièrement associés à ce monde lexical (Khi2= 160,24), notamment ceux de Mérida (Khi2 = 94,11) ainsi que ceux liés à la gestion du bassin versant

Figure 59 - Nuage de mots de la classe 4 (vision socio-écosystémique du páramo).

du lac de Tota (Khi2 = 49,94). Parmi ces acteurs, on retrouve les acteurs institutionnels (Khi2 = 61,65), suivis par les acteurs des associations environnementales (Khi2 = 45,28), ainsi que les universitaires (Khi2 = 32,79). Certains individus se détachent particulièrement. C'est le cas du Docteur Michel (CONAPLAMED) (Khi2 = 26,59), de Raphael Romero (PROIMPA) (Khi2= 22,33), de Luis Daniel Llambí (ICAE, PPA) (Khi2 = 22,02), de Juan Gaviria (Jardin botanique, ULA) (Khi2 = 18,92), d'INPARQUES Mérida (khi2 = 13,70), et Cabimbú (Khi2=12,21), de l'ICA (khi2 = 8,92), INCODER (Khi2 = 12,21). On a ainsi majoritairement affaire à des acteurs orientés vers la conservation du *páramo*.

À première vue, cette classe met en avant la dimension écosystémique (« ecosistema ») du *páramo*. Le vocabulaire employé fait fortement référence à l'eau (« agua »), au système (« sistema »), à la végétation (« vegetación »), aux sources (« fuente »). Il s'agit donc d'un résultat attendu, puisque dans sa définition la plus commune, le *páramo* est un écosystème fondamental pour le cycle de l'eau dans les Andes septentrionales.

Mais lorsqu'on y regarde de plus près, c'est surtout la dimension conceptuelle qui ressort. Car plusieurs champs lexicaux exposent la grande diversité d'approche du *páramo*. Aussi, l'expression « punto_de_vista » est ici centrale, puisqu'elle montre qu'il n'existe pas une définition précise du *páramo*, mais au contraire, une multitude de visions. Commençons par la plus commune : le *páramo* en tant qu'écosystème essentiel pour le cycle de l'eau.

Les mots « agua », « fuente », « río », « lago_de_tota », « cuenca », « colchón », « esponja », « regulador », « reservorio », « lago »[301] mettent fortement en avant la dimension hydrologique du *páramo* (photo 157). Ce dernier est ici appréhendé comme un réservoir, une source, une éponge régulatrice qui alimente le dense réseau hydrographique des Andes Septentrionales. La majorité des fleuves prennent en effet leur source dans le *páramo*, tout comme les lacs les plus symboliques.

« El páramo tiene mucha importancia. El páramo es el que alimenta el Lago de Tota. El páramo es donde están todos los yacimientos, la recoge por ejemplo el rio allí, la quebrada entonces la recoge y alimenta la laguna. » Carlos Castillo, 48 ans, Aquitania. Colombie. Janvier 2015.

« Para mí el páramo es productor de agua, en este caso como monumento natural, lo veo así, un ecosistema único de características especiales y que produce agua. » Ingénieur INPARQUES Cabimbú 2, Venezuela. Avril 2015.

Photo 157 - Le páramo : espace essentiel pour le cycle de l'eau. a : quebrada dans le páramo de Gavidia (mars 2011) ; b : le lac de Tota (décembre, 2014).

Un autre type de termes se réfère à la biodiversité du *páramo*, car il est question de l'écosystème de hautes montagnes avec la plus grande diversité floristique du monde (photo 158) :
« vegetación », « riqueza », « biodiversidad », « tropical », « ecológico », « diversidad », « flora », « musgo », « suelo », « ave »[302]. On y retrouve en effet de nombreuses espèces endémiques (*frailejón*), qui montrent la richesse de cet espace tropical. Les sols sont également fortement mis en avant, notamment en raison de leur importante capacité de rétention de l'eau et des nutriments. Enfin, la faune sauvage est elle aussi un indicateur de cette biodiversité unique.

[301] Río (fleuve), lago_de_tota (lac de Tota), cuenca (bassin versant), colchón (tampon), esponja (éponge), regulador (régulateur), reservorio (réservoir), lago (lac).
[302] Riqueza (Richesse), biodiversidad (biodiversité), tropical (tropical), ecológico (écologique), diversidad (diversité), flora (flore), musgo (mousse), suelo (sol), ave (oiseau).

« Soy biólogo y para mí hay una definición de páramo que es un tipo muy especial de vegetación tropical que ocurre en las montañas, por encima del límite de crecimiento arbóreo por encima de ese hay una vegetación abierta, en el mundo en general, en el trópico, en la alta montaña tropical eso es una condición muy particular y a eso se le puede llamar páramo, en sentido general, en un sentido restringido, el páramo se puede definir como una asociación que es la asociación espeletia, o sea que es frailejón pero eso son, variantes, digamos hay definiciones, conceptos… hay una vegetación muy variada, muy rica en los andes, y en los andes tropicales, y resulta, para mí es así, en estas montañas, la naturaleza montó el ultimo laboratorio que tiene, esto es lo más nuevo que hay sobre el planeta. » Juan Gaviria. Botaniste/biologiste de l'Université des Andes. Mérida. Décembre 2013.

Comme le souligne ce biologiste de l'Université des Andes, si le *páramo* est un écosystème si particulier, unique au monde, c'est avant tout parce qu'il se situe dans les plus hautes terres des montagnes tropicales. Cette dimension d'altitude, d'isolement, d'étage thermique et de zone géographique est largement mise en avant : « altura », « espacio », « metro », « alto », « montaña », « lugar », « térmico », « piso », « tropical », « trópico »[303].

Photo 158 - Le páramo : l'écosystème de hautes montagnes avec la plus grande diversité floristique du monde. a : chercheur d'ICAE, b : espèce castillejafissifolia (Sierra la Culata, décembre 2013).

« El páramo digamos que es el piso térmico donde están las mayores alturas, donde la temperatura es demasiado baja, donde hay una vegetación vegetal nativa que sirve para amortiguar el agua, o sea es por lo general donde se ubican las cuencas hidrográficas » Technicien de l'INCODER. Duitama. Colombie. 2014.

Concrètement, on se rapproche de la définition couramment employée, en particulier par des auteurs reconnus tels qu'Hofeste (2003) :

« Ecosistema de alta montaña del trópico húmedo, dominado por vegetación abierta y ubicado entre el límite del bosque cerrado y las nieves perpetuas ».

Toutefois, bien qu'étant relativement objective, cette définition se base avant tout sur des critères géographiques et écologiques, ce qui implique un réductionnisme et une simplification du concept du *páramo* (Hofstede, 2003). Car le *páramo* s'est aussi un paysage

[303] Altura (altitude), espacio (espace), metro (mètre), alto (haut), montaña (montagne), lugar (lieux), térmico (thermique), piso (étage), tropical (tropical), trópico (tropique).

unique, nanti de multiples valeurs : biologique, identitaire, patrimoniale, esthétique, de loisir …

La beauté de cet espace et de ses paysages est de ce fait reconnue de tous : « bello », « belleza », « privilegio », « riqueza », « lindo »[304]. C'est pour cette raison que le *páramo* attire chaque année de nombreux touristes (« turístico ») venus du monde entier pour contempler les paysages exceptionnels et uniques de cet espace : les *lagunas*, les *frailejones*, les zones humides, mais aussi les villages traditionnels. Il s'agit d'un paysage qui régénère par son harmonie, son calme, sa beauté. En Colombie « colombia », où les *páramos* sont omniprésents, il est le symbole de l'identité nationale (« pais »), voire régionale (« Boyacá »). Au « Venezuela », où sa superficie est plus restreinte, il est l'emblème de la région de « Mérida ». Le paysage du *páramo* est donc un objet de projection identitaire, un patrimoine collectif.

« Para mí es uno de los tesoros y patrimonios más importantes que tenemos los colombianos, porque, te lo decía, por su condición tropandina reúne unas características biofísicas únicas, tiene además una riqueza biótica inmensa, es una fuente de agua pura, la más pura que existe, su inmensa radiación solar, su luminosidad contribuyen inmensamente para la energía, igual sus humedales para procurar una estabilidad frente al carbono y el paisaje inigualable, es más le permite a uno en su recorrido trascender por la región y poderla admirar desde la altura, sí, porque el páramo es unificador de toda la región. » Pedro Reyes, directeur de la fondation OBSA - *Observatorio Socioambiental del Agua.* Novembre 2014

« Definitivamente son unos de los emblemas turísticos de Venezuela, o uno de los ambientes emblemáticos para el turismo y yo creo que se aprovecha poco, sobre todo un turismo de calidad ¿no? Un turismo más científico, o más que científico un turismo más informado donde la gente valore lo único. » Luis Daniel Llambi, ICAE, Université des Andes. Mérida. Décembre 2013.

Mais au-delà d'être un paysage unique, un patrimoine collectif, le *páramo* est aussi, et surtout, un cadre de vie, un espace culturel de première importance : « cultural », « habitante ». Cette représentation du *páramo* en tant qu'espace de vie est très intéressante, car elle montre que le *páramo* n'est pas seulement appréhendé par ces acteurs comme un écosystème, mais aussi comme un espace social. Il s'agit par conséquent d'un socio-écosystème.

« Bueno, el páramo es un espacio con gente adentro, que refleja un modo de vida, el modo de vida que es normalmente la gente en la montaña, su relación con su lugar, con sus cultivos, con sus alimentos, y con el agua. » Raphael Romero, 43 ans, coordinateur PROINPA, La Mucumpate, Venezuela. Novembre 2013.

Les pratiques, les traditions et les coutumes sont fortement mises en lumière par les individus interrogés. Mais c'est surtout le rôle du *páramo* en tant qu'espace de production qui est souligné par les acteurs du monde agricole : « actividad », « agrícola », « hortaliza »[305]. Parmi ces acteurs, se détachent ceux des Ministères de l'Agriculture, qui insistent sur l'importance du *páramo* pour la sécurité alimentaire nationale, car il fournit la majorité des pommes de terre et des produits maraîchers de la Colombie et du Venezuela.

[304] Bello (beau), belleza (beauté), privilegio (privilège), riqueza (richesse), lindo (jolie).
[305] Actividad (activité), agrícola (agricole), hortaliza (produits maraîchers).

« El páramo es, por lo menos es donde se produce el 60% de la papa que se consume en todo el país, a nivel agrícola es alto productor de hortalizas, o sea a nivel agrícola tiene un potencial increíble, a nivel a nivel cultural también, porque ahí el páramo tiene muchas leyendas, muchas historias, ahí se guarda una cultura bien interesante. Ahí han habido personas muy valiosas, las capillas, las lagunas que hay ahí, que cada una tiene su misterio porque usted llega a una laguna y de una vez cuando llegan personas todo se nubla, ahí hay muchos misterio que me imagino que los ancestros más antiguos del estado Mérida sabrán las historias interesantes. » INSAI Trujillo, Venezuela. Mai 2015.

Finalement, plusieurs termes font référence au *páramo* en tant que ressource : « práctico », « fábrica », « aportar », « generar », « recurso », « desarrollar », « potencial », « productor », « producción », « desarrollar »[306]. Il s'agit donc d'un espace multifonctionnel valorisé pour ses ressources naturelles, biologiques, sociales, culturelles ou encore productives. C'est pour cette raison que le *páramo* est considéré comme un espace fondamental par l'ensemble des acteurs : « principal », « importante », « estratégico »[307]. Cependant, comme tout socio-écosystème, le *páramo* est un espace fragile (« frágil »), sensible (« sensible »), qui subit une forte pression anthropique ainsi que les effets du changement climatique « cambio_climático ». Il est donc primordial de le protéger (« protección »)[308].

« Cuando nosotros alteramos esas condiciones el páramo al ser un ecosistema tan alto está también expuesto a ser expuesto a un nivel de vulnerabilidad y son muy sensibles. » Ingénieur CORPOBOYACÁ, Tunja, Colombie. Janvier 2015.

D'une manière générale, cette classe montre que les acteurs du monde agricole et de la gestion de l'environnement, en particulier ceux de Mérida, appréhendent le *páramo* comme un concept multidimensionnel. Cette représentation est très intéressante, car elle prouve que les *páramos* ne sont pas restreints à la seule vision écosystémique, mais qu'ils sont aussi perçus comme des espaces de vie, des paysages ou encore des zones de production. Selon cette définition, les *páramos* correspondent donc à des systèmes intégrés couplant les sociétés et l'environnement (Liu *et al.*, 2007), ce qui vise finalement à redéfinir cet écosystème en considérant l'ensemble des acteurs, en intégrant l'homme comme une composante active du système.

« Para mí un páramo de verdad es un espacio del territorio. Dotado de unos atributos importantes, desde el punto de vista ecológico pero también desde el punto de vista social y cultural también, donde las actividades a desarrollar deben armonizar con las limitaciones, con las limitantes que tiene el territorio. Lo vemos del punto de vista netamente geográfico podemos decir que es el área que se alza por encima de la selva nublada, pero esa no es la idea. Es un territorio con una serie de atributos y limitaciones importantes por el poco espacio del territorio que ocupa dentro del país, importante para nosotros, es una muestra importante de un territorio muy particular, que tiene una diversidad biológica importante, que juega un papel estratégico importante también o un papel altamente estratégico pero que tiene una gente que está ahí arraigada y que vamos es causando ese territorio de alguna

[306] Práctico (pratique), fábrica (fabrique), aportar (apporter), generar (générer), recurso (ressource), desarrollar (développer), potencial (potentiel), productor (producteur), producción (production), desarrolla (developper).
[307] Estratégico (stratégique).
[308] Protección (protection).

manera y que hay que permitirle que se siga usando bajo ciertas pautas y ciertas regulaciones. » Technicien INPARQUES, Mérida, Venezuela. Octobre 2013.

Ce discours d'un ingénieur d'INPARQUES est assurément symbolique. Il montre que l'évolution des représentations du *páramo* est significative, en particulier chez certains individus ayant pendant de nombreuses années considéré cet espace comme un biome fragile. Néanmoins, bien que la dimension socio-culturelle soit davantage prise en compte par l'ensemble des acteurs, la conservation du *páramo* reste encore trop déterminée par des restrictions d'usage de type « top down ». Il est par conséquent essentiel d'impliquer les communautés rurales dans l'élaboration des plans de gestion. Il est tout aussi important de tenir compte de l'ensemble des représentations. Finalement c'est en s'appuyant sur une vision socio-écosystémique du *páramo* qu'il sera possible d'œuvrer à la conservation de cet espace unique, tout en améliorant le bien-être des communautés rurales.

Espace de vie, paysage exceptionnel, ressource en eau, écosystème, étage bioclimatique, terre agricole, zone de conservation… Les représentations du *páramos* sont multiples et montrent l'enjeu d'adopter une approche globale qui tiennent compte de la grande diversité des usages, des besoins, des intérêts et des valeurs de chacun. Il s'agit sans conteste « *d'un défi difficile, mais aussi fascinant* » (Llambí, 2015) pour la mise en place d'une gestion intégrée du *páramo* :

« Creo que uno de los aspectos clave y novedosos que caracterizan el momento actual es la coexistencia de muchas visiones y perspectivas diferentes sobre el páramo. Esta multiplicidad de visiones plantea un desafío difícil pero fascinante, para diseñar e implementar estrategias integradas, que permitan compatibilizar los objetivos y aspiraciones de una gran diversidad de actores: comunidades, tomadores de decisión, investigadores y turistas. De modo que pudiéramos entender el momento que nos toca vivir como una oportunidad para re-interpretar el páramo como un puente, como un espacio de encuentro y diálogo en las alturas de la cordillera. » (Llambí, 2015).

L'étude des représentations sociales constitue donc une étape essentielle pour appréhender les attentes de l'ensemble des acteurs du *páramo* et, au-delà, viser l'efficacité des politiques menées. « *Elle apporte [en effet] des clés de compréhension nécessaires à l'élaboration de projets tenant compte de l'ensemble des enjeux* » (Rivière-Honegger *et al.*, 2014). Si l'analyse de contenu nous a permis d'accéder à la grande diversité de connaissances, de croyances et de valeurs qui composent les représentations sociales, l'analyse du discours *via* IRaMuTeQ nous a permis de lire les mondes lexicaux qui se rattachent à cette forme de connaissance socialement partagée. Cette double analyse constitue donc une méthodologie pertinente pour comprendre comment chaque groupe social perçoit et interprète le *páramo*, et ainsi cerner ses attentes vis-à-vis de cet espace multifonctionnel et unique.

Conclusion du sixième chapitre

Ressource essentielle pour les populations andines, l'eau du *páramo* est aujourd'hui fortement menacée par les activités maraîchères et fruitières intensives. Il s'agit d'un phénomène commun à l'ensemble des terrains d'étude. Et à l'image de la pénurie en eau, la pollution de l'eau est intrinsèquement liée à la mise en place d'un système de production hautement intensif. C'est donc en développement une agriculture dépendante d'une utilisation massive et systématique d'intrants de synthèse, que les communautés rurales du *páramo* ont historiquement construit des risques sanitaires et environnementaux.

Toutefois, bien que la pollution de l'eau cristallise aujourd'hui la vulnérabilité des populations andines colombiennes et vénézuéliennes, ce risque est essentiellement déterminé par l'espace, et plus particulièrement par les logiques amont/aval de la montagne. Car les pesticides appliqués se déplacent toujours des zones agricoles de l'amont vers les sites situés en aval, empruntant la grande diversité de compartiments hydrologiques du *páramo* (*lagunas, quebradas, humedales, ríos*…). C'est pourquoi les communautés rurales, qui puisent l'eau de consommation directement dans les hautes terres du *páramo*, ne se sentent pas vulnérables à la pollution de la ressource. Et bien que les agriculteurs aient du mal à identifier les mécanismes de pollution et leur ampleur (transfert dans le sol d'intrants, circulation de l'eau souterraine), ils perçoivent bien que si des polluants arrivent jusqu'aux cours d'eau, *lagunas* ou diverses autres zones humides, ils vont circuler de l'amont vers l'aval.

Néanmoins, face aux logiques du marché, et en raison d'un manque d'alternatives concrètes, les agriculteurs ont tendance à négliger, voire oublier la pollution des eaux de l'aval. C'est notamment le cas à Cabimbú, où très peu d'agriculteurs sont préoccupés par la vulnérabilité du village de San Lázaro, ou encore à Aquitania, où le sort des populations de Sogamoso n'est généralement pas pris en compte. Il semble ainsi que la réduction des vulnérabilités de l'aval ne soit pas un enjeu pour les communautés du *páramo*, qui limitent leur représentation du risque à l'échelle locale. Par contre, lorsque la pollution de leurs propres sources est avérée, les communautés sont capables de s'organiser, de mobiliser plusieurs acteurs afin de reconquérir la qualité de l'eau, comme le montre l'exemple de Misintá. Face à cette inégalité de gestion du risque entre l'amont et l'aval, il devient alors primordial de tenir compte de toutes les interactions qui se produisent entre les ressources en eau et leurs usagers à l'échelle

de territoires bien délimités dans le temps et dans l'espace. C'est pourquoi une gestion intégrée de l'eau s'impose (Rivière-Honegger, 2008).

Aujourd'hui, après plusieurs décennies de dégradation environnementale, la préservation de l'eau du *páramo* est devenue un enjeu pour de nombreux acteurs. Ainsi, plusieurs expériences visant à réduire l'impact de la pollution agricole sur la ressource en eau ont été mises en œuvre par les pouvoirs publics, mais aussi par des acteurs non gouvernementaux. Toutefois, dans l'ensemble des terrains étudiés, la présence du gouvernement est bien trop limitée. Et lorsque certaines associations prennent le relais, notamment dans des contextes très particuliers (ex : proximité de la villa de Mérida dans la vallée du Haut Chama), elles ne fédèrent que très peu d'agriculteurs, car la réduction des risques économiques reste la priorité des communautés rurales. Les freins à l'adoption de pratiques alternatives sont donc nombreux et montrent la nécessité de prendre en compte de manière plus globale la gestion des ressources hydriques. Regroupant une pluralité d'acteurs autour d'un objectif commun, la gouvernance apparait alors comme une réponse appropriée au problème complexe de la pollution de l'eau. Néanmoins, l'exemple de la gestion du bassin versant du lac de Tota montre que la mise en place de dispositifs de coordination est un processus complexe et souvent source de conflits.

Il est donc essentiel de prendre en considération la diversité des acteurs et de leurs attentes vis-à-vis des milieux aquatiques et de la ressource en eau. Il est tout aussi important de cerner le rapport des individus à ces espaces d'interactions entre les éléments biotiques et abiotique, entre l'hydrosystème et la société. Finalement, c'est la connaissance des représentations sociales du *páramo* qu'il s'agit de prendre en compte pour mettre en œuvre une gestion intégrée et participative de l'eau, des milieux aquatiques et du territoire.

	Venezuela			Colombie
Terrains d'étude	Haut Chama		Cabimbú	Aquitania
Zones potentiellement vulnérables	Misintá et Mucuchies	Mixteque et Mucumpate	San Lázaro	Aquitania, Sogamoso, Iza, Nobsa…
Reconquête qualité de l'eau	Mobilisation de plusieurs acteurs	Alerte de certains acteurs, aucune mesure		Gouvernance multiniveaux du bassin versant du lac de Tota Conflits d'usage
Mise en place agriculture alternative	Blocage lié au risque économique et à un système agricole intensif verrouillé			
Politique publiques	Plusieurs institutions souvent inefficaces Faible présence sur le terrain faute de moyen Manque de coordination entre les institutions			Une assistance technique délaissée à Aquitania Conflits restriction CORPOBOYACÁ
	Manque d'incitations économiques et manque de réglementations (ex MAE)			
Associations environnementales	Emergence de plusieurs associations aux impacts limités		Zone totalement délaissée	Difficulté Asoparcela, mais intérêt grandissant de plusieurs acteurs
Prise de	Amorce liée à la présence		Encore faible	Amorce liée à la

conscience	d’association		présence d’association et aux enjeux du lac

Tableau 21 - Récapitulatif synthétique des mesures permettant à la société de réduire sa vulnérabilité à la pollution de l’eau.

Conclusion générale

Chaînes de montagnes les plus étendues et les plus élevées du globe, les montagnes tropicales sont aujourd'hui des châteaux d'eau menacés. Il s'agit d'un phénomène mondial, que l'on retrouve aussi bien dans la cordillère andine en Amérique latine, qu'en Asie (Himalaya) ou sur les hauts plateaux d'Afrique. Alors que les effets du changement climatique cristallisent les débats sociaux, politiques, économiques, et environnementaux, les externalités négatives de l'agriculture intensive, en particulier sur la ressource en eau, sont aujourd'hui trop peu médiatisées en regard de leurs conséquences considérables pour les sociétés montagnardes.

Il y a donc un enjeu à s'intéresser aux impacts de l'agriculture intensive sur l'émergence ou l'exacerbation des risques environnementaux liés à l'eau. Il est tout aussi important de cerner les enjeux humains, économiques et environnementaux menacés par ces risques. Finalement, cette problématique socio-environnementale ne peut être appréhendée dans sa totalité sans s'interroger sur la capacité de réponse sociale. C'est là que la notion de vulnérabilité devient centrale. En effet, permettant d'englober l'ensemble de processus complexes et imbriqués (fragilité, exposition, enjeux, capacité d'adaptation), l'approche par les vulnérabilités représente un tournant théorique, car elle permet de comprendre comment les sociétés évaluent et gèrent les risques (Becerra et Peltier, 2009).

De fait, la réduction de la vulnérabilité des sociétés aux risques naturels et anthropiques est aujourd'hui un enjeu majeur. Car s'il est admis que l'on ne peut prévoir ou maîtriser certains aléas, telle que la sécheresse, on peut toutefois agir pour réduire les dommages matériels et immatériels liés à leur occurrence, autrement dit agir sur la vulnérabilité (Becerra, 2012). Les sociétés ne sont en effet pas passives face aux risques : elles les construisent, les pensent, les gèrent, et les organisent. C'est pourquoi la problématique de notre recherche se fondait sur l'idée que la capacité d'une communauté rurale à anticiper, réduire, ou aggraver les risques liés à l'eau est étroitement liée à l' (in)efficacité de l'action collective.

Ce travail s'est donc intéressé au lien entre l'action collective et la réduction des vulnérabilités liées à l'eau. Pour répondre à ce questionnement, nous avons choisi d'étudier plusieurs communautés rurales des *páramos* colombiens et vénézuéliens. Le choix de ces terrains était justifié par plusieurs facteurs déterminants : tout d'abord, les *páramos* connaissent des mutations radicales des systèmes de production agricole, mutations qui s'accompagnent d'une raréfaction et d'une contamination de la ressource en eau. Ensuite, ce sont de véritables châteaux d'eau, des écosystèmes stratégiques pour la gestion de l'eau dans les Andes septentrionales. Enfin, on y retrouve certaines formes d'organisations sociales et communautaires, et donc différentes modalités d'action collective.

Afin de procéder à une analyse comparative à différentes échelles spatiales, nous avons sélectionné deux communautés (Misintá et Mixteque) n'ayant pas la même disponibilité en eau, l'une se situant dans le versant sec de la vallée du Haut Chama (Sierra La Culata), l'autre sur le versant arrosé (Sierra Nevada). L'étude de ces deux communautés, situées dans les

Andes vénézuéliennes, nous a également permis de comparer l'influence des aires protégées, les communautés du versant de la Sierra Nevada étant totalement intégrées au parc national, alors que celles du versant de la Sierra la Culata se situent en dehors du parc. Enfin, les communautés de Misintá et Mixteque sont caractérisées par la présence d'associations d'irrigants relativement « anciennes » (années 1970), ce qui représente un élément important à l'heure d'étudier les logiques de l'action collective. Pour passer à l'échelle nationale, nous avons sélectionné une communauté rurale (Cabimbú) dans un autre État du Venezuela (Trujillo), avec des systèmes d'irrigation plus récents (années 1990). Le choix de cette communauté était aussi justifié par son éloignement avec la ville, contrairement à la vallée du Haut Chama, caractérisée par une importante présence académique et institutionnelle. Enfin, la sélection de la communauté d'Hato Laguna (Aquitania), localisée dans les Andes colombiennes, nous a permis de pousser la comparaison au niveau international. La principale caractéristique de cette communauté est liée à sa localisation aux abords du lac de Tota, plus grand lac de Colombie, dont l'exploitation est contrôlée par une Corporation autonome (Corpoboyacá). Bien que la ressource en eau soit abondante dans cette zone, le système d'irrigation d'Hato Laguna s'alimente dans les hautes terres du *páramo* et présente de nombreux problèmes de pénurie en eau, ce qui en fait un terrain d'étude très pertinent. L'objectif était donc de comparer ces différents terrains afin de confirmer ou d'infirmer nos hypothèses :

1- Les agriculteurs sont plus sensibles aux risques de pénurie (risques socio-économiques) qu'aux risques de pollution de l'eau (risques sanitaires et environnementaux). Par conséquent, nous supposons qu'ils tenteront davantage de réduire leur vulnérabilité liée à la pénurie que celle liée à la pollution de l'eau.
2- Il existe un lien important entre l'efficacité des institutions locales, notamment d'irrigation, la réussite de l'action collective, et la diminution des vulnérabilités liées à l'eau.
3- Le rôle des acteurs externes – pouvoirs publics et acteurs non gouvernementaux – est essentiel au développement et aux renfoncements des capacités d'adaptation des individus et des groupes.

La méthodologie s'est essentiellement appuyée sur des entretiens semi-directifs et une observation directe et participante avec les communautés et les différents acteurs du monde agricole et de la gestion de l'environnement. Le traitement des données s'est quant à lui fondé sur une analyse de contenu, mais aussi sur une analyse plus fine du discours à travers l'outil IRaMuTeQ.

Le temps est maintenant venu de conclure ce mémoire de thèse, en replaçant notre travail de terrain dans la perspective de ses principaux apports au regard de la problématique des vulnérabilités liées à l'eau dans les *páramos*, tout en dressant quelques perspectives de recherche.

Les représentations sociales des risques : entre facteur d'adaptation et de vulnérabilité

En adoptant une approche constructiviste des risques, nous avons contribué à de montrer que la vulnérabilité était un caractère intrinsèque d'une société, une fragilité qui dépend

notamment de facteurs cognitifs, socio-économiques, politiques, culturels… Il s'agissait plus particulièrement de dépasser la vision « aléa-centrée » de l'étude des risques, longtemps privilégiée, qui considère ces derniers comme étant le produit d'une probabilité d'occurrence d'un événement dommageable et d'enjeux matériels menacés, indépendamment de processus socio-culturels. C'est pourquoi l'approche par les représentations a été privilégiée afin d'appréhender comment les individus et les groupes sociaux percevaient et interprétaient les risques. L'objectif était notamment de comprendre comment différentes formes de connaissance véhiculées par la société fondaient les vulnérabilités liées à l'eau, en orientant les pratiques et les comportements des individus, et plus particulièrement leurs dispositions à se protéger et à réagir face au danger.

C'est essentiellement à travers l'analyse de contenu d'entretiens que nous avons accédé aux opinions, aux valeurs, et aux croyances qui composent les représentations sociales. Cette méthode d'analyse des données qualitatives a été un outil indispensable pour repérer les unités sémantiques qui forment l'univers discursif de l'énoncé. Or, si l'analyse de contenu a facilité la lecture des réalités discursives, l'analyse du discours, *via* le logiciel IRaMuTeQ, nous a permis d'identifier les « mondes lexicaux » investis par les agriculteurs pour construire des idées et des points de vue, tant sur la base d'expériences personnelles que sur celle de références collectives. Analyse de contenu et analyse de discours sont donc deux méthodes d'analyse complémentaires pour cerner la complexité des représentations. La première est en effet une « *méthode riche et élaborée qui peut témoigner de la complexité d'une réalité nuancée et subtile qu'est la représentation sociale* » (Negura, 2006). La seconde « *pose la possibilité de mettre au jour l'organisation de représentations ayant présidées à l'énonciation d'un discours* » (Valence, 2015). Dans tous les cas, l'analyse des représentations est fondamentale pour expliquer les constructions sociales des risques, puisqu'elle permet d'accéder à l'interprétation de la réalité, aux « savoirs naïfs ».

Or, bien que l'approche constructiviste nous ait permis de démystifier le réalisme « dur » des perspectives techno-scientifiques, notamment à travers l'étude d'un large éventail de facteurs cognitifs et socio-culturels, nous avons tâché de ne pas perdre de vue les conditions objectives de risques (Rebotier, 2008). Car, si nous considérons le risque comme une un artefact construit par le sujet, il n'en demeure pas moins un élément lié aux dynamiques économiques et politiques, mais aussi au contexte environnemental.

À travers l'analyse de plusieurs systèmes d'irrigation, nous avons ainsi montré que la pénurie pouvait être de nature organisationnelle, liée à une défaillance des règles et des mécanismes encadrant l'usage de la ressource en eau, ou encore de nature physique, résultat de la dégradation des zones humides du *páramo* par le bétail. Il pouvait aussi s'agir d'une interprétation de la réalité, fruit d'une représentation sociale de la rareté de l'eau, ou tout simplement d'un problème technique et économique, lié à la dégradation des infrastructures.

Au-delà d'une donnée simplement hydrologique, la pénurie est donc un phénomène social lié aux usages de l'eau. Elle n'est pas un risque objectif, réel, mais une production d'individu et de groupe sociaux qui façonnent la ressource en eau par leurs pratiques et leurs représentations. La pénurie est par conséquent une construction sociale, géographiquement et

historiquement située, fruit d'une représentation de l'eau comme ressource. Il suffit d'ailleurs d'appréhender les divers conflits liés à l'eau pour comprendre la valeur qui est accordée à ce bien commun.

Tout comme pour l'étude du risque de pénurie, nous avons privilégié une approche de la pollution comme un objet socialement construit. Car en plus d'être un phénomène biophysique (lixiviation, lessivage, dissolution des molécules dans l'eau…), particulièrement difficile à mesurer, la pollution de l'eau est aussi l'objet de représentations par les communautés rurales.

L'étude des représentations du fonctionnement des hydrosystèmes nous a ainsi permis de mettre en exergue la difficulté des agriculteurs à cerner les mécanismes de pollution et leur ampleur, et cela en raison d'un manque de connaissances, mais aussi, et surtout, du fait de l'invisibilité du risque de pollution diffuse. En effet, cette forme de pollution, dont la source est incontrôlable, échappe la plupart du temps à la perception des agriculteurs, plus attentifs et sensibles à la pollution ponctuelle, plus visible. Malgré la volatilité des perceptions profanes et du caractère hypothétique et insaisissable du risque diffus, les agriculteurs semblent avoir conscience que si les polluants arrivent jusqu'aux hydrosystèmes, ils vont circuler de l'amont vers l'aval. Ce qui représente un élément essentiel à l'heure d'expliquer leurs comportements.

C'est là tout l'intérêt de l'approche des représentations sociales. Celui de pouvoir donner un sens aux pratiques des individus et des groupes, et ainsi comprendre leur réalité dans leur propre environnement. Considérées comme des guides pour l'action, les représentations des risques nous ont en effet permis de cerner comment différentes formes de connaissances (éléments informatifs, cognitifs, normatifs, croyances...) socialement partagées par un groupe d'individus jouaient sur les préférences en termes de stratégies d'adaptation. Par exemple, les craintes suscitées par la pollution des sources d'eau de Misintá (vallée du Haut Chama, Venezuela) ont conduit les habitants de la communauté à se mobiliser afin de reconquérir la qualité de l'eau. Il en a été de même avec les représentations de la rareté de la ressource qui ont poussé les agriculteurs à modifier leur système de règles liées à l'irrigation et à développer des actions de préservation et de conservation des zones humides. Considérées comme des éléments d'articulation entre les sociétés et leurs environnements, les représentations peuvent donc orienter les comportements vers une réduction des vulnérabilités.

Or, si certaines représentations ont conduit à une meilleure gestion quantitative et qualitative de l'eau, d'autres, au contraire, entraînent sa surexploitation et sa contamination. C'est notamment le cas à Aquitania (Colombie), où la pénurie d'eau est aujourd'hui la conséquence d'une représentation de la ressource comme abondante, qu'il suffit de mobiliser à travers la création de systèmes de pompage de l'eau. L'immensité du lac, et plus particulièrement sa représentation en tant qu'élément purificateur, est également à l'origine de comportements à risque, puisqu'elle n'encourage pas les agriculteurs à réduire cette pollution ni à se protéger face à un éventuel risque. Les représentations sociales des risques peuvent donc aussi constituer des facteurs de vulnérabilité, car elles conditionnent les dispositions à se protéger face au danger.

Des risques socio-économiques dramatisés, mais des risques sanitaires et environnementaux négligés

Bien que la pénurie en eau et la pollution agricole cristallisent aujourd'hui les craintes et les tensions sociales, les communautés rurales sont plus sensibles au manque d'eau qu'à la contamination de la ressource. Plusieurs éléments permettent de confirmer cette hypothèse.

Tout d'abord, l'invisibilité du risque « diffus », comme sa variabilité dans l'espace et dans le temps, limitent aujourd'hui sa prise en compte par les agriculteurs du *páramos*. Il suffit d'ailleurs d'observer succinctement les pratiques quotidiennes des paysans, et notamment l'absence de protection lors des phases d'épandage, pour comprendre que le risque est dénié, oublié, négligé. Pris au piège d'un système verrouillé, les agriculteurs insistent très fortement sur la nécessité d'avoir recours aux pesticides et aux déjections de volailles pour assurer les rendements nécessaires à la rentabilité de leurs exploitations. *Gallinaza* et produits phytosanitaires sont donc perçus davantage comme des moyens de réduction de la vulnérabilité – économique – que comme un facteur d'accroissement de la vulnérabilité – sanitaire et environnementale. Et bien que la préservation de la qualité de l'eau soit un enjeu dans les *páramos* colombiens et vénézuéliens, l'agriculture, guidée par les logiques économiques et sociales, représentera pour longtemps la principale source de pollution des milieux aquatiques, et par conséquent, un facteur de vulnérabilité.

Or, si la pollution de l'eau est souvent négligée, car se dérobant constamment aux perceptions et représentations profanes, mais aussi déniée, du fait des enjeux économiques, la pénurie est, elle, une construction sociale fortement ancrée, fruit de normes liées à une représentation commune de l'eau comme ressource économique. En effet, ayant permis une amélioration des conditions de vie de la population du *páramo*, mais surtout un enrichissement important du capital, l'accès à l'eau est aujourd'hui au centre des préoccupations sociales. Et lorsque l'eau vient à manquer, c'est tout le système de production qui est fragilisé. L'intensité des conflits est encore là pour nous rappeler la valeur accordée à la ressource. Il n'est alors pas étonnant que la pénurie en eau soit un phénomène dramatisé, et que l'adaptation à ce risque soit une priorité. Préservation des zones humides, façonnage des institutions, création de nouvelles infrastructures… Les stratégies d'adaptations sont diverses et montre l'enjeu d'assurer la continuité de l'approvisionnement en eau, dans le temps et dans l'espace. Plus que pour n'importe quel autre risque, les communautés sont donc particulièrement sensibles et attentives aux risques de pénurie.

Se trouve ainsi confirmée notre première hypothèse, à savoir que les agriculteurs sont plus tentés de réduire leur vulnérabilité à la pénurie d'eau d'irrigation que celle liée à la pollution de la ressource. Cela confirme aussi les conclusions d'Ulrich Beck lorsqu'il affirmait que le caractère invisible des nouveaux risques (pollution de l'eau, radioactivité, effet de serre, ondes électromagnétiques…) favorise leur prolifération dans une société qui valorise la production de richesse matérielle, visible.

En effet, en orientant les systèmes de production vers des cultures à fortes valeurs commerciales, la maîtrise de l'eau, associée à l'introduction d'intrants de synthèse, a radicalement changé la vie des petits paysans des *páramos* colombiens et vénézuéliens. En seulement quelques décennies, les communautés sont passées d'une situation de pauvreté extrême, à celle d'une relative prospérité. Signe de cette richesse matérielle, pickups, voitures, motos… ont envahi ces espaces autrefois paisibles et coupés du monde. L'introduction de l'irrigation et de l'artificialisation du vivant est ainsi perçue par les agriculteurs comme un moyen d'accéder à la modernité et à la prospérité. Dans l'état actuel des choses, les risques invisibles, tels que la pollution de l'eau, ne pourront jamais rivaliser avec la richesse visible, produite par l'accès à la ressource.

Le façonnage des institutions : clé de l'adaptation à la pénurie

Si une grande partie de notre travail a démontré que la vulnérabilité était le résultat de l'interaction entre les facteurs socio-économiques, politiques ou encore environnementaux, une autre partie s'est attachée à faire valoir que la vulnérabilité était aussi tributaire de la capacité d'adaptation des individus et des groupes. Il s'agissait d'un aspect essentiel de notre conception des vulnérabilités, car bien que les agriculteurs construisent les risques à travers leurs pratiques et représentions, tous n'ont pas la même capacité de réponse face aux risques.

L'hypothèse initiale était que les institutions locales, entendues comme un ensemble de règles, pouvaient être déterminantes dans la capacité des groupes à s'adapter aux risques. L'étude de cas de plusieurs associations d'irrigants, et notamment celles de la vallée du Haut Chama, nous a permis de confirmer cette hypothèse. En effet, la création d'un cadre institutionnel concret, articulant de multiples niveaux d'organisation et de décision, a été un élément essentiel à la mise en place d'une gestion collective de l'eau dans les Andes vénézuéliennes. Il a permis aux agriculteurs de mieux partager la ressource, d'entretenir les réseaux de distribution ou encore de gérer les conflits liés à l'eau. L'exemple de Misintá est à ce titre très intéressant, puisqu'il montre que malgré l'existence d'une pénurie d'ordre biophysique, les agriculteurs ont réussi à mettre en place des institutions bien adaptées aux conditions physiques et sociales locales.

Toutefois, la réussite des associations d'irrigation de la vallée du Haut Chama montre qu'établir un ensemble de règles pertinentes et efficaces ne se fait pas naturellement et rapidement. Il s'agit au contraire d'un processus artisanal et unique, qui passe par différentes étapes d'ajustement permettant des adaptations à l'évolution des conditions sociales, politiques, économiques ou encore environnementales. C'est ce qu'Ostrom (1992) appelle le façonnage des institutions. En effet, face à l'augmentation des situations de pénurie, les agriculteurs vénézuéliens, en particulier ceux de Misintá, ont su modifier leur système de règles liées à l'irrigation afin de réduire leur vulnérabilité. Ils ont par exemple mis en place une meilleure organisation des tours d'eau, adopté de nouvelles technologies d'irrigation plus efficientes, ou encore régulé la gestion des finances afin de restaurer les infrastructures dégradées par le temps. Ce n'est donc pas tant la création d'institutions qui constitue la clé de l'adaptation, mais plutôt leur évolution dans le temps.

Or, à l'opposé de ce façonnage institutionnel, le cas de l'association Hato-Laguna (Aquitania, Colombie) révèle que l'inefficacité des institutions d'irrigation, et en particulier la défaillance du système de contrôle et de sanction, pouvait constituer un important facteur de vulnérabilité, car il ne permet pas de lutter contre les situations de corruption, de comportements opportunistes et de conflits. Et bien que certains agriculteurs aient mis en place différentes stratégies d'adaptation pour garantir l'accès à l'eau, en particulier via l'accès au capital, ce type d'adaptation n'est jamais équitable, car basée sur un système d'exclusion des paysans les plus pauvres. Ce n'est donc qu'à travers la mise en place d'institutions efficaces, durables et façonnables, que l'ensemble des agriculteurs d'une même communauté pourront s'adapter au risque de pénurie en eau.

Si notre étude démontre que le façonnage des institutions constitue la clé de l'adaptation, elle met aussi en avant le rôle du capital social dans la réussite de l'action collective. En effet, la présence d'un vaste ensemble de relations de confiance et de réciprocité au sein des communautés andines, notamment vénézuéliennes, a sans conteste été un élément déterminant pour impulser, mais aussi faire perdurer l'effort collectif. C'est pour cette raison qu'il est important d'appréhender les institutions non seulement comme un ensemble de règles, mais aussi comme un système de valeurs et de normes sociales.

Cependant, bien que la question de la pénurie fasse ressortir un lien particulièrement fort entre les institutions locales et la capacité d'adaptation, celle de la pollution de l'eau laisse planer quelques doutes sur cette interaction. Un premier élément d'explication trouve ses origines dans la confirmation de la première hypothèse. Les agriculteurs étant moins sensibles aux risques de pollution qu'aux risques de pénurie en eau, la création d'un ensemble de règles visant à réduire collectivement les risques sanitaires et environnementaux n'est jamais une priorité.

Par ailleurs, tandis que les associations d'irrigants sont régies par un ensemble de règles, et plus particulièrement par des mécanismes de contrôle et de sanction, il est impossible d'appliquer ce principe de base dans la gestion de la pollution diffuse. Ce n'est donc qu'à travers une prise de conscience et une volonté collective des agricultures d'une même communauté que la réduction de la pollution de l'eau est possible. Mais pour s'adapter à ce problème complexe, l'aide des acteurs externes, et notamment du gouvernement, est essentielle.

Un manque de présence des gouvernements

Alors que les pratiques agricoles intensives marquent l'émergence et/ou l'exacerbation des risques liés à l'eau, les communautés ne peuvent être tenues pour seuls responsables, car le modèle productiviste conventionnel a été en grande partie conçu et a été fortement soutenu par les gouvernements colombiens et vénézuéliens. L'État a en conséquence une part de responsabilité, car il n'a pas suffisamment formé les agriculteurs aux pratiques phytosanitaires ni à la gestion des systèmes d'irrigation. Ce n'est que depuis le début des années 2000, suite à une préoccupation croissante de la société, que les pouvoirs publics colombiens et vénézuéliens ont élaboré des politiques pour limiter les impacts négatifs de l'agriculture sur l'eau.

Mais malgré une volonté d'intégrer la dimension environnementale aux politiques publiques, les mesures destinées à remédier à la pollution de l'eau sont généralement insuffisantes. En effet, les actions mises en œuvre par les ministères colombiens et vénézuéliens sont avant tout orientées vers le conseil et la sensibilisation aux communautés rurales, délaissant les autres instruments fondamentaux tels que les incitations économiques. Et bien que l'éducation environnementale soit essentielle pour encourager l'adoption de pratiques alternatives, les gouvernements ne sont pas assez présents, notamment en raison d'un manque de moyens, en particulier dans les *páramos* isolés tels que Cabimbú (Venezuela). Recourir à des instruments diversifiés pour lutter contre la pollution de l'eau est donc un enjeu essentiel pour les politiques publiques.

Il serait toutefois réducteur d'affirmer que les pouvoirs publics sont totalement absents, puisque plusieurs expériences positives ont aussi pu émerger grâce au soutien de l'État. Ce fut notamment le cas de l'association PROINPA au Venezuela, et d'ASOPARCELA en Colombie, organisations qui ont permis de mettre en place une agriculture plus respectueuse de l'environnement. Mais face aux difficultés techniques et économiques que rencontrent ces associations, on s'interroge sur la capacité d'engagement et de suivi des gouvernements dans le temps. L'exemple des systèmes d'irrigation est à ce titre significatif, car bien qu'ayant été favorisés par les gouvernements, la gestion des infrastructures et des associations d'irrigants a été totalement délaissée par les ministères. Certes, le rôle de l'État dans la résolution des conflits extrêmes est encore essentiel au Venezuela, mais le manque de moyens techniques et financiers prouve l'incapacité des pouvoirs publics à réduire les problèmes de pénurie.

Tandis que les ministères peinent fortement à prêter une assistance technique et financière aux communautés rurales, la mise en place de mesures de réglementation semble elle aussi être un échec. L'étude des parcs nationaux au Venezuela et du POMCA (*Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas*) en Colombie en est le parfait exemple. Elle montre que la naissance des espaces protégés, régies par un plan d'aménagement et des restrictions d'usage, est toujours à l'origine de nombreux désaccords, tensions, voire conflits, qui loin de s'éteindre après leur création, se poursuivent dans le temps. En effet, lorsque les règlementations sont imposées par le haut, sans consultation des communautés rurales, il devient pratiquement impossible de les faire respecter. L'implication des populations locales dans les processus de décisions est donc un enjeu majeur pour réguler les usages. Il s'agit de créer une rupture avec les décisions gouvernementales de type « *top-down* ».

Alors que l'État est censé jouer un rôle majeur dans la réduction des vulnérabilités, notre étude démontre que les initiatives et les expériences les plus significatives émergent plutôt localement ou *via* d'autres acteurs non institutionnels. C'est notamment le cas de la préservation et de la conservation des zones humides du *páramo*, qui a été impulsée par un personnage charismatique, Ligia Parra (vallée du Haut Chama), ou encore du *Proyecto Páramo Andino* (Mixteque), qui découle d'un projet de portée internationale. Le succès de ces initiatives ne doit cependant pas cacher qu'il s'agit de projets limités spatialement, qui ne parviendront pas à réduire globalement les vulnérabilités liées à l'eau sans une intégration de telles incitatives aux politiques publiques. De plus, si certaines de ces expériences favorisent

une adaptation locale, elles ne permettent pas de gérer les risques à l'échelle des bassins versants, comme l'illustre le problème complexe de la pollution diffuse dans tous les terrains.

Il est donc essentiel de tenir compte de toutes les interactions qui se produisent entre les ressources en eau et les différents acteurs (agriculteurs, acteurs institutionnels, associations, Universités, usagers…) à l'échelle des bassins versants. Il est tout aussi important de mettre en œuvre des mécanismes de décision et de coordination entre ces différents acteurs. Finalement c'est l'ensemble des processus de gouvernance et de gestion intégrée qu'il s'agit d'impulser afin de réduire les vulnérabilités à l'échelle de territoire bien délimité dans l'espace et dans le temps**.**

Favoriser l'action collective pour réduire les vulnérabilités liées à la pollution : un défi pour les politiques publiques

Structurée et guidée par trois hypothèses de recherche, cette thèse démontre que la réduction des vulnérabilités liées à l'eau est étroitement liée à l'efficacité de l'action collective, car c'est en mettant en commun toute leur volonté, leurs ressources, leurs forces et leurs savoirs que les agriculteurs pourront s'adapter de manière durable et efficace aux risques de pénurie et de pollution de l'eau. L'action collective est avant tout l'action d'un groupe d'agriculteurs, aux intérêts parfois divergents. Pour fonctionner, elle a donc besoin d'un ensemble de règles, complexes, négociées et modifiables si les besoins s'en font sentir (hypothèse 2). Elle requiert également l'intervention de différents acteurs externes, essentiels pour impulser, soutenir ou renforcer l'effort collectif (hypothèse 3).

Toutefois, si l'étude montre que la réduction des risques de pénurie est un puissant moteur de l'action collective, les difficultés de gestion des risques sanitaires et environnementaux soulignent que la réduction des risques de pollution est loin d'être un objectif commun (hypothèse 1). Il est ainsi primordial que les acteurs externes, et plus particulièrement l'État, incitent les agriculteurs à agir ensemble afin de reconquérir la qualité de l'eau. Mais cela demandera évidemment la mise en place de mesures, notamment d'assistance technique, de financement ou de réglementations adaptées aux différents contextes économiques, sociaux, et environnementaux.

Des vulnérabilités inscrites dans l'espace : l'intérêt de l'approche géographique

À travers une approche comparative, nous avons mis en évidence que les vulnérabilités liées à l'eau avaient une forte dimension spatiale. Une dimension spatiale tout d'abord liée à la construction sociale des risques, car les risques liés à l'eau résultent toujours d'une production d'individus et de groupes sociaux qui marquent tout autant l'espace de leurs représentations et de leurs pratiques qu'ils sont marqués par l'espace, ses ressources, ses configurations physiques et climatiques et ses différentes mises en valeur. L'espace représente donc une dimension essentielle, constitutive du risque, puisqu'il est à fois support et produit d'une activité sociale spécifique (Martinais *et al.*, 2005). Et les *páramos* colombiens et vénézuéliens n'échappent pas à cette règle. Car en étant investis, pensés et organisés en espaces de production, ces écosystèmes sont devenus des espaces à risques. C'est donc en façonnant

leurs territoires, aussi bien dans leurs dimensions matérielles qu'idéelles, que les sociétés rurales ont construit les risques liés à l'eau.

Or, si les *páramos* peuvent être aujourd'hui pensés comme des espaces à risque, en raison de leur dynamique agricole commune, nous avons montré que la fabrique du risque pouvait aussi être spécifique à chaque lieu, et surtout à chaque communauté. À travers l'analyse du discours, nous avons en effet mis en évidence que les représentations s'inscrivaient systématiquement dans la matérialité de l'espace. En effet, cette forme de pensée est toujours contextualisée et dépend de l'ancrage socio-spatial des groupes. Chaque communauté a sa propre représentation des risques et des ressources, en raison de ses valeurs, de ses croyances et de sa culture spécifique, mais aussi en raison de son propre rapport à l'environnement. C'est pourquoi certaines communautés (Misintá) appréhendent davantage la pénurie comme un phénomène biophysique, alors que pour d'autres (Aquitania), elle est le produit d'une représentation d'une ressource illimitée, qu'il suffit de mobiliser.

Les représentations de l'espace participent également à la fabrique du risque, en particulier dans les montagnes tropicales où les logiques amont/aval sont déterminantes. La gestion du risque de pollution est à ce titre révélatrice de ce différentiel de rapport à l'espace puisque la protection des sources d'eau potable est un enjeu dans les hautes terres du *páramos*, alors que la pollution des eaux de l'aval est souvent négligée, voire oubliée, comme l'illustre l'exemple du village de San Lázaro (Trujillo, Venezuela). Les représentations spatiales, en particulier des zones de captage de l'eau, conditionnent donc fortement les représentations des risques. Elles peuvent par conséquent constituer des facteurs d'adaptation et/ou de vulnérabilité.

Toutefois si la fabrique du risque a une forte dimension spatiale, ce n'est pas seulement parce qu'elle découle d'un ensemble de connaissances socialement partagées par un groupe d'individus. En effet, dépendante de la réalité physique et matérielle, la production des risques est aussi le résultat d'un ensemble de caractéristiques (physiques, économiques, sociales, politiques, institutionnelles, environnementales…) propres à chaque espace géographique.

La situation de crise que traverse actuellement le Venezuela en est le parfait exemple, car elle montre le rôle déterminant des facteurs économiques, politiques ou encore institutionnels dans l'exacerbation des risques liés à l'eau, notamment en raison d'un manque d'assistance de l'Etat aux communautés rurales. De la même manière, les situations de pénurie en eau à Misintá ne peuvent être appréhendées dans leurs globalités sans prendre en considération le caractère physique de ce phénomène, en particulier lié aux faibles précipitations et à l'absence de lac d'origine glaciaire caractérisant cet espace. C'est par conséquent l'interaction entre le monde social et le monde biophysique, entre le monde réel et le monde subjectif, entre le matériel et l'idéel, qui donne à la construction du risque un horizon éminemment géographique.

L'autre aspect de notre conception des vulnérabilités, centré autour de la capacité d'adaptation, a aussi démontré l'importance de la dimension spatiale, et plus particulièrement la dimension spatiale de l'action collective. Car l'espace, avec ses multiples découpages, ses configurations physiques et ses valorisations différentielles, est nécessairement l'enjeu de rapports sociaux. Il est le révélateur des modalités selon lesquelles les individus et les groupes

sociaux se représentent, s'approprient et gèrent les lieux qu'ils occupent. Ainsi, bien que la dimension spatiale de l'action collective soit encore très peu investie par la recherche, il serait illogique de ne pas considérer que l'action des individus soit strictement située, non seulement dans le temps, mais aussi dans l'espace : « *Les actions ne naissent et ne se déroulent jamais n'importe où* » (Ripoll, 2005) ; les communautés rurales sont toujours marquées par leur localisation et leur manière de voir les choses provient de leur rapport à l'espace et l'environnement. C'est notamment pour cette raison que la rareté de la ressource favorise l'action collective (Misintá), alors que l'abondance de l'eau est plutôt à l'origine d'une logique d'exploitation (Aquitania).

Mais au-delà de cette vision déterministe, il est aussi important de ne pas perdre de vue que l'espace est plus ou moins totalement un produit social. Ce sont avant tout les hommes qui pensent, organisent et gèrent l'environnement et ses ressources. Afin de dépasser cette symétrie abusive entre déterminisme et objectivisme, il est donc nécessaire que l'espace et le social soient entendus comme deux éléments indissociables. C'est là tout l'intérêt de la géographie sociale : localiser le social, en remettant « *les acteurs dans leur corps et leur corps par terre* » (Ripoll, 2005). À travers cette approche, il devient alors plus facile de comprendre pourquoi l'action collective s'inscrit toujours dans des lieux, et au sein d'une histoire.

Notre vision des vulnérabilités, qui se situent à l'intersection entre représentations et capacité d'adaptation est ainsi éminemment spatiale. Elle montre que la vulnérabilisation des communautés rurales ne peut être appréhendée indépendamment des espaces, qui sont à la fois des supports, des produits et des ressources (Rebotier, 2008).

Deux perspectives : étendre l'étude comparative et répondre aux nouveaux enjeux de la recherche scientifique

Au terme de ce travail, deux pistes principales d'approfondissement se dessinent. Tout d'abord, dans le domaine de la recherche en tant que telle, nous souhaitons poursuivre nos investigations sur les *páramos* colombiens et vénézuéliens, mais aussi sur d'autres *páramos* (Équateur, Pérou, Costa Rica), dans une approche comparative. Il serait même intéressant d'étendre la comparaison aux autres écosystèmes de montagnes tropicales analogues aux *páramos* : Andes centrales (punas), Afrique de l'Est (niveau afro alpin), Nouvelle-Guinée, Malaisie, Hawaii (niveau tropical-alpin) (Monasterio *et al.*, 2003).

Ensuite nous envisageons de nous projeter sur la voie de la recherche-action, afin de répondre aux nouveaux enjeux d'une recherche mieux articulée aux demandes et aux besoins de la société (Faure *et al.*, 2010). En effet, lors de nos entretiens avec les agriculteurs, une question centrale revenait sans cesse : quel est l'apport de votre travail pour la communauté rurale ? La question était tout à fait légitime, puisque les paysans donnaient de leur temps si précieux pour des entretiens, sans vraiment n'avoir rien en échange. Certains semblaient comprendre l'intérêt d'une recherche académique pour la production de connaissance, notamment en raison de notre statut d'étranger. Mais la plupart semblaient tout de même dans l'attente d'un résultat, d'une contribution, ou encore d'une assistance technique. Le constat était identique pour certains acteurs institutionnels et non institutionnels, qui envisageaient une collaboration afin de renforcer leur connaissance et leur capacité d'action. Or, bien que notre travail

s'intéresse à une problématique centrale des Andes colombiennes et vénézuéliennes, il ne propose que très peu de solutions opérationnelles à ce problème. Essentiellement focalisé sur la production de connaissance, il ne peut donc répondre que très partiellement aux attentes de la société. Il est certes envisageable de restituer cette connaissance aux différents acteurs. Mais il s'agira toujours de résultats partiels, tardifs et aux solutions limitées, qui plus est d'un étranger.

Face ces différents enjeux, il devient essentiel d'organiser des processus de recherche et d'action afin de produire des connaissances communes et des solutions avec les parties prenantes. Il est tout aussi important de promouvoir la construction d'apprentissages pour améliorer les prises de décision des acteurs locaux. En définitive, c'est la mise en place d'une recherche-action en partenariat (Faure *et al.*, 2010) qui permettra de répondre aux nouveaux enjeux de la recherche scientifique, à l'intersection entre demande sociale et défis environnemental.

Nous envisageons ainsi un projet de recherche-action-partenariat dans les espaces de *páramos*, espaces stratégiques pour la gestion de l'eau. Nous souhaitons plus particulièrement travailler sur l'étude des représentations des écosystèmes et des milieux aquatiques afin de sensibiliser les communautés rurales, mais aussi afin de produire des connaissances utiles lors de la phase de diagnostic préalable à un projet de gestion (Rivière-Honneger *et al.*, 2014). Notre étude des représentations du *páramo* (chapitre 6) constitue selon nous une piste intéressante pour la mise en place de ce type de projet, car elle montre que les différents acteurs (agriculteurs, acteurs institutionnels, associations…) n'ont en général pas la même vision ni les mêmes attentes vis-à-vis du *páramo*. Une recherche-action en partenariat pourrait ainsi être utile afin de construire une vision commune de cet espace, et ainsi permettre des prises de décision en faveur de la préservation de l'environnement et de l'amélioration de la qualité de vie des communautés.

Bibliographie

A

Abrams, L. (2009). *Water scarcity*. www.africanwater.org/drought_water_scarcity.htm. Consulté le 2 juillet 2015

Abric, J-C. (1994). *Pratiques sociales et representations*. Presses universitaires de France, Paris, 251 p.

Abric J-C., (2003). *Méthodes d'études des représentations sociales*. Ramonville St Agne, Érès, 295 p.

Adger, W. N. (2003). Social capital, collective action, and adaptation to climate change. *Economic geography*, 79(4), pp. 387-404.

Adger, W. N. (2000). Social and ecological resilience: are they related*?. Progress in human geography*, 24(3), pp. 347-364.

Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global environmental change*, 16(3), pp. 268-281.

Adger, W. N., Agrawala, S., Mirza, M. M. Q., Conde, C., O'Brien, J. Pulhin, R. Pulwarty, B. Smit, Takahashi, K. (2007). Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. *Climate change*, pp. 717-743.

Adger, W. N., Arnell, N. W., Tompkins, E. L. (2005). Successful adaptation to climate change across scales. *Global environmental change*, 15(2), pp. 77-86.

Adger, W. N., Brooks, N., Bentham, G., Agnew, M., Eriksen, S. (2004). New indicators of vulnerability and adaptive capacity (Vol. 122). *Norwich: Tyndall Centre for Climate Change Research*.

Adger, W. N., Khan, S. R. and Brooks, N. (2003). Measuring and enhancing adaptive capacity, Adaptation Policy Framework: A Guide for Policies to Facilitate Adaptation to Climate Change. *UNDP*.

Adressen, R., Ponte, R (1973). *Estudio integral de las cuencas de los ríos Chama y Capazon. Subproyeto NO. II, climatología e Hidrologia*. ULA, Mérida. Mapa Isoyetas Medias Anuales, escala 1: 250.000.

Agrawal A. (2001). Common Property Institutions and Sustainable Governance of Resources. *WorldDevelopment*, 29(10), pp. 1694-1672.

Agrawal, A. (2008). The role of local institutions in adaptation to climate change. *In International Forestry Resources and Institutions Program*, Working Paper, # W081-3. MI: University of Michigan, Ann Arbor.

Agrawal, A., Perrin, N. (2008). Climate Adaptation. Local Institutions, and Rural Livelihoods.

Aguilera-Klink, F., Pérez-Moriana, E., Sánchez-García, J. (2000). The social construction of scarcity. The case of water in Tenerife (Canary Islands*). Ecological Economics*, 34(2), pp. 233-245.

Aguilera-Klink, F., Sanchez Padron, M. (2002). *Los mercados de agua en Tenerife*. Bilbao, Bakeaz.

Alcamo, J., Heinrichs, T., Rösch, T. (2000). World Water in 2025: Global Modelingand Scenario Analysis for the 21st Century. *Kassel World Water Series*, 2, Center for Environmental Systems Research, University of Kassel, Kassel, 48 p.

Aldhuy, J. (2005). Modes de connaissance, intérêts de connaître et géographie sociale. *In* Séchet, R., Veschambre, V. (2006). *Penser et faire la géographie sociale*. pp. 31-46.

Alexandre, O. (2005). Lorsque la pénurie fait ressource. Etude géographique de la notion de ressource. L'exemple de la politique de l'eau au Maroc. *Géocarrefour*, 80(4), pp. 263-272.

Álvarez-Salas, L. M., Gómez-Aguirre, A. M., Cano-López, W. A. (2016). Percepciones de los servicios ecosistémicos en el complejo de *páramos* Frontino–Urrao, departamento de Antioquia, Colombia. *Biota Colombiana*, 17(2)

Anderson, T. L., Snyder, P. (1997). Water markets: Priming the invisible pump. *Cato Institute*.

Angéliaume-Descamps A. (2010) Acteurs locaux et gestion participative de la ressource en eau dans un contexte d'activité productive intensive dans le Parc national de la Sierra Nevada (Venezuela). *Cahiers de Géographie Edytem*, « Espaces protégés, acceptations sociales et conflits environnementaux, 10, pp. 25-38.

Angéliaume-Descamps A. (2012) Les zones humides des *páramo* des hautes vallées des Andes vénézuéliennes : d'une gestion collective à une gestion participative de la ressource en eau, Colloque annuel du GHZH, Usages et espaces communautaires dans les zones humides, Thème 1 : Exploitation, partage des ressources et conflits, 12 et 13 novembre 2010 GHZH – Orléans, *Publication Revue du GHZH*, pp. 11-24.

Angéliaume-Descamps A., Gutiérrez Malaxechebarría A. M. (2014). Modèles d'irrigation dans les petits systèmes maraîchers des Andes vénézuéliennes et colombiennes. *In* Angéliaume-Descamps A., Corrales E., Ramirez J., Tulet J.-Ch. (dir.), *La petite agriculture familiale de montagne tropicale à l'aube du XXIème siècle : Colombie, Mexique, Venezuela*, L'Harmattan, pp. 171-197.

Angéliaume-Descamps, A., Blot, F., Leroy, D. (2013a). Dynamique récente des relations aux zones humides des páramos andins vénézuéliens : entre fonctionnalisme et mystique . Géocarrefour, 88(4), pp. 285-298

Angéliaume-Descamps A., Blot F., Leroy D., Maire E. Peltier A., Antoine J. M. (2013b). *Mutations des montagnes tropicales et environnement, Vulnérabilité liée à l'eau dans les Andes vénézuéliennes*. (2010-2012) Rapport de projet PICS CNRS, 64 p.

Angéliaume-Descamps A., Blot F., Molina L., Leroy D., Maire E. Peltier A., Antoine J. M. (2013c) Construction des ressources en eau au sein d'un espace agricole et protégé de montagne tropicale : Les facteurs de la mise en place d'une gestion participative de la ressource en eau au sein du Parc National de la Sierra Nevada – Venezuela. *Actes du colloque des Journées de Géographie Tropicales*, PUM, Toulouse, 16-19 Mars 2011, pp. 207-226.

Angéliaume-Descamps A., Corrales E., Ramirez J., Tulet J.C. (2014). *La petite agriculture familiale des hautes terres tropicales : Colombie, Mexique, Venezuela*. Recherches. Amériques latines, Editions L'Harmattan. 342 p.

Angéliaume-Descamps A., Oballos J. (2009a). Impactos ambientales de los sistemas intensivos de producción hortícola en los Andes Venezolanos - Primeros resultados y revisión metodológica para el análisis de la degradación de suelos y aguas. *In* Ramírez Juárez J., Tulet J-C., *Recomposición territorial de la agricultura campesina en América latina* Ed Colegio de Postgraduados en Ciencias Agricolas et GEODE UMR 5602 CNRS, pp. 83-101

Angéliaume-Descamps A., Oballos J. (2009b). Le maraîchage intensif irrigué dans les hautes vallées andines vénézuéliennes : quelle remise en question ? *Cahiers d'Outre-Mer*, 247, pp. 439-468.

Antoine, J. M. (2011). Vulnérabilité et adaptation des sociétés montagnardes à la torrentialité au cours du Petit Age Glaciaire dans les Pyrénées. Sud-Ouest européen. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest,* (32), pp. 53-66.

Antoine J. M., Milian J. (2011). *La ressource montagne, entre potentialités et contraintes,* L'Harmattan, 209 p.

ANSE (2016). *Expositions professionnelles aux pesticides en agriculture*. Avis de l'Anses Rapport d'expertise collective. Édition scientifique.

Arreaza H. (2001). *Mixteque: La Vida entre las Piedras,* Siembraviva Ediciones-Proyecto Páramo Andino, Mérida, 2011.

Aubertot, J. N., Barbier, J. M., Carpentier, A., Gril, J. J., Guichard, L., Lucas, P., Voltz, M. (2005). *Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux.* Rapport d'expertise scientifique collective, INRA et Cemagref (France).

Aubriot, O. (1997). *Eau : miroir des tensions. Ethno-histoire d'un système d'irrigation dans les moyennes montagnes du Népal central*. Thèse de doctorat en antropologie, Aix-Marseille 1.

Aubriot, O. (2000). Comment lire un système d'irrigation ? Un angle d'approche pour l'étude des systèmes irrigués traditionnels, illustré de cas pris au Népal. *In* Rivière-Honegger A., Ruf T. (dir.), *Approches sociales de l'irrigation et de la gestion collective de l'eau*. Démarches et expériences en France et dans le monde, Presses universitaires de la méditerranée, territoires en mutations, pp. 37-50.

Aubriot, O. (2004) *L'eau miroir d'une société, Irrigation paysanne au Népal central*, CNRS Edition, 321 p.

Aubriot, O. (2002) Société et concept de droits d'eau en irrigation : appropriation ou partage de l'eau ? *In* O. Aubriot & G. Jolly (dir.) Histoire d'une eau partagée. Provence, Alpes, Pyrénées. Aix en Provence : université de Provence, 35-60.

Aubriot, O. (2006). Baisse des nappes d'eau souterraine en Inde du Sud : forte demande sociale et absence de gestion de la ressource. *Géocarrefour,* 81(1), pp. 83-90.

Aubriot, O. (2013). De la matérialité de l'irrigation. Journal des anthropologues, (1), pp. 123-144.

Aubriot, O., Jolly G. (2002). *Histoire d'une eau partagée. Provence Alpes Pyrénées*. Publication de l'Université de Provence, 248p

Aubriot, O., Bruslé, T. (2012). Agriculture paysanne népalaise et phénomènes migratoires : de la complémentarité à la rupture des liens?. *Autrepar*t, 62(3), pp. 141-158.

Aubriot, O., Riaux, J. (2013). Savoirs sur l'eau : les techniques à l'appui des relations de pouvoir. *Autrepart*, 65(2), pp. 3-26.

Aublet, B. (2014). L'action en situation d'urgence : facteurs d'efficacité dans la gestion du réseau routier en cas de crues rapides. L'exemple du département du Gard. Thèse de docotorat en géographie, Université Joseph-Fourier-Grenoble I.

Aubron, C. (2005). Individus et collectifs dans l'appropriation des ressources : le cas d'une communauté andine péruvienne. *Autrepart*, 34(2), pp. 65-83.

Aujas, P., Lacroix, A., Lemarié, S., Reau, R. (2011). Réduire l'usage des pesticides. Un défi pour le conseil aux agriculteurs. *Économie rurale*, (4), pp. 18-33.

Aoki, M. (2006). Fondements d'une analyse institutionnelle comparée. Albin Michel.

Apollin, F., Eberhart, C. (2013). *Méthode de diagnostic d'un système irrigue pour le renforcement de la prise en charge de sa gestion par une association d'irrigant.*, MARNDR, AVSF, 51 p.

Aspe, C., Point P., (1999). *L'eau en représentations. Gestion des milieux aquatiques et représentations sociales.* CEMAGREF Éditions, 102p.

B

Baland, J. M., Platteau, J. P. (1996). Halting degradation of natural resources: is there a role for rural communities?. *Food Agriculture Org*.

Baldi, I., Cordier, S., Coumoul, X., Elbaz, A., Gamet-Payrastre, L., Le Bailly, P. (2013). *Pesticides effets sur la santé expertise collective synthèse et recommandations*. Inserm (Institut national de la santé et de la recherche médicale), pp. 22-34.

Bankoff, G. (2001). Rendering the world unsafe: 'vulnerability'as western discourse. *Disasters*, 25(1), pp. 19-35.

Bardhan, P. (1993). Analytics of the institutions of informal cooperation in rural development. *World Development*, 21 (4), pp.633-39.

Bardin, L. (1977). *L'analyse de contenu*, (69). Paris : Presses universitaires de France.

Bart, F (2001). La montagne tropicale, objet géographique, Avant propos. *In* Bart, F., Morin, S., Salomon, J. N. *Les montagnes tropicales : identités, mutations, développement*. Espaces tropicaux, (16). pp. 9-11.

Bart, F. (2006). La montagne au cœur de l'Afrique orientale. *Les Cahiers d'Outre-Mer*, 235(3), pp. 307-322.

Bart, F., Morin, S., Salomon, J. N. (2001). *Les montagnes tropicales : identités, mutations, développement. Espaces tropicaux*, (16), 672 p.

Bastien, S. (2007). Observation participante ou participation observante ? Usages et justifications de la notion de participation observante en sciences sociales. *Recherches qualitatives*, 27(1), pp. 127-140.

Bauer, C. J. (2004). Results of Chilean water markets: Empirical research since 1990. *Water Resources Research*, 40(9).

Beaud, S., Weber, F. (2003). Guide de l'enquête de terrain : produire et analyser des données ethnographiques. *La découverte*.

Becerra, S. (2012). Vulnérabilité, risques et environnement : l'itinéraire chaotique d'un paradigme sociologique contemporain. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 12(1).

Becerra, S., Peltier, A. (2009). *Risques et environnement, recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. Editions L'Harmattan, 575 p.

Becerra, S., Roussary, A. (2008). Gérer la vulnérabilité de l'eau potable : une action publique désengagée?. Natures Sciences Sociétés, 16(3), pp. 220-231.

Beck, E, (2006) *Approche multi-risques en milieu urbain : le cas des risques sismique et technologiques dans l'agglomération de Mulhouse* (Haut-Rhin). Thèse de doctorat en Géographie et sciences de la Terre et de l'univers, Université Louis Pasteur.

Beck, U. (1986). La société du risque, sur la voie d'une autre modernité,(traduction française en 2001). Paris, Aubier.

Bédoucha, G. (1987). *L'eau, l'amie du puissant : une communauté oasienne du sud-tunisien*, Paris, France, Editions des Archives contemporaines

Bélieres, J. F., Bonnal, P., Bosc, P. M., Losch, B., Marzin, J., Sourisseau, J. M. (2013). *Les agricultures familiales du monde. Définitions, contributions et politiques publiques*. Montpellier, Paris. CIRAD, AFD.

Bétard, F. (2007). *Montagnes humides au cœur du Nordeste brésilien semi-aride : le cas du massif de Baturité (Ceará) : apports d'une approche morphopédologique pour la connaissance et la gestion des milieu*, Thèse de doctorat en Géographie, Paris 4.

Bétard, F. (2008). Montagnes humides au cœur du Nordeste brésilien semi-aride : «montagnes-refuges» et châteaux d'eau. *Norois. Environnement, aménagement, société*, (207), pp. 35-53.

Berman, R., Quinn, C., Paavola, J. (2012). The role of institutions in the transformation of coping capacity to sustainable adaptive capacity. *Environmental Development*, 2, pp. 86-100.

Bertrand, C., Bertrand, G. (2002). *Une géographie traversière : l'environnement à travers territoires et temporalités.* Paris : Editions Arguments, 331 p.

Bertoldo, R. B., Bousfield, A. B. S. (2011). Représentations sociales du changement climatique : effets de contexte et d'implication. *Temas em psicologia*, 19(1), pp. 121-137.

Bertrand, N., Moquay, P. (2004). La gouvernance locale, un retour à la proximité. *Economie* rurale, 280(1), pp. 77-95.

Beucher, S., Veyret, Y., Reghezza, M. (2004). *Les risques*. Editions Bréal.

Billaud, J. P, Gana A. (coord.) (2010). *Inégalités et risques face à la gestion de la ressource hydraulique en Méditerranée, Rapport de recherche du programme CRIQUE*, LADYSS, 268 p.

Billaud, J. P., Gana, A., Harff, Y., Rivière-Honegger, A., Badache, L., Puech, D. (2006). *Crise hydraulique et inégalités face au risqué. Recherche préliminaire*. PCSI-4e Séminaire international et interdisciplinaire (pp. 11-p). Cirad.

Billaud, J. P., Temple-Boyer, E. (2013). L'irrigation dans le marais poitevin : de la vulnérabilité au risque. Des trajectoires et des combinatoires différentes. *In* Ballut, C., Fournier, P. *Au fil de l'eau. Ressources, risques et gestion du Néolithique à nos jours*, Clermont-Ferrand, Maison des Sciences de l'Homme, pp.409-429.

Birkmann, J., Cardona, O. D., Carreño, M. L., Barbat, A. H., Pelling, M., Schneiderbauer, S. Welle, T. (2013). Framing vulnerability, risk and societal responses: the MOVE framework. *Natural Hazards*, 67(2), pp. 193-211.

Birkmann, J., von Teichman, K. (2009). *Addressing the challenge: recommendations and quality criteria for linking disaster risk reduction and adaptation to climate change*. German Contribution to the Global Platform for Disaster Risk Reduction 2009, Power Point en presentation de la Global Platform 2009.

Blaikie, P., Brookfield, H. (1987). *Land degradation and society*. Methuen.

Blot, F. (2005). *Discours et pratiques autour du "développement durable" et des "ressources en eau". Une approche relationnelle appliquée aux bassins d'Adour-Garonne et du Segura*. Thèse de doctorat en Géographie, Université de Toulouse II - ENFA – ENSAT.

Boelens, R. (2008). *The rules of the game and the game of the rules: Normalization and resistance in Andean water control.*

Boelens, R.; Appollin, F. (1996). *L'irrigation dans la communauté Andine : une construction sociale*. Colombo, Sri Lanka, International Water Management Institute (IWMI). vi, 48p

Boelens, R., Davila G. (1998). *Searching for equity. Conceptions of justice and equity in peasant irrigation.* Netherlands, Van Corcum, 472 p.

Boelens, R., Hoogendam, P. (Eds.). (2002). *Water rights and empowerment*. Uitgeverij Van Gorcum.

Bonnafous, S., Krieg-Planque, A. (2006). L'analyse du discours. Sciences de l'information et de la communication. *Objets, savoirs, discipline*, Grenoble, PUG, pp. 213-228.

Bonnassieux, A., Diallo K. (2009). L'expansion récente du maraîchage de rente au Fouta-Djalon : dynamiques spatiales et organisationnelles et recompositions sociales. *Les Cahiers d'Outre-mer*, 247, pp. 345-371.

Bonnet, A. (2012). *Dire et faire dire l'indicible : Entre secret et stigmate, l'analyse d'un processus d'enquête sociologique sur le ballonnement*. Thèse de doctorat en sociologie, Université Paris 5 – René Descartes, 375p.

Bonnet, E. (2002). *Risques industriels : évaluation des vulnérabilités territoriales : le cas de l'estuaire de Seinen*. Thèse de doctorat en Géographie, Le Havre.

Boudières, V. (2008). *De la gestion des risques aux risques de leur gestion dans les territoires touristiques de montagne, Modalités de gestion du risque d'avalanches dans les Alpes françaises et facteurs de vulnérabilité associés*. Thèse de doctorat en Géographie, Université Joseph-Fourier-Grenoble I.

Bouzon, A. (2002). Ulrich Beck, La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité, trad. de l'allemand par L. Bernardi. Paris, Aubier, 2001, *Questions de communication*, (2), 521 p.

Bouillaguet, A., Robert, A. D. (1997). *L'analyse de contenu*. PUF, Que sais-je.

Bourdieu, P. (1980). *Le capital social*. Actes de la recherche en sciences sociales, 31, pp. 2-3.

Bravard, J-P (1996). Hydrologie continentale. *In* DERRUAU Max [dir.], C*omposantes et concepts de la géographie physique*, Paris, Armand Colin, p. 136.

Bravo, G., Marelli, B. (2008). Ressources communes. Systèmes d'irrigation du nord de l'Italie. *Journal of Alpine Research| Revue de géographie alpine*, (96-3), pp. 5-14.

Brondizio, E. S., Young, O. R. (2014). Connectivité et gouvernance des systèmes socio-écologiques multiniveaux : le rôle du capital social. *Management Avenir*, 65(7), pp. 108-140.

Brooks, N. (2004). Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework. *Tyndall Centre for Climate Change Research Working Paper*, 38, pp. 1-16.

Brooks, N., Adger, W. N. (2013). Country level risk measures of climate-related natural disasters and implications for adaptation to climate change. *Tyndall Centre for Climate Change*.

Brooks, N., Adger, W. N. et Kelly, P. M. (2005). The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. *Global environmental change*, 15(2), pp. 151-163.

Bruneau, M. (2006). *L'Asie d'entre Inde et Chine : logiques territoriales des États*. Paris, Belin, 322 p.

Brunet, R., Ferras R., Théry H. (1992). *Les mots de la géographie : dictionnaire critique*, Paris : Reclus - La documentation française, coll. Dynamiques du territoire, 520 p.

Brunet, S. (2007). *Société du risque : quelles réponses politiques ?* Editions L'Harmattan.

Buchs, A. (2010). La construction sociale de la pénurie en eau à Almeria (Andalousie) ou l'échec de la normalisation" hydrauliciste". Économie appliquée : archives de l'Institut de science économique appliquée, 63(3), 5-39.

Buchs, A. (2012). *Observer, caractériser et comprendre la pénurie en eau : une approche institutionnaliste de l'évolution du mode d'usage de l'eau en Espagne et au Maroc*. Thèse de doctorat en Sciences économiques, Université de Grenoble.

Burton, I. (1987). Report on reports: Our common future: The world commission on environment and development. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 29(5), pp. 25-29.

Burton, I., Huq, S., Lim, B., Pilifosova, O. and Schipper, E. L. (2002). From impacts assessment to adaptation priorities: the shaping of adaptation policies Climate Policy 2, pp. 145-159.

Burton, I, Kates R.W, White G.F. (1978). *The environment as Hazard*. Oxford: Oxford University Press. 240 pp.

Buytaert, W., De Bièvre, B. (2012). Water for cities: The impact of climate change and demographic growth in the tropical Andes. *Water Resources Research*, 48(8).

Buytaert, W., Deckers, J. Wyseure, G. (2006a). Description and classification of highly weathered andosols in the south Ecuadorian paramo. Geomorphology, 73, pp. 207–221.

Buytaert, W., Célleri, R., De Bièvre, B., Cisneros, F. (2006b). Hidrología del *páramo* andino. Propiedades, importancia y vulnerabilidad.

Buytaert, W., Cuesta-Camacho, F., Tobón, C. (2011). Potential impacts of climate change on the environmental services of humid tropical alpine regions. *Global Ecology and Biogeography*, 20(1), pp. 19-33.

Buytaert, W., Vuille, M., Dewulf, A., Karmalkar, A., Célleri, R. (2010). Uncertainties in climate change projections and regional downscaling in the tropical Andes: implications for water resources management.

C

Cabrera, M., Ramirez W. (Eds). 2014. *Restauración ecológica de los páramos de Colombia. Transformación y herramientas para su conservación*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Bogota, D.C. Colombia. 296 p.

Cadoret, A. (2006). *Conflits d'usage liés à l'environnement et réseaux sociaux : Enjeux d'une gestion intégrée ? Le cas du littoral du Languedoc-Roussillon*. Thèse de doctorat en Géographie, Université Paul Valéry-Montpellier III.

Cahiers d'Outre-Mer (COM). (2009*). Montagnes tropicales et transformation des systèmes de production agropastoraux*. coordination J-C Tulet, n°247, vol. 62, 468 p.

Calvet, R. et Charnay, M. P. (2002). Le devenir dans le sol des substances phytopharmaceutiques. *Pesticide et protection phytosanitaire dans une agriculture en movement*. Ed ACTA, PARIS, pp. 805-833.

Calvez, M. (2006). L'analyse culturelle de Mary Douglas : une contribution à la sociologie des institutions. *SociologieS*.

Carriere, V. (2012). *Apprentissage médié par les TICE : le cas des étudiants déficients visuels*. Thèse de doctorat en Sciences du langage, Université Paul Valéry-Montpellier III.

Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J. M., Abel, N. (2001). From metaphor to measurement: resilience of what to what?. *Ecosystems*, 4(8), pp. 765-781.

CAS, Corporación Autónoma Regional de Santander. (2006). *Caracterización y diagnóstico del páramo de Almorzadero*. CAS. Versión digital. San Gil, Colombia.

Carson, R. (2002). *Silent spring*. Houghton Mifflin Harcourt.

Cefaï, D. (2007). *Pourquoi se mobilise-t-on ? Les théories de l'action collective*. Recherche/MAUSS, La découverte Paris.

CERMARC. (2003). *Crises et mutations des agricultures de montagne* : colloque international en hommage au Professeur Christian Mignon (Vol. 20). Presses Univ Blaise Pascal. 703 p.

Champion, R. (1997). *Identifier les champignons transmis par les semences*. Éditions Quae.

Clarimont, S. (1999). *Les conflits pour l'eau en Europe méditerranéenne : le cas du bassin de l'Èbre [Espagne](2 vol.).* Thèse de doctorat en Géographie, Université Paul Valéry-Montpellier III.

Chantraine, G., Cauchie, J. F. (2006). Risque (s) et gouvernementalité. Reconstruction théorique et illustration empirique : les usages du risque dans l'économie du châtiment légal. *Socio-logos. Revue de l'association française de sociologie*, (1).

Charbonnier, E., Ronceux, A., Carpentier, A. S., Soubelet, H., Barriuso, E. (2016). *Pesticides : Des impacts aux changements de pratiques*. Editions Quae.

Charlery, B., Nalileza B., et Uginet E. (2009). Le développement du maraîchage dans les montagnes d'Afrique de l'Est : les enjeux. *Les Cahiers d'Outre-Mer*, 247, pp. 311-330.

Chaparro Valderrama, J. (2013). *Cambios institucionales para preservar la cantidad y la calidad del agua en la cuenca del lago de Tota*. Pontificia Universidad Javeriana.

Charnay, B. (2010). *Pour une gestion intégrée des ressources en eau sur un territoire de montagne. Le cas du bassin versant du Giffre (Haute-Savoie).* Thèse de doctorat en Géographie, Université de Savoie.

Chauvin, S., Jounin N. (2010). L'observation directe. *In* Serge Paugam (ed.), *L'enquête sociologique*. Paris : Presses Universitaires de France, 2010. pp. 143-165

Cochet, H., Aubron, C., et Jobbé-Duval, M. (2009). Quelles sont les conditions à réunir pour une intégration marchande porteuse de développement durable pour les paysanneries andines?. Les *Cahiers d'Outre-Mer*. Revue de géographie de Bordeaux, 62(247), pp. 395-417.

Coello, P. C., de Bièvre, B. (2012). *Puentes entre alturas: la sistematización del Proyecto Páramo Andino en Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú.* CONDESAN.

Coleman, J.S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American journal of sociology*, pp. 95-120

Commons, J.R. (1950). *The Economics of Collective Action*, Madison, The University of Wisconsin Press.

Conrads, H. (2010). *Impact of agriculture on Nitrogen cycling in a tropical high mountain watershed using different Nitrogen budget approaches*. Diploma Thesis, Universität Tübingen, ICAE, 140p.

Consejo de Cuenca del Lago de Tota. (2015). *Reglamento interno Consejo de Cuenca del Lago de Tota*, 8 p.

Corpoandes (2011). *Dossier Municipal 2011.Rangel, Mérida.* 68 p.

Corpoboyacá. (2005). *Documento Síntesis POMCA. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota.*

Cortés-Duque, J., Sarmiento, C. (Eds). 2013. *Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos.* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia.

Coser, L. (1982). *Les fonctions du conflit social*. Paris, PUF.

Coward, E. W. (Ed.). (1980). *Irrigation and agricultural development in Asia: Perspectives from the social sciences*. Cornell University Press.

Coward, E.W. (1986). *Direct or indirect alternatives for irrigation investment and the creation of property*. Irrigation Investment, Technology and Management Strategies for Development, Westview Press, Boulder.

Crozier, M., Friedberg, E. (1977). *L'acteur et Le Système : Les Contraintes de L'action Collective*, Seuil.

Cuatrecasas, J. 1958. *Aspectos de la vegetación natural de Colombia*. Rev. Acad. Col. Ci. Exac.10 (40): 221-264.

Cuesta, F, Sevink J, Llambí LD, De Bièvre B, Posner J. (2013). *Avances en investigación para la conservación de los páramos andinos*. CONDESAN.

Cutter, S. L. (2012). *Hazards vulnerability and environmental justice*. Routledge.

D

Dauphiné, A. (2001). *Risques et catastrophes*, Ed. Armand Colin, Paris.

Dauphiné, A., Provitolo, D. (2007). La résilience : un concept pour la gestion des risques, *Annales de géographie*, 654, (2), Armand Colin/Dunod, pp. 115-125.

Daupras, F. (2015). *Envisager la vigilance crues comme système organisationnel : les conditions de sa robustesse en territoires inondés dans le bassin Adour-Garonne (Sud-Ouest de la France).* Thèse de doctorat en Géographie, Université Toulouse Toulouse II.

Davies, S. (1993). Are coping strategies a cop out?. *IDS bulletin*, 24(4), pp. 60-72.

Davies, B., Blackstock, K., Brown, K., Shannon, P. (2004). *Challenges in creating local agri-environmental cooperation action amongst farmers and other stakeholders*. The Macaulay Institute, Aberdeen.

D'Ercole, R., (1991). *Vulnérabilité des populations face au risque volcanique. Le cas de la région du volcan Cotopaxi (Equateur).* Thèse de doctorat en Géographie, Université J. Fourier, 460 p.

D'Ercole, R., (1994*).* Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse, 87-96, *Revue de Géographie Alpine*, numéro 4, Tome LXXXII.

D'Ercole, R., Rançon, J. P. (1994). La future éruption de la Montagne Pelée : risque et représentations. *Mappemonde*, 4(1994), pp. 31-36.

De La Soudière, M. (1990). Revisiter la météo. *Études rurales*, 118(1), pp. 9-29.

De Robert, P. (1996). *Gens de l'Amont : usages et représentations de l'environnement dans les hautes Andes du Venezuela*. Thèse de doctorat en Antropologie, EHESS, Paris, 485p.

De Robert, P. (2001). Apprivoiser la montagne : portrait d'une société paysanne dans les Andes, Venezuela. IRD éditions.

De Robert, P. (2002) La pluie et le soleil, le soleil avec la lune. Climat, anomalies du ciel et maladies des plantes dans les Andes vénézuéliennes. *In* Katz, E., Lammel, A. et Goloubinoff, M., dir. (2002) Entre ciel et terre. Climat et sociétés. Paris, IRD Éditions/Ibis Press, pp. 433-455.

De Vanssay, B. (2003). Les représentations de l'eau. *Actes du colloque de Cogolin (France), Éthique de l'Eau et éducation des populations, Vertigo*, 4(3), décembre 2003.

De Verdalle, L., Vigour, C., Bianic, T. L. (2012). S'inscrire dans une démarche comparative. *Terrains travaux, 21*(2), pp. 5-21.

De Villiers, M. (2001). *Water: The fate of our most precious resource*. Houghton Mifflin Harcourt.

Debarbieux, B., 2001, La montagne : un objet géographique ?. *In* Veyret Y. (dir.), *Les montagnes : discours et enjeux géographiques*, Paris, SEDES, 140 p.

Departamento Nacional De Estadística (DANE). (2001) *Primer censo del cultivo de cebolla larga, Boyacá, Región de la laguna de Tota*. 24p.

Depraz, S. (2005). Le concept d'«Akzeptanz» et son utilité en géographie sociale. *L'Espace géographique*, 34(1), pp. 1-16.

Detienne, M. (2000). *Comparer l'incomparable* (p. 81). Paris : Seuil.

Di Méo, G. (1998). *Géographie sociale et territoire*. Paris : Nathan Université, 317 p.

Di Méo, G., Buleon, P. (2005*). L'espace social. Lecture géographique des sociétés*. Paris : Armand Colin, 303 p

Diaz, F. (2005). L'observation participante comme outil de compréhension du champ de la sécurité. Récit d'un apprentissage de l'approche ethnographique pour tenter de rendre compte de la complexité du social. Champ pénal/Penal field, 2.

Diazgranados, M. (2013). Aportes a la delimitación de los *páramos* desde el estudio de los *frailejones*. *In* Cortés-Duque, J., Sarmiento, C. (Eds). 2013. *Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos.* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia. pp. 23-39

Diemer, G., Slabbers, J. (1992). *Irrigators and engineers: essays in honour of Lucas Horst*. Thesis Publishers 1992, Amsterdam.

Dietz, S., Stern, N. (2008). *Public participation in environmental assessment and decision making*. National Academies Press.

Departamento Nacional de Planeación DNP. (2014). *Conpes 3801, Manejo Integral de la cuenca hidrográfica del lago de Tota*.

Dovers, S. R., Handmer, J. W. (1992). Uncertainty, sustainability and change. *Global Environmental Change*, 2(4), pp. 262-276.

Douglas, M., Wildavsky, A. (1982). *Risk and culture: An essay on the selection of technical and environmental dangers*. Berkeley, Cal., University of California Press, 221p.

Downing, T. E., Patwardhan, A., Mukhala, E., Stephen, L., Winograd, M., Ziervogel, G. (2003). Vulnerability assessment for climate adaptation. Adaptation Policy Framework. A Guide for Policies to Facilitate Adaptation to Climate Change. *UNDP*.

Drouilleau, F. (2014). La famille, le « patron » et les voisins : conflits et arrangements autour de l'eau dans les Andes colombiennes. *In* Angéliaume-Descamps A., Corrales E., Ramirez J., Tulet J.C. *La petite agriculture familiale des hautes terres tropicales : Colombie, Mexique, Venezuela*, Recherches. Amériques latines, Editions L'Harmattan. pp. 153-166

Dumora, C. (2006). *Vivre et survivre dans une Aire d'Environnement Protégé : le cas d'une petite paysannerie de l'APA (Area de Proteção Ambiental) de Guaraquecaba*, Parana, Brésil. Thèse de doctorat en Ethnologie. Anthropologie sociale et culturelle, Université Victor Segalen-Bordeaux II.

Durkheim, E. (1996). *Sociologie et philosophie (*Vol. 227). Presses universitaires de France.

Durkheim, É., Jankélévitch, S. (1898). L'individualisme et les intellectuels. Mille et une nuits, pp. 261-278.

Durkheim, E. (1895). 1988. *Les règles de la méthode sociologique.*

E

Eakin, H., Lemos, M. C. (2006). Adaptation and the state: Latin America and the challenge of capacity-building under globalization. *Global environmental change*, 16(1), pp. 7-18.

Edquist, C., Johnson, B. (1997). Institutions and organizations in systems of innovation, pp. 41-63.

Engle, N. L. (2011). Adaptive capacity and its assessment. *Global Environmental Change*, 21(2), pp. 647-656.

Engle, N. L., Lemos, M. C. (2010). Unpacking governance: building adaptive capacity to climate change of river basins in Brazil. *Global Environmental Change*, 20(1), pp. 4-13.

El Morchid, B. (2015). *Pour une meilleure intégration des institutions informelles dans les stratégies de développement en Afrique : une approche néo-institutionnelle*. Codesria.

F

FAO. (2012). *Faire face à la pénurie d'eau. Un cadre d'action pour l'agriculture et la sécurité alimentaire*.

FAO. 2016. Site web AQUASTAT. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

Fabiani, J.-L., Theys J. (1987). *La société vulnérable. Évaluer et maîtriser les risques*. Paris, Presses de l'Ecole Normale Supérieure, 674 p.

Faure, G., Gasselin, P., Triomphe, B., Temple, L., Hocdé, H. (2010). *Innover avec les acteurs du monde rural : la recherche-action en partenariat.* Editions Quae

Falkenmark, M., Lindh, G. (1974). How can we cope with the water resources situation by the year 2015?. *Ambio*, pp. 114-122.

Falkenmark, M., Widstrand, C. (1992). Population and water resources: a delicate balance. *Population bulletin*, 47(3), pp. 1-36.

Fauvelle, V. (2012). *Evaluation de la contamination en pesticides des tributaires du Bassin d'Arcachon et développement d'un échantillonneur passif spécifique des herbicides anioniques.* Thèse de doctorat en Chimie environnementale, Université Bordeaux, 1.

Flament, C. (1989). Structure et dynamique des représentations sociales. Les représentations sociales. *In* Jodelet D., *Les Représentations sociales*. Paris : Presses universitaires de France. FLAMENT, pp. 204-219.

Flament, C. (1994). Aspects périphériques des représentations sociales. Structures et transformations des représentations sociales. *In* Guimelli C., *Structures et transformations des représentations sociales*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé.

François, M. (2006). La pénurie d'eau en Espagne : un déficit physique ou socio-économique?. *Géocarrefour*, 81(1), pp. 25-35.

François, M. (2009). *Eau et développement en Espagne : politiques et discours : les exemples de l'Aragon et de la région de Murcie*. Thèse de doctorat en Géographie physique, humaine, économique et régionale, Université de Caen.

Fankhauser, S., Smith, J. B., Tol, R. S. (1999). Weathering climate change: some simple rules to guide adaptation decisions. *Ecological economics*, 30(1), pp. 67-78.

Ferraton, N., Touzard, I. (2009). *Comprendre l'agriculture familiale : diagnostic des systèmes de production*. Éditions Quae.

Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein S, Read S, Combs B. (1978). How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. *Policy Sciences* 9:127-52

Florez, N., Manzanilla G. (1999). *Análisis de la problemática originada por las crecidas del río Chama en la parte alta de la cuenca*. Escuela de Geografía. Universidad de Los Andes. Mérida-Venezuela. Trabajo Especial de Grado, 135 p.

Fossier, A., Monnet, É. (2009). Les institutions, mode d'emploi. Tracés. *Revue de sciences humaines*, (17), pp. 7-28.

Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global environmental change*, 16(3), pp. 253-267.

Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., Norberg, J. (2005). Adaptive governance of social-ecological systems. Annu, Rev, Environ, Resour, 30, pp. 441-473.

Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C. S., Walker, B. (2002). Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *AMBIO: A journal of the human environment*, 31(5), pp. 437-440.

Forero Álvarez, J A. (1996). Paysannerie, économie agraire et système alimentaire en Colombie. *In* Blanquer, J. M. *La Colombie à l'aube du troisième millénaire* (Vol. 64). IHEAL. , pp. 373-391

Forero Álvarez, J A. (2009). Typologie des formes d'agriculture dans les hautes terres andines en Colombie. Les *Cahiers d'Outre-mer*, 247, pp. 419-437.

Forero Álvarez, J., Torres Guevara, L. E., Lozano Ortiz de Zárate, P., Durana Rimgaila, C., Galarza Guzmán, J. A., Corrales Roa, E. (2002). Sistemas de producción rurales en la Región Andina colombiana. Bogotá : Javegraf.

Fugier, P. (2011). Les approches compréhensives et cliniques des entretiens sociologiques, *Revue, Interrogations*, 11-Varia.

Füssel, H. M. (2007). Adaptation planning for climate change: concepts, assessment approaches, and key lessons. *Sustainability science*, 2(2), pp. 265-275.

Füssel, H. M., Klein, R. J. (2006). Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking. *Climatic change*, 75(3), pp. 301-329.

G

Gallopín, G. C. (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global environmental change*, 16(3), pp. 293-303.

Gamboa, F. B. (2008). *La construction sociale du risque : l'isthme de Tehuantepec face au phénomène climatique" El Niño"[Oaxaca, Mexique.* Thèse de doctorat en Anthropologie sociale, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS)).

Gasselin, P. (2000). *Le temps des roses. La floriculture et les dynamiques agraires de la région agropolitaine de Quito (Equateur).* Thèse de doctorat en Agro-économie, Institut National Agronomique de Paris-Grigon, 589p.

Garcia Acosta, V. (2005). El riesgo como construccion social y la construccion social de riesgos. *Desacatos*, 19, pp. 11-24.

Gardner, G. T., Stern, P. C. (1996). *Environmental problems and human behavior*. Allyn Bacon.

Gerbrandy, G., Hoogendam, P. (2002). Materialising rights: Hydraulic property in the extension and rehabilitation of two irrigation systems in Bolivia. *In* Boelens et Hoogendam, Water *rights and empowerment*, Koninklijke Van Gorcum, pp. 36-51.

Gessat-Anstett, É. (2006). Susanna M. Hoffman Anthony Oliver-Smith, eds, Catastrophe Culture. The Anthropology of Disaster. Santa Fe, School of American Research Press/Oxford, James Currey, 2002, 312 p. *L'Homme*. Revue française d'anthropologie, 179, pp. 263-264.

Ghorbel, M., Courjault-Radé, P., Munoz, M., Maire, É., Destrigneville, C., Souissi, R., Souissi, F. (2009). Un risque d'origine anthropique : la contamination chronique par les métaux lourds à proximité d'anciens sites miniers. Le cas de la mine (plomb, zinc, cadmium) de Jebel Ressas (Tunisie nord-orientale). *In* Becerra S., et A. Peltier, Risques et Environnement : recherches interdisciplinaires sur la Vulnérabilité des sociétés, Paris, L'Harmattan.

Ghorra-Gobin, C. 1999. *La démarche comparative en sciences sociales. Esquisse pour un débat sur la méthode et les objectifs à partir de trois projets MOST menés au sein d'un réseau international de chercheurs*, Document de discussion, n° 40, Paris, Unesco. http://www.unesco.org/most/ghorra.htm

GIEC. (2001). *Bilan des changements climatiques : Les éléments scientifiques. Contribution du groupe de travail I au troisième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, OMM/PNUE.

GIEC. (2014). *Bilan changements climatiques 2013. Les éléments scientifiques Contribution du Groupe de travail I au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, OMM/PNUE.

Gilbert, C. (2003). La fabrique des risques. Cahiers *internationaux de sociologie*, (1), pp. 55-72

Gilbert, C. (2006). La vulnérabilité, une notion à explorer. *Pour la science*, (51), pp. 116-120.

Gilbert, C. (2009). La vulnérabilité : une notion vulnérable ? À propos des risques naturels. *In* Becerra S., et A. Peltier, *Risques et Environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, Paris, L'Harmattan, pp. 23-40

Gilot, L., Ruf, T. (1998). Principes et pratiques de la distribution de l'eau dans les systèmes gravitaires. *Traité d'irrigation*. Paris, Lavoisier, pp. 863-882.

Girard, S. (2005a). L'accès à l'eau et à la participation à sa gestion : un double blocage pour l'amélioration de l'irrigation dans les Andes équatoriennes, Colloque internationale « *pauvreté hydraulique et crises sociales* », 15 p.

Girard, S. (2005b) Les *páramos*, espace stratégique pour la gestion de l'eau dans les Andes septentrionales : le bassin versant du río Ambato (Equateur*). Mappemonde*, 78

Girard, S. (2012). *La territorialisation de la politique de l'eau est-elle gage d'efficacité environnementale?: Analyse diachronique de dispositifs de gestion des eaux dans la vallée de la Drôme (1970-2011)*. Thèse de doctorat en Géographie, Ecole normale supérieure de lyon-ENS LYON.

Glatron, S. (2009). *Représentations cognitives et spatiales des risques et des nuisances pour les citadins*. HDR, Université de Strasbourg

Gleick, P. H. (1993). Water and conflict: Fresh water resources and international security. *International security*, pp. 79-112.

Glotfelty, D. E., Taylor, A. W., Turner, B. C., Zoller, W. H. (1984). Volatilization of surface-applied pesticides from fallow soil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 32(3), pp. 638-643.

Gotman, A., Blanchet, A. (1992). L'enquête et ses méthodes : l'entretien. Nathan, Paris.

Goueset, V., Hoffmann, O. (2006). Communauté. Un concept qui semble poser problème à la géographie francaise. *Penser et faire la géographie sociale*, pp. 263-275.

Greif, A. (2006). *Institutions and the path to the modern economy: Lessons from medieval trade*. Cambridge University Press.

Griffon, M. (1994). *Economie institutionnelle et agriculture/Institutional Economics and Agriculture*. Editions Quae.

Guigon-Moreau, E. (2006). *Transferts des pesticides vers les eaux superficielles et l'atmosphère : caractérisation et modélisation sur le bassin versant de la Vesle.* Thèse de doctorat en Géosciences et ressources naturelles, Paris 6.

Guimelli, C. (1998). Chasse et nature en Languedoc : étude de la dynamique d'une représentation sociale chez des chasseurs languedociens. Editions L'Harmattan.

Gulis, G., Czompolyova, M., Cerhan, J. R. (2002). An ecologic study of nitrate in municipal drinking water and cancer incidence in Trnava District, Slovakia. *Environmental research*, 88(3), pp. 182-187.

Gupta, J., Termeer, C. J. A. M., Klostermann, J. E. M., Meijerink, S., Jong, P., Nooteboom, S. G., Bergsma, E. J. (2010). The adaptive capacity wheel: a method to assess the inherent characteristics of institutions to enable the adaptive capacity of society. *Environmental Science Policy*, 13(6), pp. 459-471.

Gutiérrez-Malaxechabarría A. (2014). *Viabilidad de la agricultura familiar con riego informal en montaña.* Thèse de doctorat en Ingénierie Environnementale, Université Pontificia Javeriana, Bogotá, 218p.

Guyot, S., Salin, E., Ramousse, D. (2007). Acteurs et territorialisations conflictuelles autour de la «mise en réserve» de l'Alto Bermejo (Argentine-Bolivie). *Géocarrefour*, 82(4), pp. 255-263.

H

Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science*, 162(3859), pp. 1243-1248.

Hellec, F., Barataud, F., Martin, L. (2013). Protection de l'eau et agriculture : une négociation au long cours. *Natures sciences sociétés*, 21(2), pp. 190-199.

Hermesse, J. (2011). *L'ouragan Stan : quand des glissements de terrain dévoilent des transformations environnementales et culturelles : ethnographie d'une municipalité de l'altiplano mam du Guatemala*. Thèse de doctorat en Antropologie, UCL.

Hellier, E. (2009). Peut-on parler de gouvernance urbaine des réseaux ? Application à l'alimentation en eau potable des agglomérations françaises. Colloque "*gouvernement et gouvernance des espaces urbains*" Université de Rouen.

Hernández Carmen, B. (2010). *Gestión participativa del agua en la alta montaña tropical: un enfoque para la evaluación de caudales y captación de agua y su transferencia a las comunidades*, Trabajo de Grado de Maestría del Postgrado de Gestión de los Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente del CIDIAT, Universidad de los andes, 249 p.

Hewitt, K., Burton, I. (1971). *Hazardousness of a place: a regional ecology of damaging events*.

Hémond, A., Goloubinoff, M. (2002). Le" Chemin de croix" de l'eau : climat, calendrier agricole et religieux chez les nahuas du Guerrero (Mexique).

Hinnenwinkel, C., Guillerme S., Quitté J-M., Menon A. (2009). Dynamiques agricoles dans les monts Nilgiri (Inde) : entre crise économique et promotion de l'environnement ». *Les Cahiers d'Outre-mer*, 247, pp. 373-394.

Hofstede, R.G.M. (1995). *Effects of burning and grazing on a Colombian páramo ecosystem*. Ph.D. thesis, Universiteit van Amsterdam.

Hofstede, R. (2011). Historia, tendencias y perspectivas para el manejo de los *páramos.In* S. G. Maldonado y B. De Bievre (Eds.). PARAMUNDI, *2do Congreso Mundial de Páramos*. Memorias, pp. 34-45. CONDESAN, Ministerio del Ambiente del Ecuador, Quito.

Hofstede, R (2013). Un paisaje con muchas dimensiones: el desarrollo de la relación entre la sociedad y los *páramos* andinos. *In* Cortés-Duque, J. y Sarmiento, C. (Eds). *Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia. pp. 153-163

Hofstede, R., Calles, J., López, V., Polanco, R., Torres, F., Ulloa, J., Cerra, M. (2014). *Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo*. UICN, Quito, Ecuador.

Hofstede, R., Segarra, P., Mena Vásconez, P., Vásconez, P. M. (2003). *The páramos of the world. Los Páramos del Mundo*. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos.

Holland, J. H. (1995). Hidden order: How adaptation builds complexity. Basic Books.

Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of ecology and systematics*, 1-23.

Holling, C. S. (1986). The resilience of terrestrial ecosystems: local surprise and global change. *Sustainable development of the biosphere*, 292-317.

Hugues E. (1996). *Le regard sociologique*, Paris, EHESS.

Hunt E., Hunt C. (1976). Canal Irrigation and Local Social Organization, *Current Anthropology*, pp. 389-411.

I

I.N.E (Instituto nacional estadistica) (2011). Censo Venezuela, estado Mérida.

IAvH, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2013). Nueva Cartografía de los Páramos de Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 38 pp.

J

Jacob, Cano, J. (2007). *Gestion collective de l'eau dans les petits systèmes d'irrigation en montagne tropicale humide -Les hautes vallées maraîchères des Andes vénézuéliennes Etude de cas : systèmes irrigués de Mocao et de Mixteque*. Mémoire de M1 UTM, 210 p**.**

Jodelet, D. (1989). Représentations sociales : un domaine en expansion. *In*: Jodelet, D. (Ed.), *Les représentations sociales*, 6e éd. Presses Universitaires de France, Paris, pp. 47–78

Jolly, G. (2002). *La gestion sociale de l'eau – Production de connaissances du groupe GSE 1992-2002 , tome 1, « Bases conceptuelles et méthodologiques »*. Rapport, 45 p.

Jones, H. A., Mann, L. K. (1963). *Onions and their allies, botany, cultivation, and utilization. Onions and their allies, botany, cultivation, and utilization*.

Jouzel, J. N., Dedieu, F. (2013). Rendre visible et laisser dans l'ombre. *Revue française de science politique*, 63(1), pp. 29-49.

K

Kaffo, C. (2005). Cultures maraîchères dans les montagnes du Cameroun occidentale. *Cahiers agriculture*, 14 (6), pp. 517-524.

Kaffo, C., Fongang, G. (2009). Les enjeux agricoles et sociétaux de l'eau sur les monts Bamboutos (Cameroun). *Cahiers Agricultures*, 18(1), pp. 17-25.

Kaika, M. (2003). Constructing Scarcity and Sentionalising Water Politics: 170 Days that Shooks Athens. *Antipode*. 35(5), pp. 919-954.

Kalampalikis, N. (2007). *L'apport de la méthode Alceste dans l'analyse des représentations sociales*. Hors collection, pp. 147-163.

Kaya, A. (2012). *La caractérisation de la pénurie en eau : Le cas d'Istanbul en Turquie. Mémoire de fin d'étude.* Université libre de Bruxelle.

Kasperson, J. X., Kasperson, R. E., Berberian, M. (2005). *The social contours of risk* (Vol. 1). London : Earthscan.

Kauffer, E. (2006). Le Mexique et l'eau : de la disponibilité naturelle aux différents types de rareté. *Géocarrefour*, 81(1), pp. 61-71.

Kaufmann, J. C. (2006). *L'entretien compréhensif*. Armand Colin.

Katz, E., Lammel, A., Goloubinoff, M. (2002*). Entre ciel et terre : climat et sociétés.*

Katz, E., Lammel, A., Goloubinoff, M. (2008). Clima, meteorología y cultura en México. *Ciencias*, 90, pp. 60-67.

Kelly, P. M., Adger, W. N. (2000). Theory and practice in assessing vulnerability to climate change andFacilitating adaptation. *Climatic change*, 47(4), pp. 325-352.

Kermisch, C. (2011). *Le concept du risque : De l'épistémologie à l'éthique*. Lavoisier.

Kermisch C. (2012). « Vers une définition multidimensionnelle du risque », *Vertigo* 12(2).

Klein, R. J., Nicholls, R. J., Thomalla, F. (2003). Resilience to natural hazards: How useful is this concept?. Global Environmental Change Part B: *Environmental Hazards*, 5(1), pp. 35-45.

Klein, R. J., Schipper, E. L. F., Dessai, S. (2005). Integrating mitigation and adaptation into climate and development policy: three research questions. *Environmental science policy*, 8(6), pp. 579-588.

Koontz, T. M. (2004). *Collaborative environmental management: What roles for government?* Resources for the Future.

Köhler, H. R., Triebskorn, R. (2013). Wildlife ecotoxicology of pesticides: can we track effects to the population level and beyond? *Science*, 341(6147), pp. 759-765.

L

Lagadeuc, Y., Chenorkian, R. (2009). Les systèmes socio-écologiques : vers une approche spatiale et temporelle. *Natures Sciences Sociétés*, 17(2), pp. 194-196.

Lambert, R. (1996). *Géographie du cycle de l'eau*. Presses Univ. du Mirail.

Laurent, F. (2012). *Agriculture et pollution de l'eau : modélisation des processus et analyse des dynamiques territoriales*, HDR, Université du Maine.

Latour, B., Woolgar S. (2010). *La vie de laboratoire, La production de faits*, Découverte.

Lauth, H. J. (2000). Informal institutions and democracy. *Democratization*, 7(4), pp. 21-50.

Lavigne Delville, P. (1997). *Pour des systèmes irrigués autogérés et durables : façonner les institutions.* Traduction et synthèse de « *Crafting institutions for self-governing irrigation systems* » de Elinor Ostrom (1992). Inter-Réseaux Développement rural GRET 45 pages.

Lavigne Delville, P. (1999). *La négociation des règles d'action collective, quelques repères*. *In* Appolin F., Peyrache X., Lavigne Delville P., 1999, Renégocier les règles collectives en irrigation ; autour de l'intervention de Cicda à Urcuqui (Équateur), Traverses n° 6, Groupe Initiatives/Cicda/Gret, p. 35

Lazega, E. (2006). Capital social, processus sociaux et capacité d'action collective, *Recherches/MAUSS*, pp. 211-225.

Laslaz, L. (2005). Les zones centrales des Parcs nationaux alpins français (Vanoise, Écrins, Mercantour), des conflits au consensus social ? Contribution critique à l'analyse des processus territoriaux d'admission des espaces protégés et des rapports entre sociétés et politiques d'aménagement en milieux montagnards. *Ruralia.* Sciences sociales et mondes ruraux contemporains, 16(17).

Lazlaz, L. (2014). *Espace naturel protégé.* http://www.hypergeo.eu/spip.php?article634#

Le Galès, P. (2006). Gouvernement et gouvernance des territoires. La documentation française.

Le Gall, J. (2009). El brócoli en Ecuador: la fiebre del oro verde. Cultivos no tradicionales, estrategias campesinas y globalización. *Anuario americanista europeo*, (6), pp. 261-288.

Le Meur, P. Y. (2000). Les hautes terres du nord de la Thaïlande en transition. Développement, courtage et construction nationale. *Revue Tiers Monde*, pp.365-388.

Leach, M., Mearns, R. and Scoones, I. (1997). Environmental Entitlements: A Framework for Understanding the Institutional Dynamics of Environmental Change, *discussion paper* #359, Brighton: Institute of Development Studies, University of Sussex

Lefebvre, M. (2011). *Mécanismes d'allocation de l'eau d'irrigation et gestion du risque sécheresse en agriculture*, Thèse de doctorat en Sciences économiques, Montpellier 1.

Lemos, M. C., Tompkins, E. L. (2008). Creating less disastrous disasters. *IDS Bulletin*, 39(4), pp. 60-66.

Lendaro, A. (2012). Revisiter l'analyse sociétale aujourd'hui : Comparer la construction et les usages sociaux des catégories de l'immigration. *Terrains travaux*, (21), pp. 109-124.

Lermis, A.(2007). *Validación del instrumento para la caracterización e inventario de humedales altoandinos, sector Micarache, subcuenca de Gavidia, Parque National Sierra Nevada, Estado Merida, Venezuela*, Trabajo de grado presentado ante la Universidad de los Andes como requisito parcial para optaral título de Ingeniero Forestal, 96 p.

Leroy, D. (2011). L'eau en représentation dans les Andes vénézuéliennes. Conséquence des dynamiques agricoles sur les rapports à la ressource. M2 UTM, 159 p.

Leroy, D. (2014) Les représentations sociales de la qualité de l'eau dans le *páramo* vénézuélien : vers une gestion durable de la ressource des producteurs maraîchers ?. *In* Angéliaume-Descamps,

Corrales, Ramirez, Tulet (dir.), *La petite agriculture familiale des Hautes Terres tropicales Colombie, Mexique, Venezuela*, Harmattan.

Leroy, D., Angéliaume-Descamps, A., Antoine, J., Blot, F., Maire, É., Peltier, A. (2013). Représentations et pratiques autour de la ressource en eau des producteurs maraîchers des Andes vénézuéliennes. *[VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement*, 13(1).

Léone, F, Vinet F. (dir.). (2006). *La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles.* Analyses géographiques. Géorisques 1, équipe GESTER, Université P. Valéry, Montpellier 3

Lheureux, F., Lo Monaco, G., Guimelli, C. (2011). Entre Représentations Sociales et Intentions de Pratiques : l'Implication. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, 45(1), pp. 61-76.

Llambí, L. (2012). Procesos de transformación territorial y agendas de desarrollo rural: el municipio Rangel y la Asociación de Productores Integrales del Páramo (PROINPA) en los andes venezolanos. *Agroalimentaria*, 18(35).

Llambí, L. D. (2015). Las dinámicas relaciones sociedad-naturaleza: reflexiones desde el territorio de los *páramos* de Mérida. *Revista de La Academia de Mérida.*

Llambí, L. D., Cuesta F (2013) .La diversidad de los *páramos* andinos en el espacio y en el tiempo . *In* sta F, Sevink J, Llambí LD, De Bièvre B, Posner J, Editores. *Avances en investigación para la conservación de los páramos andinos*, CONDESAN. pp 11-26

Llambí, L.D., Fariñas M., Smith J.K., Castañeda S.M., Briceño B. (2013a). Diversidad de la vegetación en los páramos de venezuela: un enfoque multiescalar con fines de conservación. *In* Cuesta F., Sevink J., Llambí L.D., Maldonad G., De Bievre B (Eds.), *investigación para la conservación en dos páramos andinos*. Proyecto Páramo Andino (Pnuma- Gef-Condesan), Quito, Ecuador.

Llambí, L. D., Sarmiento, L., Rada, F. (2013b). La evolución de la investigación ecológica en los *páramos* de Venezuela: múltiples visiones de un ecosistema único. *Recorriendo el paisaje vegetal de Venezuela*. Ediciones IVIC, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela, pp. 173-209.

Llambí, L. D., Soto, W., Célleri, R., De Bievre, B., Ochoa, B., Borja, P. (2012). *Ecología, hidrología y suelos de páramos*. Proyecto Páramo Andino.

Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S.R., Alberti, M., Folke, C., Moran, E., Pell, A.N., Deadman, P., Kratz, T., Lubchenco, J., Ostrom, E., Ouyang, Z., Provencher, W., Redman, C.L., Schneider, S.H., Taylor,W.W. (2007). Complexity of coupled human and natural systems, *Science*, 317, 5844, pp. 1513-1516.

Lobet-Maris, C., Lucas R., Six B. (2009). Variations sur la confiance : concepts et enjeux au sein des théories de la gouvernance, 18, *Peter Lang*, pp. 206.

Londoño, A. M. G. (Ed.). (2005). *Muiscas: Representaciones, cartografías y etnopolíticas de la memoria*. Pontificia Universidad Javeriana

Lopez Zent, E. (1995). Percepciones locales del ecosistema *páramo* : Un análisis de atributos criteriales y variación del informante. Scientia Guaianae, 5, 238-268.

Lopez Zent, E. (2002). La cultura del *frailejón* y la papa : desandando los *páramos* venezolanos. La cultura, 97(98), 3-27.

Lubell, M. (2004a). Collaborative watershed management: A view from the grassroots. *Policy Studies Journal*, 32(3), pp. 341-361.

Lubell, M. (2004b). Collaborative environmental institutions : All talk and no action?. *Journal of Policy Analysis and Management*, 23(3), pp. 49-573.

Lubell, M., Schneider, M., Scholz, J. T., Mete, M. (2002). Watershed partnerships and the emergence of collective action institutions. *American Journal of Political Science*, pp. 148-163.

Luteyn, J. L., Baslev, H. (1992). Páramos: why study them. Paramo: An Andean ecosystem under human influence. *Academic*, Londres, Inglaterra, pp. 1-14.

M

Maingueneau, D. (1976). *Introduction aux méthodes de l'analyse du discours.* Paris, Hachette.

Maldonado, S., G.; De Bievre, B (Eds.) (2011) : *PARAMUNDI, Memorias do II Congreso Mundial de Páramos, CONDESAN*, Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito, 2001, 158 p.

Madrigal Monarrez, I. (2004). *Retention de pesticides dans les sols des dispositifs tampon, enherbés et boisés : rôle des matieres organiques*, Thèse de doctorat en Agronomie, Paris, Institut national agronomique Paris-Grignon.

Marié, M. (1984). Pour une anthropologie des grands ouvrages. Le canal de Provence. Les Annales de la recherche urbaine, *Persée-Portail des revues scientifiques en SHS*, 21(1), pp. 5-35.

Magnan, A. (2009). Proposition d'une trame de recherche pour appréhender la capacité d'adaptation au changement climatique. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 9(3).

Magnan, A. (2010). Questions de recherche autour de l'adaptation au changement climatique. *Natures*.

Margat, J. (2005). Quels indicateurs pertinents de la pénurie d'eau?. *Géocarrefour*, 80(4), pp. 329-333.

Margier, A. (2013). *La cohabitation dans les espaces publics : Conflits d'appropriation entre riverains et personnes marginalisées à Montréal et Paris*, Thèse de doctorate en Géographie. Université du Québec à Montréal.

Martin, G. (2010). La nouvelle économie institutionnelle, *Idées économiques et sociales*, 159, pp. 35-40

Martinais, E., Morel-Journel, C., Duchêne, F. (2005). La construction sociale du risque environnemental : un objet géographique. *In* Séchet, R., Veschambre, V. (2006). *Penser et faire la géographie sociale*, pp. 172-186.

Maskrey, A. (1993). Los desastres no son naturales, *in Los desastres no son naturales*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Mathieu, P., Benali, A., Aubriot, O. (2001). Dynamiques institutionnelles et conflit autour des droits d'eau dans un système d'irrigation traditionnel au Maroc. *Revue tiers monde*, pp. 353-374.

Medina, G. y Mena, P. (2001): "Los *páramos* en el Ecuador", en P. Mena ; A. G. Mena y R. Hofstede (eds.) : Los *páramos* del Ecuador : particularidades, problemas y perspectivas. Quito, Abya Yala. Quito, pp. 1-23

Meinzen-Dick, R. S., Di Gregorio, M. (Eds.). (2004). *Collective action and property rights for sustainable development.*

Meinzen-Dick, R., Raju, K. V., Gulati, A. (2002). What affects organization and collective action for managing resources? Evidence from canal irrigation systems in India. *World Development*, 30(4), pp.649-666.

Mehta, L., (2001). The Manufacture of Popular Perceptions of Scarcity: Dams and Water Related. Narratives in Gujarat, India, *World Development*, 29(12), pp. 225-241.

Mehta, L. (2003). Contexts and Constructions of Water Scarcity», *Economic and Political Weekly*, 38(48), pp. 566-572.

Mehta, L. (2007). Whose Scarcity? Whose property? The Case of Water in Western India», *Land Use Policy*, 24(4,) pp. 654-663.

Minagricultura. (2014). *Anuario estadístico del sector agropecuario 2013. Resultados, evaluaciones agropecuarias municipales*. 304 p.

Michel-Guillou, E. (2004). *Les agriculteurs et l'environnement. Représentations sociales et pratiques dans un monde en mutation*, Thèse de doctorat en psychologie sociale et environnementale, Université Paris 5, 452 p.

Michel-Guillou, E. (2006), Représentations sociales et pratiques sociales : l'exemple de l'engagement pro-environnemental en agriculture, *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 56, pp. 157-165

Michel-Guillou, E. (2009). Evaluation de la qualité de l'eau par les agriculteurs : confrontation des données perceptives aux données objectives. Les différentes facettes de l'objet en psychologie sociale : *Le cabinet de curiosités*, 117.

Michel-Guillou, E. (2011). La construction sociale de la ressource en eau. *Pratiques psychologiques* 17(3), pp. 219-236.

Mills, J., Gibbonb, D., Ingrama, J., Reeda, M., Shorta, C., Dwyera, J. (2011). *Organising Collective action for effective environmental management and social learning in Wales.*

Ministerio de Ambiente y Desarollo Social (MADS)., CORPOBOYACÁ, (2013). *Reglamento interno de la Mesa de trabajo permanente de acompañamiento al proyecto piloto para la implementación de la política nacional de la gestión integrada del recurso hídrico en un humedal de alta montaña - lago de Tota.* 6 p.

Molle, F., Mollinga, P. (2003). Water poverty indicators: conceptual problems and policy issues. Water policy, 5(5), pp. 529-544.

Molle, F., Ruf, T. (1994). Eléments pour une approche systémique du fonctionnement des périmètres irrigués. *In* Sebillotte M. (ed.) *Recherches-système en agriculture et développement rural*, communications, Systems-oriented research in agriculture and rural development, papers. Montpellier,CIRAD-SAR, pp. 114-118

Mollinga, P. (2000). *The inevitability of reform: Towards alternative approaches for canal irrigation development in India.*

Molina, R., Vergara J. (1997*). Estimación Preliminar de la Disponibilidad y Demandas de Agua en la Cuenca Alta del Río Chama Municipio Rangel, Estado Mérida*. Trabajo Especial de Grado, Escuela de Geografía, Facultad de Cs. Forestales y Ambientales, ULA. Mérida.

Moliner, P. (1995). Noyau central, principes organisateurs et modèle bi-dimensionnel des représentations sociales. Vers une intégration théorique. *Les Cahiers internationaux de psychologie sociale*, 28, 44-55.

Moliner, P., Rateau, P. et Cohen-Scali, V. (2002). Les représentations sociales. Pratique des études de terrain. Rennes, *Presses Universitaires de Rennes*, 230 p.

Molinillo, M., Monasterio, M. (2002). Patrones de vegetación y pastoreo en ambientes de *páramo*. *Ecotropicos*, 15(1), pp. 19-34.

Molinillo, M., Monasterio, M. (2005). El Complejo de Humedales del Páramo El Blanco. *Turberas Altoandinas: Espacios frágiles de vida y cultura*, Quito, Ecuador, en Izurieta, pp. 7-15.

Monasterio, M. (1980). Las formaciones vegetales de los *páramos* de Venezuela. Estudios ecológicos en los *páramos* andinos.

Monasterio, M., Molinillo, M. (2003). Venezuela: El paisaje y su diversidad. *Los Páramos del Mundo*. Global Peatland Initiative. Quito, pp. 205-236.

Morales, M., Otero J., Van der Hammen T., Torres A., Cadena C., Pedraza C., Rodríguez N., Franco C., Betancourth J.C., Olaya E., Posada E., Cárdenas L. (2007). *Atlas de páramos de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. 208 p.

Morlon, P. (1992). *Comprendre l'agriculture paysanne dans les Andes Centrales : Pérou-Bolivie*. Editions Quae. 522 p.

Moscovici, S. (1961). La psychanalyse, son image et son public : étude sur la représentation sociale de la psychanalyse. *Presses universitaires de France*.

Moscovici, S., Abric, J. C. (1984*). Psychologie sociale*. Presses universitaires de France.

Moser G. (2009). *Psychologie environnementale. Les relations homme-environnement*, Bruxelles, De Boeck, Ouvertures Psychologiques, 298 p.

Moser, G., Navarro, O., Ratiu, E. et Weiss, K. (2010). Cultural Background and Environmental Context of Water Perception and Use. *In* V. Corral-Verdugo, C. H. Garcia-Cadena et M. Frias-Armenta *Psychological Approaches to Sustainability: Current Trends in Theory and Research*. New York, Nova Science Publishers, Chapitre 18.

Moser, G., Ratiu, E. et de Vanssay, B. (2004). Water Use and Management in the Light of Sustainable Development. *Social Representations*, Ideologies.

Moser, G., Weiss, K. (dir). (2003). *Espaces de vies. Aspects de la relation homme-environnement.* Paris. A. Colin. Collection Sociétales. 396 p.

Mouchtouris, A. (2012). *L'observation : un outil de connaissance du monde*. Editions L'Harmattan

Mucchielli, A. (1991). *Les méthodes qualitatives*. Presses universitaires de France.

Murra, J. V. (1992). Le contrôle vertical d'un hombre maximum d'étages écologiques et le modèle en archipel. *In Comprendre l'agriculture paysanne dans les Andes Centrales : Pérou-Bolivie* (pp. 124-133). Institut National de la Recherche Agronomique.

Mujica, E. (2011). El *páramo*, ¿Paisaje cultural ?. En : S. G. Maldonado y B. De Bievre (Eds.). *PARAMUNDI, 2do Congreso Mundial de Páramos*. Memorias, CONDESAN, Ministerio del Ambiente del Ecuador, Quito, pp. 42-58

N

Navarro Carrascal, O. E. (2006). *L'eau comme enjeu : territoire, identité et conflits d'usages*, Thèse de doctorat en Psychologie sociale et environnementale, Paris 5.

Negura, L. (2006). L'analyse de contenu dans l'étude des représentations sociales. *SociologieS*.

Nelson, D. R., Adger, W. N., Brown, K. (2007). Adaptation to environmental change: contributions of a resilience framework. *Annual review of Environment and Resources*, 32(1), 395 p.

Ngoufo, R., Tsalefac M., Kuete Martin. (2001). Les monts Bambouto (Sud-ouest Cameroun) face à la déprise caféière : les enjeux socio-économiques d'une montagne tropicales humide. *In* Bart, F., Morin, S., Salomon, J. N. *Les montagnes tropicales : identités, mutations, développement*. Espaces tropicaux, (16).

Nguyen, G., Képhaliacos, C., Tavernier, H. (2013). Rôle de l'apprentissage collectif dans l'adoption de pratiques agricoles visant à réduire l'utilisation de pesticides : une approche par les coûts de «transaction» appliquée à l'adoption de MAET-DCE sur le bassin versant Adour-Garonne. *Revue Economie Rurale*, (333), pp. 101-117.

Nicourt, C., Girault, J. (2009). Le coût humain des pesticides : comment les viticulteurs et les techniciens viticoles français font face au risque. *[VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement*, 9(3).

North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge university press.

North, D. C. (1994). Economic performance through time. *The American economic review*, pp. 359-368.

Noemdoe, S., Jonker, L., Swatuk, L. A. (2006). Perceptions of water scarcity: the case of Genadendal and outstations. *Physics and Chemistry of the Earth*, Parts A/B/C, 31(15), pp. 771-778.

November, V. (2002). *Les territoires du risque : le risque comme objet de réflexion géographique*. Peter Lang.

O

O'Brien, K., Leichenko, R., Kelkar, U., Venema, H., Aandahl, G., Tompkins West, J. (2004). Mapping vulnerability to multiple stressors: climate change and globalization in India. *Global environmental change*, 14(4), pp. 303-313.

Ohlsson, L., Turton, A. R. (1999). The turning of a screw: Social resource scarcity as a bottle-neck in adaptation to water scarcity. Occasional Paper Series, School of Oriental and African Studies *Water Study Group*, University of London.

OCDE. (2012*). La gouvernance de l'eau dans les pays de l'OCDE. Une approche pluri niveaux*. Etude de l'OCDE sur l'eau. Editions OCDE.

OCDE. (2013). *La fourniture de biens publics agro-environnementaux par l'action collective*. http://www.oecd.org/fr/publications/la-fourniture-de-biens-publics-agro-environnementaux-par-l-action-collective-9789264201378-fr.htm

OCDE. (2015). *Revisión de la OCDE de las Políticas Agrícolas: Colombia 2015*. Evaluaciones y recomendaciones de políticas. 27p.

Oiry, A. (2015). Conflits et stratégies d'acceptabilité sociale autour des énergies marines renouvelables sur le littoral français. [*VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement*, 15(3).

Oliver-Smith, A. (1999). What is a disaster? Anthropological perspectives on a persistent question. New York: *Routledge*, pp. 18-34

Oliver-Smith, A. (2002). Theorizing Disasters: Nature, Culture, Power, Culture and Catastrophe. *In* Hoffman s. et Oliver-Smith A. *The Anthropology of Disaster*. Smith.Santa Fe, New Mexico, The School of American Research Press.

Olivier de Sardan, J. P. (1995). Anthropologie et développement : essai en socio-anthropologie du changement social. *Enquête, Les terrains de l'enquête*, KARTHALA Editions. pp. 71-109.

Olivier de Sardan, J. P. (2008). *La rigueur du qualitatif : les contraintes empiriques de l'interprétation socio-anthropologique*, 3. Editions Academia.

Olson, M. (1965). *The logic of collective action*. Harvard University Press.

OMS (2004). *Directives de qualité pour l'eau de boisson.* Volume Recommandation.

Orne-Gliemann, M. (2011). *Des représentations de la gestion locale de l'eau : étude des discours et représentations à l'oeuvre dans la mise en place de la réforme institutionnelle de l'eau en Afrique du Sud au sein de petits périmètres irrigués*, Thèse de doctorat en Géographie et Aménagement de l'Espace, Université Paul Valéry-Montpellier III.

Orozco, A. L., Mejia, S., Reyes Z. P. (2012). Foro lago de Tota: claridad y soluciones sostenibles para su conservación Aquitania, cuítiva y Tota. *Semana nacional de la ciencia, la tecnología y la innovación.* Boyacá. 67p.

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge university press.

Ostrom, E. (1992). *Crafting institutions for self-governing irrigation systems*.

Ostrom, E. (1998). *A behavioral approach to the rational choice theory of collective action: Presidential address, American Political Science Association*, 1997. American political science review, 92(1), pp. 1-22.

Ostrom, E. (2005). *Self-governance and forest resources*. Terracotta reader: A market approach to the environment, 131-154.

Ostrom, E. (2010). Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change. *Global Environmental Change*, 20(4), 550-557.

P

Paavola, J. (2008). Science and social justice in the governance of adaptation to climate change. *Environmental Politics*, 17(4), pp. 644-659.

Pacheco, K. G. M. (2011). Prácticas agrícolas coloniales y degradación de suelo: el caso de saquencipá. *Revista Geográfica de América Central*, 2, pp. 1-14.

Páez, G., Boada. (2006). *Prioridades de conservación del recurso agua en la cuenca alta del río Chama, municipio Rangel, estado Mérida. Escuela de Geografía*. Universidad de Los Andes. Mérida – Venezuela. Trabajo Especial de Grado. 227 p.

Pahl-Wostl, C. (2009). A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change*, 19(3), pp. 354-365.

Patiño, V. M. (1965). *Historia de la actividad agropecuaria en América Equinoccia*. El autor.

Patterson, J. J., Smith, C., Bellamy, J. (2013). Understanding enabling capacities for managing the "wicked problem"of nonpoint source water pollution in catchments: A conceptual framework. *Journal of environmental management*, 128, pp. 441-452.

Paxton, P. (1999). Is social capital declining in the United States? A multiple indicator assessment. *American Journal of sociology*, 105(1), pp. 88-127.

Pelling, M., High, C. (2005). Understanding adaptation: what can social capital offer assessments of adaptive capacity?. *Global Environmental Change*, 15(4), pp. 308-319.

Peltier, A. (2005). *La gestion des risques naturels dans les montagnes d'Europe occidentale. Etude comparative du Valais (Suisse), de la Vallée d'Aoste (Italie) et des Hautes-Pyrénées (France)*, Thèse de doctorat en géographie, Université de Toulouse-Le Mirail, 2 t., 741p

Peretti-Watel, P. (2000). *Sociologie du risque*. A. Colin.

Peretti-Watel, P. (2010). *La société du risque*. La découverte.

Peretti-Watel, P., Hammer, B. (2006). Les représentations profanes de l'effet de serre. *Natures Sciences Sociétés*, 14(4), pp. 353-364.

Peretti-Watel, P., Vergélys, C., Hammer, B. (2014). Ces ondes qui nous menacent. Perceptions profanes des risques associés à quatre dispositifs émettant des ondes électromagnétiques. *Natures Sciences Sociétés*, 21(3), pp. 282-292.

Perret, C., Abrika, B. (2016). Capital social, confiance et développement territorial. Une étude appliquée en Kabylie. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, *7*(2).

Perrin, C. (2015). Pour une comparaison internationale constructiviste : une recherche sur l'agriculture urbaine en Méditerranée. *Espaces et sociétés*, (4), pp. 89-105.

Petit, O. (2004). La nouvelle économie des ressources et les marchés de l'eau : une perspective idéologique?. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 5(2).

Peyrusaubes, D. (2006). *" Ma part de nuage" : climat et société en Imerina centre-oriental* (Madagascar), Thèse de doctorat de géographie, Poitiers.

Peyrusaubes, D. (2010). Le film du temps en Imerina (Madagascar) : dialogue entre lecture paysanne et lecture «scientifique». *EchoGéo*, (11).

Pérez Preciado, A. (1975*). Tota, más que un lago es un conflicto*. Colección Indispensable, Bogotá.

Pérez, E., González, F., Dávila, R. (2004). *La fuerza del trabajo familiar en la unidad de producción campesina en el norte de Boyacá*. Universitas Humanística, 23(23).

Pieret, J. (2012). *Épistémologie du risque : la troisième voie d'Ulrich Beck et son influence sur la doctrine environnementaliste.*

Pierret, J. (2004). Place et usage de l'entretien en profondeur en sociologie. *Trajets*, pp. 199-213.

Pigeon, P. (2005). Géographie critique des risques. *Economica.*

Pimentel, B. M. (2002). Impactos socioeconómicos y ambientales de la modernización agroexportadora no tradicional en El Bajío, México. *Areas: Revista internacional de ciencias sociales*, (22), pp. 183-204.

Pineda, G., Zambrano, G. (Coord.) (2012). Proyecto de revisión y actualización de los planes de ordenamiento y reglamento de uso de los Parques Nacionales Sierra Nevada y Sierra d La Culata

Pollard, P., Leighton, E., Seymour, T. (1998). Partnership approaches to diffuse pollution management, *Diffuse Pollution and Agriculture II*, Proceedings of a conference.

Pontificia Universidad Javeriana. (2005). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota Convenio número 038 de 2004*. CORPOBOYACA –PUJ.

Pouyaud, B., Zapata, M., Yerren, J., Gomez, J., Rosas, G., Suarez, W., Ribstein, P. (2005). Avenir des ressources en eau glaciaire de la Cordillère Blanche/On the future of the water resources from glacier melting in the Cordillera Blanca, Peru. Hydrological Sciences Journal, 50(6).

Pradhan, U. P. (1990*). Property rights and state intervention in hill irrigation systems in Nepal*. Thèse de doctorat en Philosophy. Cornell University.

Pradhan, R., Benda-Beckmann, F. V., Benda-Beckmann, K. V. (2000). Water, land and law: Changing rights to land and water in Nepal, *Proceedings of a Workshop, Kathmandu (Nepal)*, 18-20 Mar 1998. Freedeal.

Pretty J., Ward H. (2001). Social Capital and the Environment, *World Development*, 29(2), pp. 209-227.

Prime, S. (2012). Soutenabilité de l'agriculture maraîchère dans les hautes vallées de Puebla (Mexique) : *enjeux au fil de l'eau*. Axe III, Symposium 10. Independencias-Dependencias-Interdependencias, VI Congreso CEISAL 2010.

Provitolo, D. (2009). Vulnérabilité et résilience : géométrie variable de deux concepts, *Séminaire résilience de l'ENS.*

Putnam, R. (1995). Bowling Alone : America's declining social capital, Journal of democracy, 6(1), pp.65-78

Putnam, R. (2001). Social capital: Measurement and consequences. *Canadian Journal of Policy Research*, 2(1), pp. 41-51.

Q

Quenault, B. (2013). Retour critique sur la mobilisation du concept de résilience en lien avec l'adaptation des systèmes urbains au changement climatique, *EchoGéo*, (24).

Quenault, B. (2014). La résurgence/convergence du triptyque «catastrophe-résilience-adaptation» pour (re) penser la «fabrique urbaine» face aux risques climatiques. *Développement durable et territoires.* Économie, géographie, politique, droit, sociologie, 5(3).

Quenault, B., Pigeon, P., Bertrand, F., BLOND, N. (2011). Vulnérabilité et résilience aux changements climatiques en milieu urbain : vers de nouvelles stratégies de développement urbain durable ?, *Colloque du PIRVE.*

Quitte, J. M. (2002). Une filière peut en développer une autre : commercialisation des légumes et plantations de théiers dans les Nilgiri (Inde du Sud). *Les Cahiers d'Outre-Mer*. Revue de géographie de Bordeaux, 55(220), pp. 407-420.

Quivy, R., Van Campenhoudt, L. (2006). *Manuel de recherche en sciences sociales*-4e edition. Dunod.

R

Ramírez Juárez, J. (2014). La mutation de l'agriculture familiale dans les Hautes vallées de Puebla, Mexique. La floriculture à San Juan Tetla. *In* Angéliaume-Descamps A., Corrales E., Ramirez J., Tulet J.-Ch. (dir.), *La petite agriculture familiale de montagne tropicale à l'aube du XXIème siècle : Colombie, Mexique, Venezuela*, L'Harmattan, 2014.

Rangel, O. (2002). Biodiversidad en la región del *páramo* : con especial referencia a Colombia. *In Congreso Mundial de Páramos*. MMA, CAR, IDEAM y Colombia, C. Paipa. I, pp. 168-200.

Raskin, P., Gleick, P., Kirshen, P., Pontius, G., Strzepek, K. (1997). *Comprehensive assessment of the freshwater resources of the world. Water futures: assessment of long-range patterns and problems*, Stockholm, Sweden, Stockholm Environment Institute, 77 p.

Rateau, P., Rouquette, M. L. (1998). *Introduction à l'étude des représentations sociales.*

Rateau, P. (2000). L'approche structurale des représentations sociales. 2000, *Psychologie sociale*, Paris, InPress, pp. 79-88.

Ratiu, E. (1999). Modèles d'analyse psychosociologique et différenciation des rapports environnementaux à l'eau. *In* C. Aspe P. Point (Ed.). *L'eau en représentations. Gestion des milieux aquatiques et représentations sociales*, CEMAGREF Éditions, pp. 15-26.

Ratiu, E. (2003). L'évaluation de l'environnement. *In*: Moser, G., Weiss, K. (Eds.), *Espaces de vie : aspects de la relation homme environnement*, Armand Colin, Paris, pp. 85-112.

Raymond, P. (1990). *El Lago de Tota ahogado en cebolla. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*, Ecoe ediciones. Bogotá, Colombia, 176 p.

Rebotier, J. (2008). *Les territorialités du risque urbain à Caracas. Les implications d'un construit socio-spatial dans une métropole d'Amérique latine.* Thèse de doctorat en Géographie et aménagement urbain, *Université* de la Sorbonne nouvelle-Paris III).

Rebotier, J. (2010). La rencontre dans la comparaison : outils, approches et concepts. *Communication aux séminaires du VESPA faisant l'objet d'une note méthodologique sur le site du lab*.

Rebotier, J. (2011). Risques et territoires : pour une géographie critique et réflexive. Considérations épistémologiques à partir du cas de villes d'Amérique latine. *Risques et Action Publique*.

Rebotier, J. (2012). Une approche territoriale des risques. *Les échelles des territorialités*, (81), 77.

Rescher, N. (1983). *Risk: a philosophical introduction to the theory of risk evaluation and management*, Washington D.C., University Press of America.

Reghezza, M., (2006a). La vulnérabilité, un concept problématique. *In* Léone F, Vinet F. (dir.), *La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles.* Analyses géographiques. Géorisques 1, équipe GESTER, Université P. Valéry, Montpellier 3, pp. 35-41

Reghezza, M. (2006b). *Réflexion autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue décennale*, Thèse de doctorat en Géographie, Paris, Université de Paris X – Nanterre, 382 p.

Reghezza, M. (2007). Adaptation (Capacité d'adaptation). École de géographie de Chicago ; Écologie humaine ; White, GF (1911-2006). *In* Y. Veyret, *Dictionnaire de l'environnement*, Colin, Paris, pp 3-4.

Reghezza-Zitt, M. (2017). Penser la vulnérabilité dans un contexte de globalisation des risques grâce aux échelles spatiales et temporelles. *Espace populations sociétés*. Space populations societies, (2016/3).

Reinert, M. (1997). Quel objet pour une analyse statistique du discours ? Quelques réflexions à propos de la réponse Alceste. *JADT*, pp. 557-569.

Reinert, M. (2000). La tresse du sens et la méthode «Alceste». Application aux «Rêveries du promeneur solitaire». *JADT 2000 (5èmes Journées internationales d'analyse statistique des données textuelles).*

República de Venezuela. (1952). Creación del Parque Nacional Sierra Nevada. Decreto Nº 393 de fecha 02 de mayo de 1.952, publicado en Gaceta Oficial Nº 23.821 del 02-05-52.

República de Venezuela. (1989. Reglamento Parcial de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio sobre Administración y Manejo de Parques Nacionales y Monumentos Naturales. Decreto Nº 276 de fecha 07 de junio de 1.989. Gaceta Oficial Nº 4.106 Extraordinario de fecha 09 de junio de 1.989.

República de Venezuela. (1990). Creación del Parque Nacional Sierra de La Culata. Decreto Nº 640 de fecha 07 de diciembre de 1.989, publicado en Gaceta Oficial Nº 34.439 de fecha 29 de marzo de 1.990.

República de Venezuela. (1993). Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso del Parque Nacional Sierra Nevada. Decreto N° 2.335 de fecha 05 de junio de 1.992, publicado en la Gaceta Oficial Nº 4.548 Extraordinaria, de fecha 26 de Marzo de 1993

República de Venezuela. (1995). Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso del Parque Nacional Sierra de La Culata. Decreto N° 670 de fecha 10 de mayo de 1.995, publicado en la Gaceta Oficial Nº 4.907 Extraordinaria, de fecha 26 de mayo de 1995

República de Venezuela. (1996). Creación del Monumento Natural Teta de Niquitao-Guirigay .Decreto Nº 1.473 de fecha 4 de septiembre de 1996. Gaceta Oficial Nº 36.063 de fecha 11 de octubre de 1996

Revet, S. (2006). *Anthropologie d'une catastrophe. Les coulées de boue de 1999 sur le Littoral Central vénézuélien*. Thèse de doctorat en Anthropologie, Institut des Hautes Etudes de l'Amérique latine, IHEAL / Paris III – Sorbonne nouvelle.

Revet, S. (2011). Penser et affronter les désastres : un panorama des recherches en sciences sociales et des politiques internationales. *Critique internationale*, (3), pp. 157-173.

Reyes, P. (1995). *El páramo : un ecosistema de alta montaña*, Santafé de Bogotá, Fundación Ecosistemas Andinos, ECOAN, 1995, 170 p.

Riaux, J. (2006). *Règles de l'État-règles de la communauté : une gouvernance locale de l'eau : anthropologie comparée de deux systèmes d'irrigation anciens en contexte d'intervention publique : vallée des Aït Bou Guemez (Haut Atlas-Maroc), Plaine de Vinça (Pyrénées-France),* Thèse de doctorat en Antropologie Paris, EHESS, p.486.

Riaux, J., Barbier, R., Barreteau, O. (2009). Construire et argumenter des enjeux de vulnérabilité en comité sécheresse. *In* Becerra, S., Peltier, A., (Eds), *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, Paris, L'Harmattan.

Rieutort, L. (2004). Les populations des montagnes du monde : répartition et systèmes de peuplement. Prace geograficzne, 113, pp. 171-183.

Richard-Schott F., Honegger A., Tabarly S. (2011). *La "gestion durable des ressources en eau" dans le bassin du Rhône, de la théorie à la pratique.* [en ligne] http://geoconfluences.ens-lyon.fr/doc/transv/DevDur/DevdurScient11.htm.

Rijsberman, F. R. (2006). Water scarcity: Fact or fiction?. *Agricultural water management*, 80(1), pp. 5-22.

Ripoll, F. (2005). *La dimension spatiale des mouvements sociaux : essais sur la géographie et l'action collective dans la France contemporaine à partir des mouvements de" chômeurs" et" altermondialistes"* , Thèse de doctorat en Géographie, Université de Caen.

Riviere-Honegger, A. (1990). *L'eau en Camargue. Contribution de la géographie culturelle à la définition de paramètres pour une gestion optimale de l'espace de l'eau.* Thèse de doctorat en gégraphie, Université Paul Valery, Monptellier.

Riviere-Honegger, A. (2004). La gestion de l'eau par les associations de propriétaires fonciers. Méthodologie pour un inventaire régional. Territoires en mutation, pp. 63-80.

Riviere-Honegger, A. (2008). *Regards sur les paysages de l'eau. Evolution des usages de l'eau, dynamiques du territoire et mutations paysagères en Méditerranée occidentale*, HDR : Ecole normale supérieure de lyon-ENS LYON). 310 p.

Rivère-Honegger, A., Bravard, J. P. (2005). La pénurie d'eau, donnée naturelle ou question sociale?. *Géocarrefour*, 80(4), pp. 257-260.

Rivière-Honegger, A., Ruf, T. (2000). Approches sociales de l'irrigation et de la gestion collective de l'eau : démarches et expériences en France et dans le monde. *Territoires en mutation*, 7, 228 p.

Rivière-Honegger, A., Cottet, M., Morandi, B. (2014). *Connaître les perceptions et les représentations : quels apports pour la gestion des milieux aquatiques?*. Paris, ONEMA, “comprendre pour agir”, 180p.

Robert, J., 2012, *Pour une géographie de la gestion de crise : de l’accessibilité aux soins d’urgence à la vulnérabilité du territoire à Lima*, Thèse en géographie,Université Joseph Fourier / Université Pierre Mendès France / Université Stendhal / Université de Savoie / Grenoble INP, 555 p.

Rodgers, C. (1985), *La Relation d'aide et la psychothérapie*, Paris, ESF.

Roch, L. (2008). *Au croisement entre pénurie d'eau et société du risque : un nouvel éclairage sur la problématique de l'eau*. Université de Montréal.

Roda, V. (2006). *Transfert de gestion de l’irrigation aux usagers dans les pays du Sud : quelle réalité en 2005 ? le point sur la participation des usagers à la gestion de l’irrigation*, ENGREF, CIRAD, p.15.

Rodríguez, M. (2010). *El páramo como proveedor de agua : análisis de las unidades geomorfológicas y de vegetación sobre el balance hídrico de una microcuenca andina de Venezuela. Microcuenca alta de la Quebrada Miguaguó-Mixteque*. Postgrado en Ecología Tropical, Universidad de los andes, ICAE, 140 p

Rodríguez, M., Acevedo, D., Buytaert, W., Ablan, de Bievre M. B. (2012). El *páramo* andino como productor y regulador del recurso agua. Microcuenca alta de la Quebrada Mixteque, Sierra Nevada de Mérida, Venezuela. *In* Cuesta F, Sevink J, Llambí LD, De Bievre B, G Maldonado (Eds.) *Contribución al conocimiento y la conservación de los páramos andinos*. Proyecto Páramo Andino, Quito

Romero, L. (2003). Hacia una nueva racionalidad socioambiental en los Andes paperos de Mérida. *Fermentum*, 13, 55-citation_lastpage.

Romero, L. (2005). *La Estrategia de la Semilla en el Sistema Papero de los Andes de Mérida. Una visión desde la Perspectiva Agroecológica*. Thèse de doctorat en Ecologie Tropical, Facultad de Ciencias. Universidad de Los Andes Mérida. Venezuela.

Romero, L., Romero, R. (2007). Agroecología en los Andes venezolanos. *Investigación*, 15, 52-57.

Roussary, A., Salles, D., Dumont, A., Carpy-Goulard, F. (2013). Pratiques phytosanitaires en agriculture et environnement. *Économie rurale*, 333(1), pp. 67-80.

Ruf, T. (1999). Traditions et innovations dans la gestion des systèmes irrigués andins (Equateur), *A travers champs* (Paris), pp. 271-286.

Ruf, T. (2011). Le façonnage des institutions d'irrigation au XXe siècle, selon les principes d'Elinor Ostrom, est-il encore pertinent en 2010?. *Natures Sciences Sociétés*, 19(4), pp. 395-404.

Ruf, T., Sabatier J.-L. (1992). La gestion sociale de l’eau. Chroniques Sud, (8), pp.75-79.

Rufat, S. (2012). Existe-t-il une "mauvaise" résilience?. Résiliences urbaines. Les villes face aux catastrophes, pp. 157-202.

Ruíz, J. (2014). *Impacto de la forestación con pino (Pinus patula Schiede ex Schltdl. & Cham.) sobre la diversidad vegetal y los suelos en el páramo de Mucubají, Parque Nacional Sierra Nevada.* Tesis de Licenciatura, Departamento de Biología/Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas, Universidad de Los Andes, Mérida.

Ruíz, D ; Anderson, E. P., Marengo, J., Villalba, R., Halloy, S., Young, B., Cordero. (2011). Consequences of climate change for ecosystems and ecosystem services in the tropical Andes, Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes, MacArthur Foundation, Inter-

American Institute for Global Change Research (IAI), Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE), pp. 1-5.

S

Sabourin, E. (2007). L'entraide rurale, entre échange et réciprocité. *Revue du MAUSS*, (2), pp. 198-217.

Sabourin, E., Antona, M. (2003). Action collective et développement. *Actes du séminaire permanent Action Collective*.

Sarmiento, L., Llambi, L. D., Escalona, A., Marquez, N. (2003). Vegetation patterns, regeneration rates and divergence in an old-field succession of the high tropical Andes. *Plant Ecology*, 166(1), pp. 145-156.

Satizábal Villegas, A. E. (2004). *Molinos de Trigo en la Nueva Granada*. Siglos XVII–XVIII.

Sanginga, P., Mulume Mapatano S., Niyonkuru, D. (2013). Vers une bonne gouvernance des ressources naturelles dans les sociétés post-conflits : concepts, expériences et leçons des Grands Lacs en Afrique », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*.

Salaris, C. (2014). Agriculteurs victimes des pesticides : une nouvelle mobilisation collective en santé au travail. *La nouvelle revue du travail*, (4).

Sánchez León, G. D., Ramírez, P., Hío, H. C., Heredia, J. H., Lemus, C. A. M., Garzón, E. P. Q., Montaña, L. S. (2012). *Manual de la cebolla de rama* (No. Doc. 25922) CO-BAC, Bogotá).

Schwartz, O (2011). L'empirisme irréductible. La fin de l'empirisme ?, Nels Anderson, *Le Hobo. Sociologie du sans-abri*, Armand Colin, Paris, 2011, p. 343.

Sen, A. (1981). Poverty and famines: an essay on entitlement and deprivation. Oxford university press.

Sencébé, Y. (2001). Les lieux et les temps de l'appartenance : mobilités et territoire : une analyse sociologique du Pays diois ? Thèse de doctorat en sociologie, Université Lyon 2.

Sibony, D. (2016). Capital social : les dimensions d'un concept pertinent, *Sciences et actions sociales*, N°3.

Simmel, G. (1992). *Le conflit*, ed. Circé, Saulxures, 21.

Simonet, G. (2009). Le concept d'adaptation : polysémie interdisciplinaire et implication pour les changements climatiques. *Natures Sciences Sociétés*, 17(4), pp. 392-401.

Simonet, G. (2011). *Enjeux et dynamiques de la mise en œuvre de stratégies d'adaptation aux changements climatiques en milieu urbain, les cas de Montréal et Paris*. Thèse de doctorat en Sociologie, Université du Québec à Montréal, Montréal

SIPSA-DANE-Ministerio de Agricultura y Tierra, DANE (2013). *Boletin Semenal. Precios Mayoristas*.

Slovic, P. (1997). Trust, Emotion, Sex, Politics and Science: Surveying the Risk-assessment Battlefield. *In* Slovic, P. (dir), *The perception of risk*, London: Earthscan, pp. 390-412

Slovic, P. 2000. *The Perception of Risk. London*, New Yord: Earthscan Publications Ltd. 473 pp.

Slovic, P, Fischhoff B, Lichtenstein S. (1979). Rating the Risks. Environment, 21, pp.14-20

Smadja, J., Aubriot, O., Puschiasis, O., Duplan, T., Grimaldi, J., Hugonnet, M., Buchheit, P. (2015). Changement climatique et ressource en eau en Himalaya. Enquêtes auprès de villageois dans quatre unités géographiques du bassin de la Koshi, Népal. *Journal of Alpine Research| Revue de géographie alpine*, 103(2).

Smit, B., Pilivosova, O. (2001). The IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001, *Working Group II: Impacts, adaptation and vulnerability. Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity*, pp. 877-912.

Smit, B., Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global environmental change*, 16(3), pp. 282-292.

Smith, J. K., Cartaya, V., Llambi, L., Toro, J. (2013). Análisis participativo del uso de la tierra y la calidad de vida en dos *páramos* de Venezuela: importancia para el diseño de estrategias de conservación. Avances en investigación para la conservación de los *páramos* andinos, *CONDESAN*.

Smith, J.K., Romero L. (2012). *Informe final del proyecto. Factores condicionantes de la dinámica espacial de la agricultura en los Andes venezolanos y sus consecuencias sobre el ecosistema páramo*, 47 p.

Smith, J., Sarmiento, L., Acevedo, D., Dimas, R. (2007). Mapeo de fincas y recolección de información agrícola a través de investigación participativa. *Informe final. FUNDACITE, Mérida. Venezuela, 110*.

Soulard, C.T., (1999). *Les Agriculteurs et la pollution des eaux. Proposition d'une géographie des pratiques*, Thèse de doctorat en géographie, Université Paris I - Panthéon Sorbonne, Paris.

Stadel, C. (2003). L'agriculture andine : traditions et mutations. *In* Crises et mutations des agricultures de montagne. *Colloque international en hommage au professeur Christian Mignon*, pp. 193-203.

Starr, C. (1969). Social benefit versus technological risk. *Readings in Risk*, pp. 183-194.

Stefanski, R. (2010). *Overview of Drought Management, Training Workshop on Drought Risk*, Assessment for the Agricultural Sector, Ljubljana (Slovénie), World Meteorological Organization, Genève, 74 p.

Sodja Vela, I. (2013). Explorando la definición de *páramo* por parte de los habitantes del municipio Rangel-estado Mérida-Venezuela. Boletín Antropológico, 31(85).

Suárez, M. M. (1979). Migrations, travail agricole et dissolution de la réciprocité dans les Andes vénézuéliennes. *Études rurales*, 75(1), pp. 105-111

Suárez, M. M., Dipolo M. (1973). Enfermedades populares y migraciones en losAndes. Caracas, Ed. Monte Avila.

Subramanian, A., Jagannathan, N. V., Meinzen-Dick, R. S. (Eds.). (1997). *User organizations for sustainable water services* (Vol. 354). World Bank Publications.

Sullivan, C. (2001). The potential for calculating a meaningful Water Poverty Index. *Water International*, 26(4), 471-480.

Swyngedouw, E., Swyngedouw, E. (2004). *Social power and the urbanization of water: flows of power*. Oxford: Oxford University Press.

T

Tarragoni, F. (2008). Le peuple existe-t-il au Venezuela ? Le cas des conseils communaux de la planification publique. *Nuevo Mundo Mundos Nuevos. Nouveaux mondes mondes nouveaux-Novo Mundo Mundos Novos-New world New worlds.*

Tarragoni, F. (2012). *Il faut faire le peuple !» : sociologie d'un populisme «par le bas» dans les conseils de barrio en Amérique latine contemporaine (Venezuela et Bolivie)*, Thèse de doctorat en Sociologie, Paris 10.

Taylor, A. W., Spencer, W. F. (1990). Volatilization and vapor transport processes. Pesticides in the Soil Environment: Processes, Impacts and Modeling, pesticidesinthe, pp. 213-269.

Texier, P. (2009). *Vulnérabilité et réduction des risques liés à l'eau dans les quartiers informels de Jakarta*, Thèse de doctorat en Géographie, Université de Paris 7.

Theys, J. (2002). La Gouvernance, entre innovation et impuissance. Le cas de l'environnement. Développement durable et territoires. *Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, (Dossier 2).

Thouret, J. C., D'Ercole, R. (1996). Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain : effets, facteurs et réponses sociales. *Cahiers des Sciences humaines*, 32(2), pp. 407-422.

Timmerman, P. (1981). *Vulnerability resilience and collapse of society. A Review of Models and Possible Climatic Appli-cations*. Toronto, Canada. Institute for Environmental Studies, University of Toronto.

Tol, R. S., Yohe, G. W. (2006). A review of the Stern Review. *World Economics*, 7(4), pp. 233-250

Tompkins, E. L., Adger, W. (2004). Does adaptive management of natural resources enhance resilience to climate change?. *Ecology and society*, 9(2), 10.

Tompkins, E. L., Adger, W. N., Boyd, E., Nicholson-Cole, S., Weatherhead, K., Arnell, N. (2010). Observed adaptation to climate change: UK evidence of transition to a well-adapting society. *Global environmental change*, 20(4), pp. 627-635.

Toro, J., García, A., Romero, L. (2008) ¿Nieves eternas en la Sierra Nevada de Mérida?, *Investigación* - Nº 017, 90-93p.

Torre, A., (2015). Gouvernance territoriale et conflits d'usages. *WikiTerritorial du CNFPT*, http://www.wikiterritorial.cnfpt.fr/xwiki/wiki/econnaissances/view/NotionsCles/Gouvernancetetrritorialeetconflitsdusages

Torre, A., Aznar, O., Bonin, M., Caron, A., Chia, E., GALMAN, M.,Paoli, J. C. (2006). Conflits et tensions autour des usages de l'espace dans les territoires ruraux et périurbains. Le cas de six zones géographiques françaises. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, (3), pp. 415-453.

Tratnjek B., Laslaz L., (2011). Les espaces protégés : des territoires de conflits ? Café Géographique. http://www. cafe-geo. net/article. php3? id_article= 2178

Trudel, P., Gilbert, W. (1999). Framing the construction of coaching knowledge in experiential learning theory. *Sociology of Sport On-Line*, 2(1).

Tulet, J-C. (1987). *Evaluación cualitativa del impacto de los sistemas de riego en los valles altos de los Andes venezolanos*. Mérida : CORPOANDES, 124 p.

Tulet, J-C., Douzant Rosenfeld D. (1999). L'affirmation du maraîchage intensif à Bailadores (Mérida, Venezuela). *Atelier de Caravelle*, 12, pp. 157-175.

Tulet, J-C. (2002). La révolution du maraîchage dans les Andes du Venezuela, *Cahiers d'Amérique latine*, 40, pp. 49-64

Tulet, J-C. (2005). Usages verticaux et horizontaux dans les Andes tropicales. *In* Ch. Vergnolle Mainar et Desailly B. (coord.) – *Environnement et sociétés*. Toulouse : CRDP Midi-Pyrénées, coll. Focus, pp. 276-289.

Tulet, J-C. (2009). Transformations des systèmes de production agropastoraux concernant le monde tropical, *Les Cahiers d'Outre-Mer*, 247, pp. 275-283.

Tulet J-C. (2011). Mise à profit des ressources engendrées par l'altitude en montagnes tropicales. *In* Antoine J. M., Milian J. (2011). *La ressource montagne, entre potentialités et contraintes*, Harmattan, pp. 117-139

Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L.,& Schiller, A. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. Proceedings of the *national academy of sciences*, 100(14), pp. 8074-8079.

U

Uphoff, N. (1993). Grassroots organizations and NGOs in rural development: Opportunities with diminishing states and expanding markets. *World Development*, 21(4), pp. 607-622.

Uphoff, N.. (2000). « Understanding social capital: learning from the analysis and experience of participation. *In* Dasgupta P., Seregeldin I., *Social Capital: A Multifaceted Perspective*, World Bank, Washington DC, USA, p. 215-249.

Uphoff, N., Meizen-dick R., Julien N. (1985). *Getting the process right: farmer organization and participation in irrigation water manegement, A State-of-the-Art prepared at Cornell University for the Water Management*, Synthesis II, Project, Consortiun for International Development, Cornell University.

Upton, C. (2012). Adaptive capacity and institutional evolution in contemporary pastoral societies. *Applied Geography*, 33, pp. 135-141.

V

Valence, A. (2015). Représentations sociales et «mariage pour tous» : une approche du point de vue religieux. *Les cahiers psychologie politique*, 27.

Valero Lacruz, L. (2010) *Efecto de la exclusión del pastoreo sobre humedales alto andinos en la Sierra Nevada de Mérida*, Maestría, ULA, 152 p.

Van der Werf, H. M. (1996). Assessing the impact of pesticides on the environment, *Agriculture, Ecosystems Environment*, 60(2), pp. 81-96.

Van Gameren, V. (2014). *L'adaptation au changement climatique en Wallonie : le rôle des propriétaires forestiers privés dans la filière forêt-bois*. Thèse de Doctorat. Université de Bruxelles.

Vásconez, M., Arreaza, H., Calle, T., Llambí, L.D., López, G., Ruggiero, M.S., Vásquez A. (2009). *Entre Nieblas. Mitos, Leyendas e Historias del Páramo*. Proyecto Páramo Andino y Editorial Abya - Yala. Quito.

Vásquez, A., Buitrago, A. C. (2011). *El gran libro de los páramos*. Bogotá : Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Velázquez, N. (1979). *Llano del Hato : cuatro relaciones solidarias de produccion*. Mérida, Universidad de Los Andes, Facultad de Humanidades.

Velázquez, N. (2001). Inmigrantes, cambios tecnológicos y diversificación agrícola en los Andes Venezolanos. *Agroalimentaria*, 7(13).

Velázquez, N. (2001). *Dinamica socioambiental y modernizacion agricola en los valles altos andinos. Mucuchies y Timotes (1930-1999).* Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas. Facultad de Ciencias. Universidad de Los Andes. Thèse de Doctorat. Mimeografiada.

Veyret, Y. (2007). L'environnement, objet géographique?. *Responsabilité Environnement*, 48, pp. 19-29.

Vidal, D. (1996). Concevoir la communauté. L'efficacité d'une catégorie socio-spatiale au Brésil. *In* [Monnet J.(éd.)]. Espace, temps et pouvoir dans le Nouveau Monde, 213-233.

Viers, G. (1968). *Éléments de climatologie*, Paris, Fernand Nathan, Collection FAC, 224 p.

Vigour, C. (2005). *La comparaison dans les sciences sociales*, Paris, La Découverte.

Vigour, C., Le Bianic, T., De Verdalle, L. (2012). Ce que comparer veut dire. Les démarches comparatives en sciences sociales, *Terrains et Travaux*, 21

Vogel, C., O'Brien, K. (2004). Vulnerability and global environmental change: rhetoric and reality. *Aviso*, 13, pp. 1-8.

W

Wade, R. (1986). *The Management of Common Property Resources: Collective Action as an Alternative to Privatization or State Regulation.*

Wagner, E. (1980). *La Prehistoria de Mucuchies*, Caracas, Universidad Catôlica Andrés Bello, Montalban, 10, 913-936.

Wagner, E. (1981). Arqueologia de los Andes venezolanos. Los Páramos y la Tierra Fria. *In* Salgado M. L., (éd), *Medio Ambiente Páramo*, Caracas, Unesco/lvic, pp. 207-218

Walker, P.A. (2005). Political ecology: where is the ecology? *Progress in Human Geography*, 29, pp. 73–82.

Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social--ecological systems, *Ecology and society*, 9(2), 5.

Wanlin, P. (2007). L'analyse de contenu comme méthode d'analyse qualitative d'entretiens : une comparaison entre les traitements manuels et l'utilisation de logiciels. *Recherches qualitatives*, 3, pp. 243-272.

Wateau, F. (2002). *Partager l'eau, irrigation et conflits au nord-ouest du Portugal*. Paris, CNRS/MSH, 277 p.

Waves. (2016). *Contabilidad ambiental y económica para el agua: caso piloto para la cuenca del lago de Tota*. 84 p.

White, G. F., Haas, J. E. (1975). *Assessment of research on natural hazards*. Mit Press.

Williamson, T., Hesseln, H., Johnston, M. (2012). Adaptive capacity deficits and adaptive capacity of economic systems in climate change vulnerability assessment. *Forest Policy and Economics*, 15, pp. 160-166.

Wisner, B., Luce, H. R. (1993). Disaster vulnerability: scale, power and daily life. *GeoJournal*, 30(2), pp. 127-140

Weber, M. (1971). *Economie et société*, vol. 1. Paris, Plon, pp. 429-632.

Weinstein, O. (2013). Comment comprendre les «communs» : Elinor Ostrom, la propriété et la nouvelle économie institutionnelle. *Revue de la régulation. Capitalisme, institutions, pouvoirs*, (14).

Winpenny, J. T. (1997). Demand management for efficient and equitable use, *Water: Economics, management and demand*, pp. 296-303.

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., (1994). *At risk: Natural hazards, people's vulnerability, and disasters.* Routledge.

WWAP, U. (2012). *World Water Assessment Programme: The United Nations World Water Development Report* 4, Managing Water under Uncertainty and Risk.

Y

Yamazaki S. H., Solutions, E. (2012). *Première étude en vue de développer une méthodologie pour évaluer les vulnérabilités socio-économiques des communautés forestières du Québec aux changements climatiques :* rapport final. Ouranos.

Young, K. R., Lipton, J. K. (2006). Adaptive governance and climate change in the tropical highlands of western South America. *Climatic Change*, 78(1), pp. 63-10

Annexes

Annexe 1 : Guide d'entretien

Thèmes abordés		Questions
Intro	Caractéristiques de l'individu	**¿Hace mucho tiempo que vive aquí?** *¿Me puede contar cuando llegó acá? ¿Por qué?...*
dynamique de fonctionnement du système de production	Description du système de production	**¿Usted tiene tierras? ¿Cuántas hectáreas tiene**? *¿A qué altura?* **¿Quién trabajara en su finca?** ¿Su familia; mujer; hijos? ¿Tiene obreros? *¿Qué hacen? ¿Qué herramientas de trabajo tiene? ¿Tiene ganado?*
	Ancienneté de l'activité actuelle, reconvention, évolution des pratiques	**¿Qué cultiva en su finca? ¿Desde hace cuánto tiempo usted cultiva este rubro?** *¿Por qué ha/no ha cambiado? ¿Cuáles fueron/son los cambios más importantes en su finca? ¿En sus prácticas diarias?*
	Production	**¿Cuánto produce cada año?** *¿Cuántas cosechas?* ***¿Varían mucho?*** *¿Por qué? ¿A quién vende?* ¿A qué precio?
	Coût de production (main d'œuvre, phytosanitaires, accès à la terres…)	**¿Cuáles son los costos más importantes de producciones?** *¿Cómo se financia la producción? ¿Tiene acceso al crédito? ¿Quiénes usan créditos y para qué? ¿Quiénes ofrecen créditos y en qué condiciones?*
	Contrôle et réglementation de l'utilisation du sol	**¿El uso de la tierra está reglamentado? ¿Quién se encarga de eso**? ¿El ministerio de agricultura? ¿El medio ambiente? ¿Inparques (Corpoboyacá)? ¿Qué relación tiene con esa gente? ¿Cuáles son esas reglamentaciones? ¿Se aplican? ¿Les perjudica? **¿La frontera agrícola está subiendo?**
	Rôle des organisations et institutions	**¿Qué organizaciones existen en el sector?** *¿Cómo nacieron, evolucionaron e intervienen?*
	Vulnérabilité du système de production	**¿Cuáles son los problemas más importantes que tiene en su finca?** *¿Tiene problemas para comprar o encontrar semilla e insumo? ¿Con respecto a la mano de obra? ¿Por qué? ¿Tiene problemas para vender su producción? ¿Problemas de plaga?* ¿Tiene problema de sequía/ falta de agua?
	Irrigation	¿**Tiene sistema de riego**? ***¿Por qué riega?*** *¿Desde cuándo? ¿Cuáles son las ventajas del riego?* **¿Qué dificultades o problemas existen en la producción bajo riego?**
Système d'irrigation	Appropriation de l'eau	**¿De dónde coge el agua?** *¿En qué cuenca? ¿Cómo la coge? ¿Por qué la coge ahí?* **¿El agua es suya? ¿Algún ministerio le da el permiso para coger el agua? ¿Cuál? ¿Cuáles son las normas? ¿Se aplican?**
	Infrastructure d'irrigation	**¿Qué tipo de tanques tiene/tienen? ¿De conducción? ¿Cuántas pulgadas? ¿Para qué sector? ¿A Cuántas personas les beneficia?**
	Financement du système	**¿Quién subsidió/a el sistema de riego? ¿Desde Cuándo?**
	Etat du système et maintenance	**¿Cuál es el estado actual del sistema?** *¿Tiene algunas pérdidas de agua? ¿El sistema es demasiado viejo?* **¿Cómo se mantiene?** *¿Quién se encarga de eso?*
	Equipement individuel	**¿Qué equipos o herramientas utilizan para regar? ¿Porque? ¿Rinde el agua?** *¿Quién le dijo de*

		instalar?
Risques liée à la pollution	Type d'intrants utilisés (ex: DDT ou banda Azul?)	**¿Usted aplica veneno (liquido) e insumo?** *¿Qué tipo de veneno? ¿Porque? ¿Desde cuándo? ¿Quién le dijo de utilizar esos venenos? ¿Donde compra esos venenos?*
	Précautions prises lors de l'emploi des produits chimiques	**¿Qué dosis aplica de esos venenos?** *¿Porque esta dosis? ¿Cómo lo aplica? ¿Cuándo? ¿Quien le enseño? ¿Donde lo aplica? ¿Cerca del agua? ¿Donde echa los botes?* **¿Se protege cuando aplica los venenos?**
	connaissance du cycle de l'eau (et donc des processus d'infiltration des intrants)	**¿Cómo funcionan los venenos?** ¿Se quedan aquí en el terreno? *¿Pueden llegar hasta el agua? ¿Porque? ¿Ha notado algunos cambios con respecto al agua (olor, color)?*
	Problèmes causés par l'utilisation des produits chimiques	**¿Qué ocurre si los venenos llegan hacia el agua? ¿Qué o quién está afectado con esa agua?** *¿Usted teme por su salud o la de su familia? ¿Usted teme de beber el agua? ¿Porque? ¿Qué venenos o insumo teme más con respecto a su salud? ¿Porque?*
Sensibilisation environnementale	Connaissance/diffusion du problème de contamination	**¿La gente habla mucho del tema de contaminación? ¿Porque? ¿Usted cree que su producción esta contaminada?**
	Rôle des organisations et institutions	**¿Hay algunas personas, organizaciones o instituciones que le aconseja en el buen manejo de los venenos e insumos?** *¿Cual son sus objetivos?* ¿Usted conoce o pertenece a alguna organización medio ambiental?
	Adaptation au risque de pollution de l'eau	**¿Que se podría hacer para evitar/disminuir la contaminación del agua?** ¿Usted intenta aplicar menos veneno? ¿Porque? ¿Quién le dijo? ¿Está interesado en lo ecológico? ¿Porque?
	Causes de pénurie	*patrones de lluvias los últimos años? ¿Hace más calor que antes?*
	Capacité d'adaptation aux risques de pénurie	**¿Que se podría hacer/ que se hizo para evitar que el agua se merme? ¿**Para tener más agua? ¿Quién le dijo? ¿Cómo se adapta durante la temporada seca?
		¿Hay algunos personas, organizaciones o instituciones que le aconseja en el buen manejo del agua?

	Rapport au milieu, et plus particulièrement au *páramo*	**¿Qué significa para usted el *páramo*?** *¿Cuál es su papel más importante? ¿Quien le dijo eso? ¿Usted cree que este espacio está amenazado? ¿Porque?* **¿Que significa el agua?**

Annexe 2 : Récapitulatif des entretiens réalisés

Entretien Agriculteurs

Misintá

N°	Nom	Âge	Durée	Date	Caractéristiques
1	Onias Rivera	45	1 h 42	26/07/13	Membre comité/Agroécologie
			54 min	6/09/13	
2	Dionisio Espinoza	76	1 h 15	26/07/13	Fondateur comité/ ancien Président du comité
3	Dionisio Serpa	39	1 h 20	26/07/13	Membre comité
4	Augusto Espinoza	70	2 h 10	27/07/13	Membre comité, personnalité importante de la communauté
5	Carlos Rivera	42	1 h 21	27/07/13	Président du *Comité de riego*
6	Amanda Parra	55	1 h 33	2/08/13	Ancienne présidente du *Comité de riego*
7	Ligia Parra	65	1 h 04	2/08/13	Coordinatrice ACAR
			45 min	15/01/14	
			48 min	17/05/15	
8	Roger Albarrán	70	54 min	3/08/13	Fondateur/membre comité
9	Félix Rivera	69	1 h 02	8/08/13	Fondateur/membre comité
10	Emiro Sánchez	46	1 h 05	8/08/13	Trésorier *Comité de riego*
11	Francisco Sánchez	46	1 h 35	9/08/13	Nouveau membre du comité
12	Bladimir Balsa	35	1 h 37	26/08/13	Membre comité et vocero du conseil communal
13	Francisco Zueskun	65	1 h 03	27/08 /13	Membre comité
14	César Espinoza	45	1 h 25	27/08/13	Vocero conseil communal
15	José Sánchez	89	1 h 18	28/08/13	Fondateur/membre comité riego
16	Vidal Zueskun	34	45 min	28/08/13	Membre comité
17	Lucia Maria	57	1 h 12	5/09/13	Coopérative Mucurativa
18	Yorman Zuescun	45	56 min	06/09/13	Lien conseil communal/comité
19	Cristóbal Balsa	65	1 h 49	18/09/13	Membre comité
20	Alcides	48	47 min	19/09/13	Membre comité
21	Nato Rivera	48	1h 47	19/09/13	Production alternative, blé
22	Patricio Serpa	45	45 min	20/09/13	Irrigation privée
23	Jesús Albarrán	55	1 h 15	25/09/13	Membre comité
24	Javi Quintero	45	1 h 28	26/09/13	Vice-président comité
25	Agriculteur		45 min	27/09/13	Membre comité
26	Aismery Pino	36	1 h 03	22/11/13	Secrétaire du *Comité de riego*
27	Judith Rangel	40	1 h 15	30/12/13	Membre comité
28	Jacobo	53	1 h 26	09/03/15	Membre comité

Mixteque

N°	Nom	Âge	Durée	Date	Caractéristiques
1	Jesús Manuel Rivas	55	2 h 07	08/10/13	Secrétaire comité Mixteque
2	Maria Vicente	53	1 h 01	08/10/13	Membre comité/ association CEPDIF, personnalité importante de la communauté
3	Carlos Davila	65	2 h 45	09/10/13	Trésorier du comité Mixteque, personnalité importante de la communauté.
4	Santiago Parra		1 h 34	09/10/13	Président du comité Mixteque
5	Luis Rangel	79	1 h 11	30/10/13	Fondateur/membre du comité Mixteque
6	Nektali Davila	45	1 h 49	30/10/13	Système d'irrigation privé
7	Orlando Mora	63	2 h 02	1/11/13	Membre comité Mixteque, Président du comité de La Mucumpate
8	Miguel Rangel	65	1 h 06	2/11/13	Ancien président du comité de Mixteque et Miguago
9	Rubén Davila		1 h 28	7/11/13	Fondateur du groupe écologiste
10	Fran Davila	50	1 h 44	8/11/13	Membre comité/ouvrier agricole
11	Jobito Rangel	60	1 h 27	13/11/13	Membre du comité Miguago
12	Marcos Albarrán	30	1 h 44	13/11/13	Président comité de Miguago
13	Benjamín Albarán	65	1 h 02	15/11/13	Membre du comité Miguago
14	Jesús Pérez	42	53min	20/11/13	Vice-président comité Mixteque
15	Jesús Rodrigo	46	1 h 38	21/11/13	Membre du comité Mixteque
16	Alexis Ávila	35	1 h 55	21/11/13	Fiscal de l'environnement du comité Mixteque
17	Pérez Padre	65	1 h 23	27/11/13	Propriétaire du dernier moulin de Mucuchíes
18	Francilio Davila	45	1 h 18	28/11/13	Membre comité Mixteque
19	Gonzalo Rivas		1 h 31	28/11/13	Système d'irrigation privé
20	Alberto Rangel	55	1 h 20	29/11/13	Membre comité Miguago
21	Miguel Lobo	80	56 min	3/12/13	Système d'irrigation privé
22	Argenis Davila	35	1 h 26	3/12/13	Membre comité Mixteque
23	Alejandro Rangel	53	45 min	4/12/13	Membre comité Mixteque
24	Emirio Rangel	68	1 h 21	6/12/13	Membre comité Mixteque
25	Juan Gaviria		1 h 15	17/12/13	Nouveau membre du comité, botaniste ULA
26	Manuel	56	46 min	18/12/13	Membre comité Mixteque

Aquitania/Hato Laguna

	Nom	Âge	Durée	Date	Caractéristiques
1	Lucio Torres	50	2 h 24	4/11/14	Président *Aso Hato Laguna*
2	Manuel Montaña	48	1h18	10/11/14	Membre *Aso Hato Laguna*
3	Pablo Barinas	40	56 min	11/11/14	Membre *Aso Hato Laguna*
4	Joselyn	69	1 h 28	11/11/14	Membre *Aso Hato Laguna*/ouvrier
5	Sr Velandia	48	1 h 05	12/11/14	Système irrigation privé
	Sr Campo	62	2 h 44	13/11/14	Agriculteur Aquitania
6	Sra. Blanca	70	1 h 42	18/11/14	Membre *Asomoan*
7	Octavio Velandia	45	1 h 14	18/11/14	Système d'irrigation privé
8	Alejandro Pérez	50	1 h 32	19/11/14	Membre *Aso Hato Laguna*
9	Juan Pablo	22	1 h 36	20/11/14	Membre Aso Hato laguna Membre *Asomoan*
10	Sr Avelandro	43	50 min	24/11/14	Aiguadier
11	Carlos Pinto	53	1 h 11	25/11/14	Agriculteurs système irrigation privé, pompage eau du lac
12	Sr Wilson	26	53 min	25/11/14	Membre *Aso Hato Laguna* Système d'irrigation privé
13	Sr Alfonso	80	1 h 37	26/11/14	Membre *Aso Hato Laguna*
14	Aníbal Torres	42	1 h 21	28/11/14	Fondateur système d'irrigation privée *Asomoan*
15	Sr Mila		35 min	29/11/14	Secrétaire *Aso Hato Laguna*
16	José Rosas	68	1 h 06	10/12/14	Système d'irrigation privé
17	Sr Miriam	41	1 h 13	11/12/14	Membre *Aso Hato Laguna*
18	Sr Juvenal	69	1 h 11	11/12/14	Membre *Aso Hato Laguna*/ouvrier
19	Gonzalo Rodríguez	38	1 h 31	12/12/14	Membre *Aso Hato Laguna* Système d'irrigation privé, pompage eau du lac
20	Carlos Gómez	50	1 h 15	12/12/14	Membre *Aso Hato Laguna*
21	Humberto Rojas	62	38 min	15/12/14	Vice-président *Asomoan*
22	Patcho	50	1 h 26	16/12/14	Administrateur exploitation
23	Fernando	48	1 h 05	17/12/14	Membre *Aso Hato Laguna* Membre *Asomoan*
24	Sr Alphonso	68	1 h 03	18/12/14	Membre *Asomoan*
25	Javier Rosas	48	1 h 13	8/01/15	Membre *Aso Hato Laguna*
26	Jesús Rosas	66	1 h 50	8/01/15	Membre *Aso Hato Laguna*
27	Álvaro Bernard	61	54 min	9/01/15	Membre *Aso Hato Laguna*
28	Sra Carmen	38	1 h 16	9/01/15	Membre *Aso Hato Laguna*
29	Ligia Rodríguez	38	55 min	11/01/15	Membre *Aso Hato Laguna*
30	Sr Figueredo		50 min	11/01/15	Membre *Aso Hato Laguna*
31	Sr Castillo	55	56 min	12/01/15	Membre *Aso Hato Laguna*
32	Sr Castillo. c	48	46 min	12/01/15	Membre *Aso Hato Laguna*
33	Marisol	52	47 min	13/01/15	Membre *Aso Hato Laguna*

34	Hermofilo		38 min	14/01/15	Administrateur grande exploitation, pompage eau du lac de Tota
35	Oscar Torres	35	51 min	14/01/15	Membre *Aso Hato Laguna*
36	Israel Castillo		1 h 16	19/01/15	Membre *Aso Hato Laguna* Asoparcela
37	Medio Velandia		1 h 20	19/01/15	Membre *Aso Hato Laguna*
38	Hugo Montaña	54	1 h 23	24/01/15	Gros producteurs Aquitania (parmi les 10 plus grand)
39	Fabián Acevedo	52	1 h 17	27/01/15	Membre *Aso Hato Laguna*

Cabimbú

	Nom	Âge	Duré	Date	Caractéristique
1	José Morillo	56	1 h 30	24/02/15	Ancien Président comité
2	José Rojas	42	38 min	24/02/15	Président *Comité de riego*
3	Jesús Búscate	55	1 h 15	25/02/15	Membre comité
4	Lino Morillo	53	1 h 35	26/02/15	Membre comité
5	Alejandro Rojas	61	51 min	26/02/15	Membre comité
6	Benito	43	1 h 00	27/02/15	Ancien Président comité
7	Chayo Moreno	40	1 h15	28/02/15	Membre comité
8	Aurelio Hernández	52	2 h 11	03/03/15	Membre comité
9	Víctor Vallecillo	43	1 h 08	11/03/15	Trésorier *Comité de riego*
10	Geraldo Barrio	40	1 h 30	12/03/15	Membre comité et pionnier culture de la fraise à Cabimbú
11	Gusto Moreno	62	1 h 08	13/03/15	Membre comité
12	Jesús Rojas	36	1 h 01	16/03/15	Membre comité
13	José Rosario	21	1 h 31	16/03/15	Membre comité
14	Sr Palencia		42 min	17/03/15	Irrigation privée
15	Sr Delgado		38 min	17/03/15	Membre comité
16	Sr Benito Delgado	51	1 h 01	18/03/15	Membre comité
17	Carlos Delgado	40	1 h 07	18/03/15	Membre comité et irrigation privée
18	Maximiliano Morillo	40	54 min	21/03/15	Membre comité et irrigation privée
19	Sr Rangel		48 min	24/03/15	Membre comité
20	Manuel Valecillo		1 h 04	24/03/15	Membre comité
21	Búscate (sobrino)	36	36 min	25/03/15	Membre comité
22	Rubén Delgado		1 h 03	25/03/15	Membre comité
23	Hijo y padre	48	55 min	1/04/15	Irrigants privés
24	Urpiano Delgado	62	41 min	2/04/15	Membre comité, personnalité importante de la communauté
			1 h 13	1 h 13	
25	Cristóbal Usguati	39	1 h 40	15/04/15	Membre comité
26	Carlos José Búscate	53	51 min	16/04/15	Membre comité
27	Stanislas	75	50 min		Membre comité
28	Rubén Morillo	64 ans,	55 min	06/05/15	Membre comité
29	Francisco	51	50 min	06/05/15	Membre comité

Entretiens acteurs (Institution étatiques, associations, professionnels…)

Mérida/ vallée du Haut Chama (Venezuela)

N°	Nom	Temps	Date	Caractéristiques
1	Ingénieur Paulo Emilio Serrano García.	53 min	1/10/13	*Departamento de desarollo rural* MAT.
2	Ingénieur Nasser	36 min	4/10/13	INDER
		1 h 05	17/05/15	
3	Argenis Rangel	30 min	8/10/13	Vendeur *casa comercial* La Mucumpate
4	Humberto, Rangel,	1 h 20	25/10/13	Technicien/vendeur *casa comercial* Mucuchíes.
5	Juan Castillo	45 min	30/10/13	Directeur de la coopérative agricole *« La Parameña »*
6	Sixto Alexander.	45 min	31/10/13	Ingénieur/vendeur AGROPATRIA
7	Javier Gonzales	36 min	11/10/13	Ingénieur du *departamento de desarollo rural*
8	Wendy	45 min		Technicien FONDAS
9	Raphael Romero	1 h 48	14/11/13	Coordinateur PROINPA
10	José Arturo Albarrán	2 h 05	18/11/13	*Comisión estatal agroecología*
11	Ingénieure Marieli	1 h 30	19/11/13	MAT Mucuruba,
12	Arelis flores	45 min	25/11/13	INSAI
13	Ingénieur	2 h 33	26/11/13	INIA, MAT
14	Ingénieur Valentina	45 min	2/12/13	MINAMB département conservation
15	Docteur José	26 min	5/12/13	Docteur, épidémiologie hôpital Mucuchíes
16	Gerardo Pineda	1 h 52	10/12/13	Technicien INPARQUES
17	Jorge Uzcátegui,	55 min	10/12/13	Coordinateur du laboratoire de physique chimique organique, Université de Mérida
18	Ingénieure Norid	42 min	11/12/13	INTI
19	Ingénieur	1 h	11/12/13	MAT, INDERURAL
20	Isaías Rojas	1 h 28	11/12/13	MINAMB département permission
21	Benneti	1 h 05	12/12/13	Intermédiaire, revente.
22	César mesa	2 h 51	13/12/13	Agriculteur de la Toma, ACAR, PROINPA
23	Docteur Luis Daniel Llambi	1 h 02	16/12/13	ICAE, ULA, *Proyecto Páramo Andino*

24	Jesús Lobo	2 h 09	18/12/13	Agriculteur, problèmes de santé liés au phytosanitaires
25	Docteur Michel,	2 h 03	31/12/13	Coordinateur CONAPLAMED
26	Sr Dilma,	40 min	05/03/15	Mesa Agua Mucuchíes
27	Sr Valero	52 min	09/03/15	Mairie Mucuchíes : responsable secteur agricole et environnement
28	Ingénieur	1 h 03	27/04/15	CIARA

Aquitania (Colombie)

N°	Nom	Temps	Date	Caractéristique
1	Felipe Velasco	45 min	29/10/14	Coordinateur Fondation *Montecito*
		1 h 05	08/02/15	
2	Romel Rangel	35 mon	30/10/14	Membre Consejo Cuenca del Lago de Tota
3	Jairo Chaparro	1 h 07	2/11/14	Thèse système irrigation Aquitania
4	Javier Acevedo	1 h 10	3/11/14	Coordinateur fundación « *defensa y salvación del humedal del Lago Tota* ».
5	Gustavo Vargas	1h20	4/11/14	Mairie Aquitania
6	Docteur Pedro Reyes	1 h 00	5/11/14	Coordinateur *« Observatorio Socio ambiental del Agua »*
7	Gustavo Rincon	1 h 00	12/11/14	Président Aso Colorados
8	Sr Campo	2 h 44	13/11/14	Agriculteur Aquitania : historique
9	Ingénieur Balaguera	1 h 26	17/12/14	Président *Asomoan*, mairie Aquitania
10	Sr Gomez	35 min	14/01/15	Service publique eau de Sogamoso
11	Ingénieur Hector Gijalba	1 h 25 min	15/01/15	INCODER
12	Sra Libia	1 h 26 min	20/01/15	Casa Agricola et trésorerie Asoparcela
13	Alphonso	2 h 02	20/01/15	Asoarcela
14	Vicente Hernandez	1 h 07	23/01/2015	Ingénieur colinagro
14	Ingénieur leonardo	50 min	26/01/15	ICA
15	Ingénieur Gustavo Rojas	54 min	28/01/15	ICA
16	Ingénieur Nikolais	1 h 08	2/02/15	Campo Limpio
17	Ingénieur Hugo	38 min	3/02/15	Corpoboyacá
18	Ingénieur Fabio	49 min	3/02/15	Secretaria fomento agropecuario
19	Ingénieure Diana	15 min	5/02/15	Servicio sanitario Boyacá
20	Ingénieur Alberto	43 min	7/02/15	Directeur Corpoboyacá Aquitania

Cabimbú, Trujillo (Venezuela)

N°	Nom	Durée	Date	Caractéristique
1	Alexi Gonzalez	40 min	23/02/15	Mairie Municipio Urdaneta,
2	Ingénieur Alberto	40 min	19/03/15	CORPOANDES TRUJILLO
3	Ingénieur Luis Pérez	30 min	23/03/15	MINAMB Trujillo
4	Ingénieure Icela	45 min	23/03/15	INDER
5	Ingénieur Rodrigo	31 min	23/03/15	MAT Trujillo
6	Eduardo	36 min	18/04/15	Directeur AGROPATRIA Trujillo
7	Ingénieur Samir Budiño	40 min	20/04/15	INIA
8	Ingénieur INSAI Trujillo	18 min	20/04/15	INSAI
9	Ingénieur Fondas Valera	31 min	22/04/15	FONDAS
1	Directeur INTI Valera	19 min	22/04/15	INTI
11	Eduardo Olmos	51 min	23/04/15	Mairie Urdaneta
12	Docteur Maffei	53 min	29/04/15	ULA Trujillo
13	Ingénieur Alfredo Gil	23 min	30/04/15	MAT
14	Ingénieure CARMEN	34 min	30/04/15	CIARA
15	Raphael	38 min	30/04/115	Vendeur *casa comercial*
16	Victor Delgado	1 h 05	1/05/15	Président *caja rural* Cabimbú
17	Ingenieur_1_Inparques	1 h 06	03/05/15	INPARQUES
18	Ingenieur_2_Inparques	29 min	03/05/15	INPARQUES
19	Sr Perez	20 min	05/05/15	Président Mesa Agua San Lázaro
20	Ingénieur Rangel	17 min	07/05/15	HIDROANDES Trujillo
21	INGENIEUR_3_Inparques		08/05/15	INPARQUES Bocono

Annexe 3 : Les parcs nationaux et monuments naturels au Venezuela

Au Venezuela, il existe un vaste ensemble de zones naturelles protégées « *Áreas Naturales Protegidas* » qui sont sous l'administration du « *Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales* (MARN) » à travers les « *Áreas Bajo Régimen de Administración Especial*[309] » (carte 27). Les zones naturelles protégées comprennent plusieurs sous-systèmes : 1) Parc National (parcs nationaux et monuments naturels), (2) les Refuges de Faune ; (3) les Réserves de Faune et les (4) Réserves de Biosphère. Le sous-système parc national intègre 43 parcs nationaux et 36 monuments naturels, ce qui représente 16,59 % du territoire vénézuélien. Il s'agit des zones les plus restrictives d'un point de vue de l'aménagement du territoire en raison de leurs caractéristiques naturelles, historiques et culturelles diverses.

Carte 27 - Aires protégées du Venezuela (Réalisation Zambrano et al., 2004)

Les parcs nationaux et les monuments naturels sont les seuls à posséder un système de vigilance environnementale institutionnellement structuré, dont INPARQUES est l'organisme gestionnaire. Ce dernier dispose d'une autonomie budgétaire, mais est rattaché au Ministère de l'Environnement. En plus des parcs nationaux, il existe un autre statut celui de monuments

[309] En plus de ces zones naturelles protégées, il existe plus de 35 catégories de zone sous régime de protection spéciale (ABRAE) : Áreas de protección de Obras Públicas ; Áreas de Vocación Forestal ; Zonas de aprovechamiento agrícola…

naturels créés dans le but de conserver un objet spécifique ou une espèce déterminée. Selon le décret 256 de 1989, les définitions sont les suivantes :

Parc National : « *superficie del territorio relativamente extensa, en la cual están representados uno o más ecosistemas de los más importantes del país o áreas naturales o escénicas, de relevancia nacional o internacional, que no hayan sido alteradas por la acción humana y en donde las especies vegetales y animales, las condiciones geomorfológicas y los hábitats sean de especial interés para la ciencia, la educación y la recreación*.»

Monument naturel : « *área caracterizada por la existencia de un rasgo continental, natural o marino, de interés nacional que presente por lo menos una característica sobresaliente, tales como accidentes geográficos o sitios de belleza o rareza excepcionales, que merecen recibir protección absoluta y a perpetuidad, en su estado natural.*»

Selon le décret 256 de 1989, les parcs et monument naturel du Venezuela se divisent en 9 zones.

1. Zone de Protection Intégrale
2. Zone Primaire ou Silvestre
3. Zone de Récupération Naturelle
4. Zone de Récupération Environnementale Gérée
5. Zone de Récréation
6. Zone de Services
7. Zone s'intérêt Historico-culturelles ou Paléontologique
8. Zone tampon
9. Zone d'Usage Spécial pour la recherche scientifique

Annexe 4 :

Evolution du taux de change (dollar/bolívar) au marché officiel et au marché noir

Figure 60 - Evolution du taux de change (dolar/bolivar).
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Implied_vs_Official_Value_VEF.png).

Il existe aujourd'hui plusieurs taux de change au Venezuela. Le premier est le taux de change officiel. Il est réservé à l'importation de matières premières industrielles, de la plupart des médicaments et aliments. Un taux préférentiel de 10 bolivars par dollar est appliqué. L'État y fait transiter 92% des devises qu'il possède.

Le second type de change est le Dicom. Il s'agit d'un taux de change complémentaire, fixé à 5000 bolivars (2017) par dollar puis laissé flottant pour, selon le gouvernement, apporter de l'oxygène à une économie miné par la chute du cours du pétrole. Les personnes qui désirent voyager à l'étranger, ou acheter des biens importés peuvent utiliser ce système. Toutefois, ce dernier ne fonctionne pratiquement pas, faute d'entrée de dollar dans l'économie.

C'est pourquoi il existe le taux de change au marché noir, qui détermine toute l'économie vénézuélienne. Ce taux répond basiquement à la loi de l'offre et de la demande. Mais il est déterminé par un site web (dollar today) qui utilise plusieurs indicateurs économiques.

Table des illustrations

Table des cartes

Carte 1 - Localisation géographique des páramos (Auteurs : David Leroy à partir des données de Coello et de Bièvre, 2012 ; fond de carte Naturalearth II). 99
Carte 2 - Localisation des páramos colombiens et vénézuéliens (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Données des páramos colombiens (IAVH 2013). 114
Carte 3 - Localisation des páramos vénézuéliens (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). 115
Carte 4 - Localisation des páramos colombiens (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy), districts de páramos (IAvH 2013). 120
Carte 5 - La vallée du Haut Chama (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Limites des communautés (source : Smith et al., 2007). 125
Carte 6 - Isohyètes de la vallée du Haut Chama (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Réalisée à partir des données de Conrad.H, 2010). Limites des communautés (source : Smith et al., 2007). 128
Carte 7 - Parroquia de Cabimbú (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy)..... 130
Carte 8 - Bassin versant du lac de Tota (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Réalisation à partir des données de POMCA, 2005. 133
Carte 9 - Isohyètes du bassin versant du Lac de Tota (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Réalisation à partir des données du « Proyecto PEER ». 135
Carte 10 - Parcs nationaux et monuments naturels (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). 137
Carte 11 - Vallée du Haut Chama et parcs nationaux (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Réalisation à partir des données de Smith et Romero (2012) et www.inparques.gob.ve)..... 138
Carte 12 - Parroquia de Cabimbú et monument naturel (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). 140
Carte 13 - La communauté de Misintá (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Limite de la communauté (Source : Smith et al., 2007). Image Landsat Google Earth..... 144
Carte 14 - La communauté de Mixteque (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Limite de la communauté (Source : Smith et al., 2007). Image Landsat Google Earth..... 145
Carte 15 - La communauté de Cabimbú, secteur Borbollón Chuchuco (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. 148
Carte 16 - Vereda d'Hato Laguna, secteur Aso Hato Laguna (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. 151
Carte 17 - Système d'irrigation de Misintá (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir des enquêtes de terrains 2013-2014, Smith et al. (2007) et Hernandez (2010)..... 294

Carte 18 - Systèmes d'irrigation de Mixteque (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir des enquêtes de terrains 2013-2014, Smith et al. (2007) et Hernandez (2010). 297
Carte 19 - Systèmes d'irrigation de Cabimbú (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir des enquêtes de terrains 2015 et CORPOANDES 1992. 302
Carte 20 - Systèmes d'irrigation d'Hato Laguna (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir des enquêtes de terrains 2014-15 et INAT 1996. 304
Carte 21 - Le bassin versant de Misintá, caractérisé par l'absence de lac d'origine glaciaire (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir des enquêtes de terrains 2013-2014, Smith et al. (2007). 322
Carte 22 - Le bassin versant de Mixteque, caractérisé par la présence de nombreux lacs d'origine glaciaire (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir des enquêtes de terrains 2013-2014, Smith et al. (2007). 323
Carte 23 - Exposition potentiellle des populations de Sogamoso et d'Aquitania à la pollution de l'eau du lac de Tota. (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth 2015. Zones agricoles identifiées par photo interprétation. 472
Carte 24 - Exposition potentielle des populations de San Lázaro à la pollution de l'eau de la quebrada de Cabimbú. (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth 2015. Zones agricoles identifiées par photo interprétation. 476
Carte 25 - Exposition potentielle des populations de Mixteque et de la Mucumpate à la contamination des prises d'eau potable de la quebrada de Mixteque (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir de certaines données de Smith et al. (2007). 478
Carte 26 - Exposition potentielle des populations de Misintá et Mucuchíes à la contamination des sources de Misintá (en 2009) (Auteurs : Efraín Porto Tapiquén et David Leroy). Image Landsat Google Earth. Réalisation à partir de certaines données de Smith et al. (2007)..... 480
Carte 27 - Aires protégées du Venezuela (Réalisation Zambrano et al., 2004) 621

Table des figures

Figure 1 - Schéma simplifié de la problématique de recherche. 14
Figure 2 - Représentation synthétique des interactions au sein d'un système irrigué (réalisé par D. Leroy, inspiré des travaux de Molle et Ruf [1994]). 74
Figure 3 - Classification de Cuatrecasas (1958) du páramo (Auteur : David Leroy, d'après Llambí et al., 2012). 103
Figure 4 - Proportion de la superficie semée par cultures dans la Parroquia capital (Mucuchíes) (source : Smith et Romero, 2012). 126
Figure 5 - Diagramme ombrothermique de Mucuchíes (réalisation à partir des données de Monasterio [1980]). 129
Figure 6 - Diagramme ombrothermique de Cabimbú (réalisation à partir des données de CORPOANDES [1993]). 131

Figure 7 - Diagramme ombrothermique d'Aquitania (1971-2013) (réalisation, à partir des données de IDEAM [2014]), données issues de la station météorologique de la Cinta, la plus proche de notre zone d'étude..... 136
Figure 8- Nombre d'entretiens d'agriculteurs par terrain. 152
Figure 9 - Nombre d'entretiens d'acteurs (institutionnels, associations...) par terrain. 153
Figure 10 - Superficie semée des principaux produits maraîchers en Colombie (Source : Dane-ENA, 2011 cité par Sanchez Léon et al., 2012). 190
Figure 11 - Classification descendante hiérarchique du sous-corpus « production » obtenue avec le logiciel IRaMuTeQ. 199
Figure 12 - Nuage de mot de la classe 3 (ressource en eau). 205
Figure 13 - Nuage de mots de la classe 1 (le páramo : espace protégé)..... 211
Figure 14 - Variations du prix du pétrole (source : http://fr.investing.com/commodities/crude-oil-historical-data/). 222
Figure 15 - Inflation de l'économie vénézuélienne (source : banque centrale). 223
Figure 16 - Nuage de mots de classe 2 (société rurale et gouvernement). 230
Figure 17 - Nuage de mots de la classe 4 (communauté et organisations). 237
Figure 18 - Nuage de mots de la classe 7 (difficulté d'accès aux intrants)..... 247
Figure 19 - Superficie semée des différentes cultures lors de l'année dans la Parroquia Capital de la vallée du Haut Chama (source : Smith et Romero, 2012). 253
Figure 20 - Calendrier agricole simplifié de la vallée du Haut Chama (d'après enquêtes de terrain). 254
Figure 21 - Calendrier agricole simplifié d'Aquitania (d'après enquêtes de terrain). 256
Figure 22 - Nuage de mots de la classe 5 (succession des activités agricoles). 257
Figure 23 - Calendrier agricole simplifié de Cabimbú (d'après enquêtes de terrain). 258
Figure 24 - Nuage de mots de classe 6 (production maraîchère et fruitière). 264
Figure 25 - Nuage de mots de la classe 8 (économie de la ciboule). 268
Figure 26 - Variation du prix de vente de la ciboule en fonction de l'offre à Aquitania de juillet 2012 à Avril 2013 (source SIPSA-DANE-Ministerio de Agricultura y Tierra, 2014).270
Figure 27 - Classification descendante hiérarchique du sous-corpus « gestion de l'eau » obtenue avec le logiciel IRaMuTeQ..... 314
Figure 28 - Nuage de mots de la classe 7 (rapport au climat)..... 316
Figure 29 - Nuage de mots de la classe 2 (logiques amont/aval de l'accès à l'eau)..... 325
Figure 30 - Proportion de l'utilisation de l'eau au sein du bassin versant du lac de Tota en 2013 (eau du lac, des sources, cours d'eau et sol). L'eau consommée par la pisciculture est en grande partie liée au lavage et à l'éviscération des truites. Réalisation partir des données de Waves (2016). 352
Figure 31 - Acteurs ayant une influence sur la réduction des vulnérabilités liées à la pénurie d'eau dans la vallée du Haut Chama. 365
Figure 32 - Acteurs ayant une influence sur la réduction des vulnérabilités liées à la pénurie d'eau à Cabimbú..... 366
Figure 33 - Acteurs ayant une influence sur la réduction des vulnérabilités liées à la pénurie d'eau à Hato Laguna. 367
Figure 34 - Nuage de mots de la classe 4 (les Comités de riego : des institutions). 369

Figure 35 - Nuage de mots de la classe 1 (les réunions, entre prise de décisions et concertation). 373
Figure 36 - Nuage de mots de la classe 6 (la communauté et les réseaux de relations). 385
Figure 37 - Nuage de mots de la classe 8 (autogestion et maintenance). 388
Figure 38 - Nuage de mots de la classe 5 (distribution plus efficase de l'eau). 392
Figure 39 - Superficie mensuelle semée (histogramme) et précipitation moyennes mensuelles (courbe) dans la vallée du Haut Chama. (Total de la superficie semée dans l'année : 3 635,5 ha) (Source : réalisé à partir des données de Conrad.H, 2010). 398
Figure 40 - Nuage de mots de la classe 3 (comparaison pompage eau du lac [Asomoan] et [AsoHato Laguna]). 404
Figure 41 - Classification descendante hiérarchique du sous-corpus « pesticides et pollution» obtenue avec le logiciel IRaMuTeQ. 420
Figure 42 - Nuage de mots de la classe 7 (des menaces phytopathologiques toujours plus présentes). 427
Figure 43 - Nuage de mots de la classe 2 (accès aux intrants et conseil agricole). 431
Figure 44 - Nuage de mots de la classe 9 (dosage et application des pesticides). 436
Figure 45 - Nuage de mots de la classe 6 (répétitivité des traitements pour la culture de la ciboule). 440
Figure 46 - Nuage de mots de la classe 4 (dispersion des pesticides et environnement). 457
Figure 47 - Schéma récapitulatif des représentations des hydrosystèmes (Auteur : Leroy David). 461
Figure 48 - Nuage de mots de la classe 8 (l'abandon des récipients, une pollution visible). 464
Figure 49 - Nuage de mots de la classe 5 (l'eau du páramo, une ressource pure). 466
Figure 50 - Nuage de mots de la classe 3 (dichotomie agriculture intensive/agriculture biologique). 502
Figure 51 - Acteurs ayant une influence sur la réduction des vulnérabilités liées à la pollution de l'eau dans la vallée du Haut Chama. 529
Figure 52 - Acteurs ayant une influence sur la réduction des vulnérabilités liées à la pollution de l'eau à Cabimbú. 530
Figure 53 - Acteurs ayant une influence sur la réduction des vulnérabilités liées à la pollution de l'eau à Aquitania. 535
Figure 54 - Nuage de mots de la classe 1 (prise de conscience et sensibilisation). 536
Figure 55 - Classification descendante hiérarchique du corpus « représentations sociales du páramo » obtenue avec le logiciel IRaMuTeQ. 539
Figure 56 - Nuage de mots de la classe 3 (le páramo : un espace d'altitude marqué par la présence du frailejón et l'absence de l'homme). 541
Figure 57 - Nuage de mots de la classe 1 (le páramo : un espace de vie aux antipodes de la ville). 545
Figure 58 - Nuage de mots de la classe 2 (le páramo, entre dégradation et prise de conscience environnementale). 550
Figure 59 - Nuage de mots de la classe 4 (vision socio-écosystémique du páramo). 553
Figure 60 - Evolution du taux de change (dolar/bolivar). https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Implied_vs_Official_Value_VEF.png). 623

Table des photos

Photo 1 - La ville de Bogotá (mai 2015). 22
Photo 2 - Le village de foméque (a) ; des serres de tomates (b) (décembre 2014). 26
Photo 3 - Intensification des activités agricoles dans la région de Bailadores (Venezuela) (janvier 2014). 27
Photo 4 - Au premier plan le páramo de Tota, au second plan, le lac de Tota (Aquitania, décembre 2014). 96
Photo 5 - Biodiversité du páramo. a : frailejones du páramo de la Sierra la Culata ; b : frailejones et touffes d'herbes du páramo de Tota ; c : frailejones et arbustes nains du páramos de Misintá; d : arbuste nain du páramo de Cabimbú. 102
Photo 6 - Le páramo : un château d'eau. a : zones humides du páramo de Mixteque ; b : lac d'origine glaciaire du páramo de Mixteque (octobre 2013) ; c : zones humides du páramo de Gavidia (mars 2011) ; d : quebrada du páramo de Cabimbú (mai 2015). 105
Photo 7 - L'habitant du páramo. a : un homme à cheval (Mixteque, novembre 2013) ; b : une femme qui travaille la terre (Aquitania, novembre 2014). 108
Photo 8 - L'élevage dans le páramo. a : une vache et un veau dans le páramo de Mixteque (décembre 2013) ; b : une vache laitière dans le páramo d'Aquitania (décembre 2014). 109
Photo 9 - Frailejones calcinés dans le páramo de Cabimbú (janvier 2014). 110
Photo 10 - Plantations de pins dans le páramo. a : Laguna de Mucubaji (Venezuela) (septembre 2013) ; b : Páramo de Tota (Colombie) (décembre 2013). 111
Photo 11 - La vallée du Haut Chama (septembre 2013). 116
Photo 12 - a : Le páramo de la Negra (Táchira, janvier 2014) ; b : Le páramo de Tuñame (avril 2015). 117
Photo 13 - Le páramo de Cabimbú recouvert de bâches blanches (janvier 2014). 118
Photo 14 - Aquitania et le lac de Tota (décembre 2014). 122
Photo 15 - Ville de Mucuchíes (décembre 2013). 124
Photo 16 - Les deux versants de la vallée du Haut Chama. a : Sierra la Culata (mai 2011) ; b : Sierra Nevada (septembre 2013). 127
Photo 17 - a : Le village de Cabimbú ; b : frailejón surplombant les collines de Cabimbú (avril 2015). 131
Photo 18 - Village d'Aquitania (décembre 2014). 132
Photo 19 - Vue panoramique du lac de Tota (novembre 2014). 134
Photo 20 - Vue panoramique de la communauté de Misintá (octobre 2013). 143
Photo 21 - Vue panoramique de la communauté de Mixteque (septembre 2013). 146
Photo 22 - a : Zone du système d'irrigation Borbollon Chuchuco Loma Tendida ; b : Quebrada de Cabimbú. 149
Photo 23 - a : Hato Laguna ; b : bassin de retention du système d'irrigation Hato Laguna. .. 149
Photo 24 - Los Nevados, Venezuela, un village fondé en 1591 par les Espagnols (mai 2011). 157
Photo 25 - Une ancienne hacienda dans la vallée du Haut Chama (septembre 2013). 159

Photo 26 - Une culture du blé qui laisse des traces. a : ancienne aire de battage du blé (Misintá, septembre 2013) ; b : aire de battage toujours en fonctionnement (Los Nevados, 2011)..... 160
Photo 27 - Le dernier moulin à eau de la vallée du Haut Chama (Mixteque, novembre 2013). 161
Photo 28 - Versant dégradé par la monoculture du blé (Misintá, Août 2013). 161
Photo 29 - Le blé, une culture qui perdure dans les páramos. a : Nato et Luisa Rivera, des cultivateurs de blé (août 2013) ; b : des parcelles de blé à Mixteque (décembre 2013 et septembre 2016) ; d : des grains de blé (septembre 2013). 162
Photo 30 - Des cultures traditionnelles du páramo. a : papa negra (Misintá, juillet 2013) ; b : des petits pois (Aquitania, octobre 2014). 163
Photo 31 - Élevage dans le páramo. a : une vache à Misintá (septembre 2013) ; b : des chevaux à Cabimbú (mai 2015). 165
Photo 32 - Stanislas, 79 ans, un agriculteur qui utilisait, encore il y a peu de temps, la pratique dite « pinta » et « repinta » (Cabimbú, mai 2015)..... 166
Photo 33 - Cultures maraîchères du páramo. a : une parcelle de carottes à Tuñame (Trujillo, mai 2015) ; b : une parcelle de choux fleur à Misiná (août 2013). 174
Photo 34 - Seuils mis en place dans le cadre du Programa Subsidio Conservacionista (Misintá, octobre 2013)..... 176
Photo 35 - Monoculture d'ail. a : Gavidia (vallée du Haut Chama, mars 2011) ; b : Mixteque (novembre 2013). 182
Photo 36 - L'invasion de la fraise à Cabimbú. a : 2002 (source : Alejandro Octavio Marquez) ; b : 2015..... 184
Photo 37 - Les bâches blanches, indispensables pour la culture de la fraise à Cabimbú (mai 2015)..... 185
Photo 38 - La production de fraise : « une vache laitière ». a : des fraises prêtes à la vente ; b : la récolte (Cabimbú, mars, 2015). 187
Photo 39 - La culture de ciboule à Aquitania. a : un agriculteur en train de travailler la terre ; b : au premier plan un champ de ciboule, au second plan, le lac de Tota (décembre 2014)..... 189
Photo 40 - Le lac de Tota, une ressource abondante pour l'irrigation de la ciboule (novembre 2014)..... 191
Photo 41 - Récolte de la ciboule (novembre 2014)..... 193
Photo 42 - Les zones planes du lac de Tota, conquises par la ciboule (décembre 2014)..... 194
Photo 43 - Expansion de la ciboule sur les versants, parfois éloignés (janvier 2015). 195
Photo 44 - Les Ford Triton et Super Duty, signe de l'enrichissement des petits agriculteurs de Cabimbú (mai 2015)..... 203
Photo 45 - La communauté de Mixteque, située dans le Parc National de la Sierra Nevada (octobre 2013). 212
Photo 46 - La communauté de Gavidia, située dans le Parc National de la Sierra Nevada (mars 2011)..... 214
Photo 47 - Développement de cultures au-dessus de la limite du frailejón (Hato Laguna, janvier 2015). 219
Photo 48 - Les files d'attente interminables au Venezuela, résultat de la crise économique (Maracay, septembre 2016)..... 222

Photo 49 - Le chavisme dans le milieu rural vénézuélien. a : vestige de la campagne présidentielle de 2012 (Cabimbú, 2015) ; b : affiche de Maduro et de Chavez sur la façade d'une maison à Mixteque (janvier 2014). 224
Photo 50 - Propagande Chaviste au sujet de l'expropriation et de la souveraineté (a : Santa Cruz de Mora, 2012) (b : Cabimbú, 2014). 226
Photo 51 - Expropriation d'Agroisleña (source : www.reportero24.com). 227
Photo 52 - Minifunfisme à Aquitania (très petites exploitations rattachées aux maisons), (décembre 2014). 233
Photo 53 - Trois générations d'agriculteurs à Aquitania, de père en fils (Janvier2015). 235
Photo 54 - Main d'œuvre à Aquitania. a : pesée de la ciboule ; b : un enfant ouvrier (décembre 2014). 238
Photo 55 - Les enfants, premiers victimes de l'invasion de la fraise à Cabimbú (Fevrier 2015). 240
Photo 56 - La pioche, un outil essentiel dans le páramo (Aquitania, décembre 2014). 241
Photo 57 - La pratique traditionnelle du labour dans le páramo. a : labour d'une parcelle pentue à Cabimbú (mars 2015) ; b : labour à Gavidia (mars 2011). 242
Photo 58 - Application de gallinaza à Aquitania (octobre et décembre 2014). 249
Photo 59 - Récolte de pommes de terre à Aquitania (novembre 2014). 252
Photo 60 - Rameaux prêts à être repiquer (Aquitania, novembre 2014). 255
Photo 61 - Unités de mesure pour évaluer les rendements. a : la rueda (Aquitania, décembre 2014); b : la cesta de fraise (Cabimbú, mars 2015) ; c : le sac (saco) de pommes de terre (Mucuchíes, novembre 2013). 260
Photo 62 - Intermédiaires dans les páramos. a : des agriculteurs en train d'attendre pour vendre leurs sacs de pommes de terre à un intermédiaire de Mucuchíes (octobre 2013) ; b : un intermédiaire qui récolte la ciboule à Aquitania (novembre 2014) ; c : le marché de la fraise à Cabimbú (mai 2015). 266
Photo 63 - Réservoir d'irrigation CORPOANDES (Mixteque, novembre 2013). 279
Photo 64 - Dionizio Espinoza, 77 ans, un des fondateurs du système d'irrigation de Misintá (juillet 2013). 282
Photo 65 - Maintenance des infrastructures d'irrigation (Misintá, Août 2013). 288
Photo 66 - Réservoirs d'irrigation de Misintá. a : réservoir en béton « el Chical » ; b : réservoir « Nato » (2013). 295
Photo 67 - Ouverture de la ligne principale (Mixteque, octobre 2013). 298
Photo 68 - Bassin de rétention (a) et tanque australiano (b) (Cabimbú, mai 2015). 299
Photo 69 - Un agriculteur irrigant sa parcelle lors d'un tour d'eau (Mixteque, décembre 2013). 307
Photo 70 - Rotation des embranchements (a) ; irrigation de la moitié de la parcelle (b) (Mixteque, novembre 2013). 309
Photo 71 - Changement d'asperseur à Hato Laguna. a : l'agriculteur enlève le bouchon du tuyau, fixe un asperseur. Ensuite il met l'asperseur en marche (b) (Hato Laguna, novembre 2014). 309
Photo 72 - Règle des 3 asperseurs à Cabimbú. a : irrigation d'une parcelle ; b : remplissage d'un réservoir privé (Cabimbú. Avril 2015). 310
Photo 73 - Saison humide (a : juillet 2013) et saison sèche (b : février 2015) à Mixteque. .. 317

Photo 74 - La laguna de Picachu (Cabimbú, mai 2015)..... 324
Photo 75 - Bassin de rétention d'Hato Laguna (novembre 2014). 326
Photo 76 - Zones humides du páramo de Mixteque (novembre 2013). 329
Photo 77 - Des chevaux en train s'abreuver dans une zone humide (Cabimbú, mai 2015)... 332
Photo 78 - Périmètre de protection d'une zone humide (Mixteque, octobre 2013)..... 334
Photo 79 - Neige sur les sommets de la Sierra la Culata (octobre 2013)..... 338
Photo 80 - Un agriculteur en train de vérifier le niveau du réservoir d'eau de consommation (Mocao, vallée du Haut Chama, décembre 2013)..... 345
Photo 81 - Monoculture irriguée de ciboule aux abords du lac de Tota (décembre 2014). ... 349
Photo 82 - Fuites d'eau liées à la vétusté des tuyaux. a : Mixteque (septembre 2016); b : Misintá (juillet 2013)..... 355
Photo 83 - Dégradation des réservoirs en béton. a : Mixteque (octobre 2013) ; b : Misintá (juillet 2013)..... 356
Photo 84 - Dans un contexte de crise, les agriculteurs réparent les infrastructures comme ils le peuvent. a : le réservoir de Mixteque en 2013 ; b : mise en place d'une bâche en 2016..... 358
Photo 85 - L'aiguadier d'Hato Laguna en train d'ouvir les vannes (Janvier 2014)..... 361
Photo 86 - Comité de riego de Misintá. a : la direction ; b : les membres (mars 2011)..... 371
Photo 87 - Les Comités de riego de Mixteque. a : la direction du Comité de Mixteque prête serment lors de l'éléction; b : réunion du Comité de Miguago, dans le salon d'une maison (novembre 2013). 372
Photo 88 - Comité de riego de Cabimbú (mars 2015)..... 372
Photo 89 - Carlos Rivera (a) et Augusto Espinoza (b), deux personnages essentiels dans la résolution des conflits (Misintá, juillet et octobre 2013). 375
Photo 90 - Fête de San Benito a Mucuchíes (les gens se peignent le visage en noir, à l'image de San Benito, libérateur d'origine africaine lors d'une bataille pour l'indépendance, 29 décembre 2013)..... 381
Photo 91 - Misintá, une communauté caractérisée par des liens très forts (Décembre 2013). 381
Photo 92 - L'association d'écologistes de Mixteque, lors de la semence de truites dans les lagunas (novembre 2013)..... 382
Photo 93 - Lors de l'amélioration de la route, c'est toute la communauté qui participe (Misintá, Août 2013)..... 386
Photo 94 - Entretien des infrastructures d'irrigation. Les agriculteurs d'un même secteur se réunissent pour souder un tuyau (Misintá, 2011)..... 389
Photo 95 - Remplacement des tuyaux en acier par des tuyaux en polyéthylène à Misintá (a) et Cabimbú (b), (juillet 2013 et mars 2015)..... 390
Photo 96 - Remplacement des tuyaux en acier à Mocao (vallée du Haut Chama, décembre 2013)..... 391
Photo 97 - Asperseurs 70 à haut débit (Mixteque, novembre 2013)..... 395
Photo 98 - La bailarína, asperseur produisant une sorte de « brume ». a : un champ de choux irrigué à Misintá ; une bailarina à Mixteque (décembre 2013)..... 396
Photo 99 - Système d'irrigation au goutte à goutte (Cabimbú, avril 2015)..... 397
Photo 100 - Diversification de l'accès à l'eau à Hato Laguna. a : petit bassin artifiel ; b : système de pompage de l'eau du lac..... 400

Photo 101 - Bassin de rétention d'Asomoan (Décembre 2014). 402
Photo 102 - Mise en place des périmètres de protection (Source : ACAR). 407
Photo 103 - Plantation de plantes autochtones (Source : ACAR). 409
Photo 104 - Rituel des sources à la laguna de Mucubaji (janvier 2014). a : Ligia Parra ; b : offrande à la madre naturaleza. 409
Photo 105 - La journée du páramo, facteur de cohésion sociale (source : ACAR)..... 411
Photo 106 - Prenons soin de nos plantes autochtones (Misintá, juillet 2013)..... 415
Photo 107 - Différentes menaces phytopathologiques. a : amarillera (novembre 2014) ; b : gusano blanco (Mars 2015). 424
Photo 108 - a : champignons sur les feuilles des fraisiers (mai 2015) ; b: ceniza (janvier 2014)..... 425
Photo 109 - Livraison d'intrants à AGROPATRIA sous haute tension (avril 2011)..... 430
Photo 110 - Magasin d'AGROPATRIA (La Toma, 2013). 430
Photo 111 - Les difficultés d'approvisionnement d'AGROPATRIA. a: étagère à moitié vide dans les magasins d'AGROPATRIA ; b : étagère pleine dans une « casa comercial » privée. 431
Photo 112 - Un père et son fils en train de préparer la bouillie d'intrants (Misintá, septembre 2013)..... 435
Photo 113 - Pratiques liées à l'application d'intrants dans les páramos. a : moteur thermique et tonels (Gavidia, mars 2011) ; b : fumigation avec des pulvérisateurs (Gavidia, mars 2011) ; préparation de la bouillie dans un tonel (Misintá, septembre 2013) ; préparation de la bouillie dans un pulvérisateur manuel (Aquitania, décembre 2014). 437
Photo 114 - Application de FORUM à Hato Laguna. a : un agriculteur muni d'un pulvérisateur manuel ; b : un paquet de FORUM (Hato Lagna, novembre 2014). 438
Photo 115 - Fumigation d'un champ de ciboule (Hato Laguna, novembre 2014). 442
Photo 116 - Équipements de protection. a : lot d'un masque, lunettes et gants (Mucuchíes, novembre 2013) ; b : masque (Cabimbu, mai 2015). 446
Photo 117 - Agriculteurs pulvérisant sans protection. a : Misintá, (juillet 2013); b : Cabimbú, (avril 2015). 446
Photo 118 - Comportements à risque lors de la préparation de la bouillie. a : un agriculteur sans gant et inhalant les rejets de pesticides (Misintá, octobre 2013) ; b : la présence de la petite fille et de sa mère à gauche montre le manque de conscience du risque (Aquitania, décembre 2015). 447
Photo 119 - Manipulation d'un insecticide extrêmement toxique (Misintá, octobre 2013). .. 449
Photo 120 - Un agriculteur qui se « protège » avec un tee-shirt (le faible), et un autre qui est « immunisé » (le fort) (Misintá, octobre 2013). 451
Photo 121 - Des ouvriers en train de manger des fraises lors de la récolte. Sans aucun lavage, ces fraises contiennent encore des résidus nocifs (Cabimbú, janvier 2014). 452
Photo 122 - Volatilisation des pesticides lors d'une pulvérisation (Hato Laguna, novembre 2014)..... 458
Photo 123 - Application d'intrants en amont du lac de Tota (Hato Laguna, décembre 2014). 459
Photo 124 - Abandon de contenants de pesticides usagés dans les milieux aquatiques. a : petite mare à Hato Laguna (octobre 2014) ; b : quebrada de Cabimbú (mai 2015). 463

Photo 125 - L'eau du páramo, une ressource d'une grande pureté. a : quebrada de Mixteque dans les hautes terres du páramo (octobre 2013) ; b : réservoir d'eau de consommation au-dessus des cultures (Mocao, Haut chama, décembre 2013). 467
Photo 126 - Un agriculteur en train de vérifier l'état du réservoir d'eau de consommation de la communauté d'Hato Laguna (décembre 2014). 468
Photo 127 - Vue panoramique de la ville de Sogamoso (Boyacá). Source : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/34/Panoramica_Sogamoso_1.JPG/1280px-Panoramica_Sogamoso_1.JPG. 471
Photo 128 - L'inquiétant problème de la pollution de l'eau de consommation de San Lázaro. a : en amont, la quebrada de Cabimbú bordée par les cultures intensives de fraises ; b : en aval, le village de San Lázaro qui consomme cette eau. 474
Photo 129 - Parcelles situées au-dessus du point de captage de l'eau de consommation de la communauté de Mixteque (septembre 2016). 478
Photo 130 - Parcelles au bord du bassin de rétention d'Hato Laguna (décembre 2014). 482
Photo 131 - La pisciculture intensive (a) et le développement de l'élodée (b) : atteintes à l'environnement du lac de Tota (janvier 2015). 488
Photo 132 - Dénudement collectif sur les rives du lac de Tota (Source : José Lizarazo, 2012). 489
Photo 133- Extrait d'un article du journal El Tiempo (Tota, uno de los humedales más degradados del mundo). Source : http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-5553140 490
Photo 134 - Affiche publicitaire de Bayer : Sumilex, on assure la valeur de ta récolte ! (Mucuchíes, 2013). 498
Photo 135 - Exemple de Bandas Rojas. a : Vydate, produit interdit à la vente en 2010 mais toujours en circulation en 2013 (Misintá, octobre 2013) ; b : Monitor (Aquitania, novembre 2014) ; Eltra, importé illégalement de Colombie (Cabimbú, mai 2015). 501
Photo 136 - Onias Rivera en train de montrer l'humus de lombric (a) et un piège à hormone (b), (Misintá, juillet 2013). 503
Photo 137 - Dépôt de contenus de pesticides (Mixteque, janvier 2013). 510
Photo 138 - Contenus de pesticides non collectés par Campo Limpio (Hato Laguna, novembre 2014). 514
Photo 139 - PROINPA et la production de semences de qualité. a : un employé ; b : des semences de pommes de terre ; c : parcelle démonstrative de pommes de terre traditionnelles ; d : serre de PROINPA. 517
Photo 140 - PROINPA : un petit groupe d'agriculteurs avec des liens très forts (Source : PROINPA). 519
Photo 141 - Plantes médicinales de la coopérative Mucurativa. a : Toronjil, Melissa officinalis ; b : Borraja, Borrago officinalis (Misintá, 2013). 521
Photo 142 - Ligia Parra en train de faire un discours à Misintá (a) et Mocao (b (décembre 2013). 522
Photo 143 - Collecte des « poubelles » du páramo (Mixteque, novembre 2013). 523
Photo 144 - Travail de conscientisation des plus jeunes. Association CEPDIF (Mixteque, octobre 2013) ; ACAR (Laguna Mucubaji, source : ACAR). 524

Photo 145 - Panneau du Proyecto Páramo Andino, « profite du páramo, protège l'environnement » (Gavidia, mars 2011). 526
Photo 146 - Marché Mano à mano (Mérida, septembre 2013). 527
Photo 147 - ASOPARCELA (Aquitania, novembre 2014). 533
Photo 148 - Frailejones, premier indicateur du páramo. a : Aquitania (décembre 2014) ; b : Gavidia (mars 2011). 540
Photo 149 - La niebla et les lagunas : indicateurs du páramo. a : Misintá (5 heure du soir, septembre 2013) ; b : Gavidia (mars, 2011). 542
Photo 150 - Chevaux semi-sauvages dans le páramo de Misintá (septembre 2013). 543
Photo 151 - Agriculteurs en train de défricher par labour des frailejones (Cabimbú, Monument Naturel de la Teta de Niquitao, mai 2015). 544
Photo 152 - a : village de Mixteque (novembre 2013) ; b : habitante de Gavidia (mars 2011). 546
Photo 153 - chapelle de Misinta (a) et de Mixteque (b). 547
Photo 154 - Agriculteurs et agricultrice d'Aquitania (novembre 2014). 548
Photo 155 - Poubelles dans le páramo d'Aquitania (novembre 2014). 551
Photo 156 - Rituel des sources (source : ACAR). 552
Photo 157 - Le páramo : espace essentiel pour le cycle de l'eau. a : quebrada dans le páramo de Gavidia (mars 2011) ; b : le lac de Tota (décembre, 2014). 554
Photo 158 - Le páramo : l'écosystème de hautes montagnes avec la plus grande diversité floristique du monde. a : chercheur d'ICAE, b : espèce castillejafissifolia (Sierra la Culata, décembre 2013). 555

Table des tableaux

Tableau 1 - Extension des écosystèmes páramos dans les Andes par pays. Pour le cas du Pérou, l'extension avec l'écosystème jalca est également intégrée (Source : Coello et de Bièvre (CONDESAN), 2012 ; IAvH, 2013). 100
Tableau 2 - Páramos les plus transformés de Colombie selon la classification de Marian Cabrera et Wilson Ramírez (2014). 121
Tableau 3 - Calendrier du travail de terrain. 152
Tableau 4 - Taille des exploitations et proportion à Aquitania, Misintá et Mixteque. (Source : Aquitania [Dane, 2001] ; Mixteque et Misintá, [Smith et al., 2007]). 233
Tableau 5 - Évaluation des coûts de production liés à la main d'œuvre (selon enquêtes de terrain). 239
Tableau 6 - Coûts de production liés à la location de bœufs et de tracteurs. 243
Tableau 7 - Évaluation du coût des semences (selon enquêtes de terrain). 244
Tableau 8 - Évaluation des coûts de production des intrants de synthèse (selon enquête de terrain). 248
Tableau 9 - Coût de production de la gallinaza/ha (selon enquête de terrain). 250
Tableau 10 - Évaluation des rendements (d'après enquêtes de terrain). 263
Tableau 11 - Synthèse des trois niveaux de règles (d'après Ostrom, 1990). 287
Tableau 12 - Principales caractéristiques des associations d'usagers étudiées. 290

Tableau 13 - Tours d'irrigation à Misintá. 296
Tableau 14 - Tour d'irrigation à Cabimbú. 303
Tableau 15 - Récapitulatif synthétique des représentations des causes de pénurie dans les terrains étudiés. 364
Tableau 16 - Liste non exhaustive des produits phytosanitaires retirés du marché depuis l'expropriation d'AGROISLEÑA (Venezuela, 2011-2015). 429
Tableau 17 - Liste des produits phytosanitaires les plus utilisés au Venezuela (d'après 83 entretiens, 2011-2015) et en Colombie (d'après 39 entretiens, 2014-2015). 434
Tableau 20 - Récapitulatif synthétique des représentations des risques de pollution dans les terrains étudiés. 483
Tableau 19 - Principaux acteurs de la Mesa de trabajo Permanente et du Consejo de Cuenca du lac de Tota en 2015. 494
Tableau 22 - Caractéristiques des enquêtés. 539
Tableau 21 - Récapitulatif synthétique des mesures permettant à la société de réduire sa vulnérabilité à la pollution de l'eau. 561

Table des matières

Remerciements ..... **i**

Liste des sigles et des abréviations ..... **iii**

Sommaire ..... **v**

Introduction générale **1**

Contexte scientifique 1

Problématique de la recherche 4

Objectifs 8

Hypothèses 11

Plan de la thèse 15

Première partie - Appréhender les vulnérabilités liées à l'eau en montagne tropicale **17**

Chapitre 1 - Cadre théorique de la recherche 21

1 - Mutations des agricultures de montagne tropicale et émergence des risques liés à l'eau 21

1.1 - La mise à profit de l'altitude dans les montagnes tropicales 21

1.2 - L'intensification agricole dans les hautes terres tropicales 23

1.3 - Le rôle essentiel de l'irrigation 27

1.3.1 - Des systèmes d'irrigation récents dans les Andes vénézuéliennes et colombiennes 29

1.3.2 - Une pratique de l'irrigation la plupart du temps collective 30

1.4 - Le rôle des intrants agricoles 31

1.5 - L'émergence des risques liés à l'eau dans les montagnes tropicales 32

1.5.1 - Les risques liés à la pénurie d'eau 32

1.5.2 - Les risques liés à la pollution de l'eau 34

2 - Vulnérabilité et construction sociale des risques 36

2.1 - L'approche de la vulnérabilité : une nouvelle perspective dans l'étude des risques 36

2.1.1 - L'émergence du concept de vulnérabilité 36

2.1.2 - La vulnérabilité physique : une approche limitée 37

2.1.3 - La vulnérabilité sociale : une approche essentiellement centrée sur la société 38

2.2 - L'approche constructiviste des risques 40

2.2.1 - Les représentations sociales : des « schémas pertinents du réel » 42
2.2.2 - Influence mutuelle entre pratiques et représentations..... 44
2.2.3 - Les représentations sociales des risques liées à l'eau 44
2.3 - La construction sociale de la pénurie 46
2.3.1 - Approche physique de la pénurie..... 47
2.3.2 - La pénurie comme un phénomène technique et économique 48
2.3.3 - La pénurie : une construction sociale 49
2.4 - La construction sociale de la pollution diffuse 51
3 - Appréhender la vulnérabilité aux risques liés à l'eau par la capacité d'adaptation 53
3.1 - Le concept de capacité d'adaptation..... 53
3.1.1 - Adaptation et capacité d'adaptation..... 54
3.1.2 - La capacité d'adaptation : pendant de la vulnérabilité..... 55
3.1.3 - Capacité d'adaptation ou capacité à faire face ?..... 56
3.1.4 - Résilience, vulnérabilité et capacité d'adaptation..... 57
3.2 - Le rôle déterminant des institutions et de la gouvernance dans l'adaptation . 60
3.2.1 - Gouvernance et adaptation..... 60
3.2.2 - L'institution : « les règles du jeu » 62
3.2.3 - Institutions locales et adaptation..... 63
3.3 - Action collective, institutions locales et adaptation 65
3.3.1 - Les systèmes d'irrigation : entre ressource commune et action collective 66
3.3.2 - Le rôle essentiel du collectif dans la réduction de la pollution..... 68
3.3.3 - Le rôle des acteurs du monde agricole et environnemental dans la mise en place d'une réponse adaptative..... 70
Chapitre 2 - Approches et méthodologie 72
1 - L'intérêt des approches systémiques et comparatives 72
1.1 - Comprendre les interactions au sein d'un périmètre irrigué à travers l'approche systémique..... 72
1.2 - Pourquoi comparer ?..... 74
2 - Une enquête qualitative mêlant entretiens et observation 77
2.1 - L'entretien : l'instrument de recueil de discours par excellence 77
2.1.1 - L'entretien compréhensif : une méthode qui facilite l'échange..... 78
2.2 - L'observation participante : une « familiarisation » du chercheur avec la culture locale 80
2.3 - Un dispositif d'enquête avec les agriculteurs orienté autour de quatre thématiques..... 81
2.3.1 - Thématique 1 : dynamique du système de production..... 82
2.3.2 - Thématique 2 : gestion de l'eau..... 82

2.3.3 - Thématique 3 : intrants agricoles et contamination 84
2.3.4 - Thématique 4 : relation à l'environnement 84
2.4 - Enquêtes auprès des acteurs du monde agricole et environnemental 85
2.5 - De l'enregistrement à la retranscription des entretiens 85
3 - Une analyse des données croisant deux démarches complémentaires 86
3.1 - Analyse de contenu des entretiens compréhensifs 86
3.2 - Analyse du discours : la méthode Reinert 87
Deuxième partie - Les *páramos* vénézuéliens et colombiens : terrains d'analyse 92
Chapitre 3 - Choix des terrains d'étude 96
1 - Le *páramo*, terrain d'analyse des vulnérabilités liées à l'eau 96
1.1 - Un espace difficile à définir 96
1.2 - Un écosystème spécifique des Andes septentrionales : situation écologique et géographique du *páramo* 97
1.3 - Une grande diversité de *páramos* à l'échelle des Andes 100
1.3.1 - Des sols riches en matière organique 100
1.3.2 - Le climat du páramo : un « été chaque jour et un hiver chaque nuit ». 101
1.3.3 - Un espace d'une grande diversité végétale 102
1.3.4 - Une faune encore mal étudiée 103
1.4 - Zones humides, *quebrada*s et lacs glaciaires : le rôle stratégique du *páramo* dans l'approvisionnement en eau des Andes 104
1.5 - Les hommes et le *páramo* : construction d'un socio-écosystème 107
1.5.1 - Un espace culturel unique 107
1.5.2 - Un espace menacé par les activités humaines 108
1.5.3 - L'agriculture intensive : une activité récente associée à des pratiques dégradantes 112
1.5.4 - Le changement climatique 112
1.6 - Focus sur les différents *páramos* de notre recherche 113
1.6.1 - Les *páramos* vénézuéliens : une prédominance de l'État de Mérida 115
1.6.2 - Les *páramos* colombiens : une présence continue du nord au sud 118
2 - Haut Chama, Aquitania et Cabimbú : trois zones représentatives des relations eau/agriculture dans les *páramos* 124
2.1 - Situation géographique des zones d'étude 124
2.1.1 - Le Haut Chama (Venezuela) dans l'État de Mérida 124
2.1.2 - Cabimbú (Venezuela) dans l'État de Trujillo 129
2.1.3 - Aquitania (Colombie) dans le bassin versant du Lac de Tota (Boyacá) 132
2.2 - Des espaces patrimonialisés 137
2.2.1 - Le Parc Nacional de La Sierra Nevada 137

2.2.2 - Le Parc National de La Sierra La Culata 138
2.2.3 - Le Monument Naturel Teta de Niquitao-Guirigay 139
2.2.4 - La mise en place d'un plan d'aménagement au sein du bassin versant du Lac de Tota en Colombie 140
3 - Quatre communautés agricoles privilégiées 143
3.1 - Misintá (Haut Chama, Venezuela) 143
3.2 - Mixteque (Haut Chama, Venezuela) 145
3.3 - Borbollón Chuchuco Loma Tendida (Cabimbú, Venezuela) 146
3.4 - Hato Laguna (Aquitania, Colombie) 149
4 - Bilan quantitatif des enquêtes de terrain 152

Chapitre 4 - Des systèmes de production étroitement dépendants de la ressource en eau 154

1 - Émergence de l'agriculture intensive 154
1.1 - Une agriculture traditionnelle relativement similaire dans les quatre communautés d'étude 154
1.1.1 - Des terres indigènes à la conquête espagnole 154
1.1.2 - De l'indépendance aux années 1950-1960 158
1.1.3 - Une culture et des pratiques anciennes similaires sur les trois terrains 166
1.2 - Le développement du maraîchage irrigué au Venezuela 170
1.2.1 - L'arrivée des immigrés : une nouvelle expérience agricole 170
1.2.2 - Le rôle fondamental des programmes de développement étatiques 175
1.2.3 - La crise de l'agriculture dans les années 1990 : l'arrivée du *gusano* et le désengagement de l'État 180
1.2.4 - L'expansion de la culture de l'ail dans le Haut Chama 181
1.2.5 - L'invasion récente de la fraise dans le *páramo* de Cabimbú 183
1.3 - Aquitania : « *El lago de Tota ahogado en cebolla* » en Colombie 188
1.3.1 - Des conditions bioclimatiques particulièrement favorables 190
1.3.2 - L'avantage économique de la culture de la ciboule 192
1.3.3 - Une expansion géographie liée à la pratique de l'irrigation 193
1.4 - Des transformations des systèmes de production impliquant de nouvelles relations sociales à l'eau 197
1.4.1 - L'agriculture à travers le discours des agriculteurs 197
1.4.2 - Une nouvelle structuration de l'espace basée sur la maîtrise de l'eau 201
1.4.3 - Des transformations agricoles synonymes de développement économique 202
1.4.4 - L'eau : une nouvelle ressource qui dynamise le territoire 204
1.5 - Politiques publiques et accès à l'eau et à la terre : de la gestion des conflits à la conservation de l'environnement 206
1.5.1 - Vers une régularisation de la propriété de la terre 206

1.5.2 - L'accès à l'eau en Colombie et au Venezuela : exercer un meilleur contrôle sur la ressource hydrique 208
1.5.3 - Les aires protégées : des espaces de conflits ?..... 209
2 - Analyse des systèmes de production agricoles actuels 220
2.1 - Les agricultures vénézuélienne et colombienne : des contextes socio-économiques contrastés 221
2.1.1 - Venezuela : de la crise pétrolière à la crise politique..... 221
2.1.2 - Situation dans les *páramos* vénézuéliens : un secteur agricole particulièrement touché par la crise 224
2.1.3 - La situation colombienne : une méfiance des agriculteurs vis-à-vis du gouvernement..... 228
2.1.4 - Un discours orienté autour de la société rurale et de son rapport au gouvernement 229
2.2 - Des systèmes de production très proches dans les quatre communautés 232
2.2.1 - Caractéristique d'une agriculture familiale inscrite dans la communauté 232
2.2.2 - Vers une généralisation de la main-d'œuvre salariée 238
2.2.3 - Des outils et équipements restés rudimentaires malgré l'évolution technologique 241
2.2.4 - Le coût élevé des intrants agricoles (semences, fertilisants, produits phytosanitaires) 243
2.3 - Des systèmes de culture étroitement liés à l'accès à l'eau et aux fluctuations climatiques 252
2.3.1 - La pomme de terre : une culture fortement dépendante du cycle des gelées..... 252
2.3.2 - Des calendriers agricoles liés aux différentes successions culturales..... 254
2.3.3 - Le calendrier des cultures semi-permanentes (fraise et ciboule) 255
2.3.4 - Diversification, rotation et échelonnement de la production 258
2.3.5 - Des rendements dépendant de l'accès à l'eau et de la qualité des semences..... 259
2.3.6 - Succession des différentes cultures maraîchères et fruitières, diversifications et rendement..... 263
2.4 - Des systèmes de commercialisation facteurs de fragilité : entre intermédiaires et instabilité des marchés..... 265
2.4.1 - Le rôle des intermédiaires remis en question..... 265
2.4.2 - Une forte variation des prix de vente..... 267
Troisième partie - Les vulnérabilités liées à l'eau dans les *páramos* colombiens et vénézuéliens 273
Chapitre 5 - S'adapter à une pénurie croissante en eau : un défi essentiellement collectif 277
1 - La gestion collective de l'eau : un construit social 277
1.1 - Les systèmes d'irrigation des Andes vénézuéliennes : une participation active des communautés 278
1.1.1 - Une impulsion venue de l'État 278

1.1.2 - Les *Comités de riego* : une structure essentielle implantée dans le temps 282
1.2 - Hato Laguna, un système d'irrigation unique à Aquitania (Colombie)..... 284
1.2.1 - Une infrastructure essentiellement construite par l'État et en partie financée par les usagers 284
1.2.2 - Création d'*Aso Hato Laguna* : une association dépendante d'un employé 285
1.3 - Des associations d'irrigants fondées sur un ensemble de règles 286
1.3.1 - Des règles à plusieurs niveaux..... 286
1.3.2 - Des droits et des obligations visant l'équité 287
1.4 - Une géographie du système d'irrigation reflet de l'organisation sociale 292
1.4.1 - Le système d'irrigation de Misintá (Haut Chama) : un ouvrage structuré autour de quatre secteurs..... 292
1.4.2 - Mixteque (Haut Chama) : une communauté où se côtoient deux systèmes d'irrigation collectifs et plusieurs systèmes d'irrigation privés 297
1.4.3 - Le système d'irrigation du Borbollón Chuchuco Loma tendida (Cabimbú) 299
1.4.4 - Le système d'irrigation d'Hato Laguna (Aquitania) : une infrastructure uniforme 303
1.5 - Le partage de l'eau : entre coopération et conflits..... 304
1.5.1 - Des conflits enracinés dans l'histoire 305
1.5.2 - Une distribution flexible au jour le jour dans la vallée du Haut Chama..... 306
1.5.3 - À Hato Laguna et Cabimbú : une équité liée au nombre d'asperseurs utilisés... 309
2 - Des causes de pénurie multiples et interdépendantes 311
2.1 - Relations sociales à l'eau et discours des agriculteurs 311
2.2 - Une pénurie qui est d'abord hydroclimatique 315
2.2.1 - Une vision bipolaire du climat : la saison sèche et la saison des pluies 315
2.2.2 - De la saison sèche à la sécheresse : quelle définition des agriculteurs ? 318
2.2.3 - « L'eau d'en haut » et « l'eau d'en bas »..... 320
2.3 - La dégradation des zones humides par le bétail : des représentations fortement ancrées dans la vallée du Haut Chama 327
2.3.1 - Les zones humides entre biodiversité et paysage 328
2.3.2 - Les zones humides, des sources d'eau..... 330
2.3.3 - Le piétinement des zones humides en question ? 331
2.4 - Une mise en accusation du changement climatique 335
2.4.1 - Comment les agriculteurs identifient-ils le changement climatique ? 336
2.4.2 - Des changements climatiques résultant de l'action humaine 340
2.4.3 - Quels impacts du changement climatique sur l'agriculture ? 341
2.5 - Une plus forte pression sur la ressource en eau..... 342
2.5.1 - Une pénurie liée au développement de nouvelles pratiques agricoles..... 342
2.5.2 - L'augmentation de la population locale..... 343
2.5.3 - Des irrigants privés sans contrôle : source de conflits à Mixteque..... 346
2.5.4 - La surexploitation du lac de Tota 348

2.6 - Défaillance structurelle et manque de présence de l'État 353
2.6.1 - Le déclin de la CORPOANDES et ses conséquences sur les systèmes d'irrigation andins vénézuéliens 354
2.6.2 - Des infrastructures d'irrigation vieillissantes dans la vallée du Haut Chama..... 355
2.6.3 - INDER (*Instituto Nacional de Desarrollo Rural*) : la difficile relève de CORPOANDES 357
2.6.4 - Quel rôle de l'INCODER en Colombie ? 358
2.7 - Une pénurie liée à des défaillances organisationnelles 359
2.7.1 - La question de l'autofinancement des associations d'irrigants : un problème commun 359
2.7.2 - Un manque d'autorité et de légitimité de l'association Hato Laguna..... 360
3 - Les capacités d'adaptation à la pénurie : déterminants et stratégies concrètes 364
3.1 - Une évolution institutionnelle comme première réponse à la pénurie 368
3.1.1 - Un façonnage des institutions ancré dans l'histoire..... 368
3.1.2 - Les réunions mensuelles : entre prise de décisions et espace de concertation.... 371
3.1.3 - Le conflit : un élément de régulation sociale..... 376
3.1.4 - Le rôle essentiel de l'État dans la résolution des conflits extrêmes..... 377
3.2 - Un capital social qui favorise l'action collective..... 378
3.2.1 - Des communautés imprégnées d'un esprit de solidarité et de réciprocité 380
3.2.2 - Des comités qui renforcent le capital social 383
3.2.3 - Des réseaux sociaux efficaces au sein de la communauté 384
3.3 - Vers une prise de conscience de l'autogestion des agriculteurs 387
3.4 - L'optimisation des pratiques d'irrigation 392
3.4.1 - Une meilleure définition des tours d'eau..... 392
3.4.2 - La mise en place de la *bailarína* : une innovation technique révolutionnaire dans le Haut Chama..... 394
3.4.3 - La diminution de la superficie semée pendant la saison sèche : une règle appréciative 398
3.5 - Hato Laguna : une stratégie basée sur la diversification des sources d'approvisionnement en eau..... 399
3.5.1 - *Asomoan* : une nouvelle forme d'action collective à Aquitania 401
3.5.2 - La comparaison entre les *Asoman* et *Aso Hato Laguna* au centre du discours... 403
3.5.3 - Les nouvelles mesures de restriction : une adaptation pour CORPOBOYACÁ, un manque de respect pour les communautés rurales 405
3.6 - La protection et la préservation des zones humides : un enjeu à l'échelle des *páramos* 407
3.6.1 - Les « *jornadas* » : une nouvelle forme d'action collective dans la vallée du Haut Chama 407
3.6.2 - Des pratiques au centre des communautés rurales..... 410
3.6.3 - Les actions de conservation : un enjeu d'appropriation..... 412

Chapitre 6 - Une vulnérabilité liée à une pollution de l'eau négligée, voire oubliée 419

1 - Les logiques d'utilisation des intrants agricoles 419

1.1 - Pesticides et pollution de l'eau : analyse du discours..... 419

1.2 - Une agriculture plus productive, mais aussi plus vulnérable 422

1.2.1 - L'introduction des intrants de synthèse dans les páramos : un package vers la modernité 422

1.2.2 - Des menaces phytopathologiques toujours plus présentes 424

1.3 - Les ressorts d'une utilisation massive et systématique de produits phytosanitaires..... 428

1.3.1 - Les conséquences de l'expropriation d'AGROISLEÑA au Venezuela : une pénurie d'intrants 428

1.3.2 - Les « conseilleurs vendeurs » : une part majeure de l'offre du conseil agricole dans *les páramos*..... 432

1.3.3 - Une utilisation trop souvent basée sur l'empirisme..... 435

1.3.4 - La répétitivité des traitements : une pratique caractéristique à Aquitania 440

2 - Quels regards sur les conséquences sanitaires et environnementales de l'utilisation des intrants ?..... 442

2.1 - Une reconnaissance récente de la nocivité des pesticides 443

2.1.1 - Un manque de connaissances sur la toxicité des produits 444

2.1.2 - Le manque de protection : une pratique généralisée dans *les páramos*..... 445

2.1.3 - La difficulté d'établir un lien de causalité entre l'usage de pesticides et la maladie 447

2.1.4 - Témoignage de plusieurs agriculteurs victimes des pesticides..... 448

2.1.5 - Une production contaminée, et alors ?..... 451

2.2 - Une pollution de l'eau difficile à circonscrire dans l'espace et dans le temps 455

2.2.1 - Les représentations du fonctionnement des hydrosystèmes : comprendre comment les agriculteurs perçoivent et interprètent les risques liés à l'eau 455

2.2.2 - Des représentations dominées par le visible : une difficile compréhension des processus de pollution diffuse..... 455

2.2.3 - Un risque essentiellement construit autour de la pollution ponctuelle 462

2.2.4 - L'eau du *páramo* : une ressource d'une plus grande pureté ?..... 465

2.3 - Une vulnérabilité à la pollution déplacée vers l'aval..... 469

2.3.1 - Le lac de Tota : une ressource en eau essentielle pour la population de Boyacá 469

2.3.2 - L'inquiétant problème de San Lázaro : un village ignoré par les agriculteurs de Cabimbú 473

2.3.3 - Mixteque : faible représentation ou acceptation du risque ?..... 477

2.3.4 - La contamination des sources de Misintá : vers une meilleure représentation du fonctionnement des hydrosystèmes 479

2.3.5 - Quand l'eau d'irrigation devient l'eau de consommation..... 481

3 - La réduction des vulnérabilités liées à la pollution de l'eau : un défi impliquant une grande diversité d'acteurs 484
3.1 - La reconquête de la qualité de l'eau : une question de gouvernance 484
3.1.1 - À Misintá : un problème résolu via la concertation 484
3.1.2 - À San Lázaro : un manque d'intérêt des acteurs locaux 486
3.2 - Gouvernance et conflits d'usage. Le cas du bassin versant du lac de Tota .. 487
3.2.1 - De la médiatisation des problèmes environnementaux à la gouvernance multi-niveaux : le rôle du *Globo gris* 487
3.2.2 - Des instruments financiers source de tensions 492
3.2.3 - La « *Mesa de trabajo Permanente* » et le « *Consejo de Cuenca* » : deux instances de coordination parallèles et concurrentes 492
3.3 - La difficile mise en place d'une agriculture alternative 496
3.3.1 - Un changement de pratiques grevé par les risques économiques 496
3.3.2 - Les exigences du marché : un modèle verrouillé 498
3.3.3 - Une dichotomie entre agriculture intensive et agriculture biologique 500
3.3.4 - Sortir du piège des pesticides, un défi individuel, une nécessité collective 503
3.4 - Des politiques publiques peu efficaces 505
3.4.1 - Au Venezuela, une multitude d'institutions souvent inopérantes 505
3.4.2 - En Colombie, un quasi-abandon de l'assistance technique 511
3.5 - Des associations environnementales encore trop peu nombreuses 516
3.5.1 - Dans le Haut Chama, l'émergence de plusieurs associations 516
3.5.2 - Cabimbú, une zone trop éloignée 529
3.5.3 - L'émergence difficile de l'association ASOPARCELA à Aquitania 531
3.5.4 - Vers une prise de conscience environnementale 535
4 - Connaître les représentations sociales du *páramo* : un enjeu pour la gestion d'un espace multifonctionnel et unique 538
4.1 - Un espace d'altitude marqué par la présence du *fraijelón* et l'absence de l'homme 540
4.2 - Un espace de vie aux antipodes de la ville 545
4.3 - Entre dégradation et prise de conscience environnementale : le *páramo* comme espace de conservation 549
4.4 - Adopter une vision socio-ecosystémique : un défi fascinant 552
Conclusion générale 563
Bibliographie 575
Annexes 609
Table des illustrations 624
Table des matières 636

Resumen

En muchas montañas tropicales la población se encuentra actualmente expuesta a los riesgos relacionados con el agua (contaminación y escasez). Unos riesgos que se han acentuado con el reciente desarrollo de la agricultura intensiva. A través del estudio de cuatro comunidades rurales de los *páramos* colombianos y venezolanos – ecosistemas de altitud específicos de los Andes septentrionales – este trabajo se pregunta por la relación existente entre la eficacia de la acción colectiva y la reducción de las vulnerabilidades ligadas al agua. Este planteamiento se basa en un análisis de la construcción social de los riesgos y de la capacidad de adaptación de las comunidades rurales. La metodología se apoya en 191 entrevistas semi-estructuradas así como en la observación directa y participante junto a los agricultores y de los diferentes actores del mundo agrícola y de la gestión del medio ambiente. Finalmente, el tratamiento de los datos tiene como base un análisis de contenido, y un estudio más detallado del discurso a través de la herramienta IRaMuTeQ. Este trabajo muestra, por un lado, que la contaminación del agua es a menudo pasada por alto por los agricultores, puesto que ésta escapa a las representaciones profanas. Además, esta contaminación es igualmente negada debido a las cuestiones económicas en juego. A contrario, la escasez es una construcción social profundamente enraizada, que es el fruto de normas ligadas a una representación común del agua como recurso económico. Por lo tanto, los agricultores se muestran más inclinados a reducir su vulnerabilidad a la escasez de agua de riego que al problema de la contaminación de los recursos hidráulicos. Por otro lado, este trabajo pone de manifiesto que la adaptación al peligro de escasez es un potente móvil de la acción colectiva, especialmente cuando está regulada por un conjunto de normas complejas, negociadas y modificables. Sin embargo, las dificultades de gestión de los riesgos sanitarios y medioambientales prueban que la reducción de los peligros de contaminación está todavía lejos de ser un objetivo común. Incluso si las comunidades rurales se organizan para proteger los puntos de captación de agua en altitud, la vulnerabilidad es desplazada de forma sistemática hacia las zonas más bajas de las cuencas fluviales. De esta forma, la recuperación de la calidad del agua del *páramo* es un desafío para un gran número de actores (instituciones estatales, organizaciones medioambientales, gestores del agua, agricultores,…). Sin embargo, los poderes públicos colombianos y venezolanos tienen un impacto muy limitado en la gestión de la contaminación de origen agrícola. Es en dicho contexto en el que algunas iniciativas y experiencias interesantes están surgiendo a nivel local o a través de otros actores no institucionales.

Palabras claves: vulnerabilidad, agua, *páramos*, agricultura intensiva, acción colectiva, Venezuela, Colombia, contaminación, escasez, representaciones sociales, adaptación.

Abstract

The population in many tropical mountains is currently highly exposed to water-related risks (pollution and scarcity), which are increasing notably with the development of intensive agriculture. Through the study of four rural communities in the Colombian and Venezuelan *páramos* - specific altitude ecosystems of the northern Andes - this work questions the relationship between the effectiveness of collective action and the decrease of vulnerabilities related to water. The approach is based on an analysis of the social construction of the risks and adaptability of rural communities. The methodology rests on 191 semi-structured interviews as well as direct and participant observation with farmers and the different participants in the agricultural world and environmental management. Finally, the data processing is based on a content analysis, along with a more detailed study of the discourse through the IRaMuTeQ tool. This work shows, on the one hand, that water pollution is often neglected by farmers, since it constantly evades profane representations; it is also denied due to the economic stakes involved. *A contrario*, scarcity is a deeply established social construct, the result of standards related to a common representation of water as an economic resource. This is why farmers are prone to reduce their vulnerability to irrigation water scarcity rather than to the one related to pollution of the resource. This work shows, on the other hand, that the adaptation to the risk of scarcity is a powerful driving force of collective action, especially when it is regulated by a set of complex, negotiated and modifiable rules. However, the difficulties of managing health and environmental risks prove that reducing pollution risks is far from being a common goal. And whereas rural communities line up to protect water catchment points at high altitude, the vulnerability is systematically shifted downstream of the watersheds. Regaining the water quality of the *páramo* is therefore a challenge for a wide variety of participants (state institutions, environmental associations, water managers, farmers ...). Nonetheless, the Colombian and Venezuelan public authorities still have too little impact on the management of pollution of agricultural origin. It is in this context that some interesting initiatives and experiences come out locally or via other non-institutional actors.

Key words: vulnerability, water, *páramos*, intensive agriculture, collective action, Venezuela, Colombia, pollution, scarcity, social representations, adaptation.

Résumé

Dans de nombreuses montagnes tropicales, les populations sont aujourd'hui fortement exposées aux risques liés à l'eau (pollution et pénurie), notamment depuis le développement récent de l'agriculture intensive. À travers l'étude de quatre communautés rurales des *páramos* colombiens et vénézuéliens – écosystèmes d'altitude spécifiques des Andes septentrionales –ce travail questionne le lien entre l'efficacité de l'action collective et la réduction des vulnérabilités liées à l'eau. L'approche repose sur une analyse de la construction sociale des risques et de la capacité d'adaptation des communautés rurales. La méthodologie s'appuie sur 191 entretiens semi-directifs ainsi qu'une observation directe et participante auprès des agriculteurs et des différents acteurs du monde agricole et de la gestion de l'environnement. Enfin, le traitement des données est fondé sur une analyse de contenu, ainsi qu'une analyse plus fine du discours à travers l'outil IRaMuTeQ. Ce travail montre, d'une part, que la pollution de l'eau est souvent négligée par les agriculteurs, car elle se dérobe constamment aux représentations profanes ; elle est aussi déniée, du fait des enjeux économiques impliqués. *A contrario*, la pénurie est, elle, une construction sociale fortement ancrée, fruit de normes liées à une représentation commune de l'eau comme ressource économique. C'est pourquoi les agriculteurs sont plus tentés de réduire leur vulnérabilité à la pénurie d'eau d'irrigation que celle liée à la pollution de la ressource. Ce travail démontre, d'autre part, que l'adaptation au risque de pénurie est un puissant moteur de l'action collective, notamment lorsqu'elle est régie par un ensemble de règles, complexes, négociées et modifiables. Toutefois, les difficultés de gestion des risques sanitaires et environnementaux prouvent que la réduction des risques de pollution est loin d'être un objectif commun. Et bien que les communautés rurales s'organisent pour protéger les points de captage de l'eau en altitude, la vulnérabilité est systématiquement déplacée vers l'aval des bassins versants. La reconquête de la qualité de l'eau du *páramo* est donc un défi pour une grande diversité d'acteurs (institutions étatiques, associations environnementales, gestionnaires de l'eau, agriculteurs…). Néanmoins, les pouvoirs publics colombiens et vénézuéliens ont encore trop peu d'impacts sur la gestion des pollutions d'origine agricole. C'est dans ce contexte que certaines initiatives et expériences intéressantes émergent localement ou *via* d'autres acteurs non institutionnels.

Mots clés : vulnérabilité, eau, *páramos*, agriculture intensive, action collective, Venezuela, Colombie, pollution, pénurie, représentations sociales, adaptation.