RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

Université de Toulouse

Doctorat de l'Université de Toulouse

délivré en co-tutelle avec Pontificia Universidad Católica de Chile

préparé à l'Université Toulouse - Jean Jaurès

Les inégalités socio-environnementales liées à l'eau au Chili. Regards croisés entre les représentations socio-spatiales et les pratiques des usagers des provinces de Chacabuco et de Chiloé

Thèse présentée et soutenue, le 10 juin 2024 par

Lucie LE GOFF

École doctorale
TESC - Temps, Espaces, Sociétés, Cultures

Spécialité
Géographie

Unité de recherche
GEODE - Géographie de l'Environnement

Thèse dirigée par
Jean-Marc ANTOINE et Cristián HENRÍQUEZ

Composition du jury
Mme Martine GUIBERT, Présidente, Université Toulouse Jean Jaurès
M. Sébastien VELUT, Rapporteur, Sorbonne Nouvelle
Mme Cyria EMELIANOFF, Rapporteure, Université Rennes 2
M. Enrique ALISTE, Examinateur, Universidad de Chile
M. Federico ARENAS, Examinateur, Pontificia Universidad Católica de Chile
Mme Cécile FALIES, Examinatrice, Paris 1 Panthéon Sorbonne
M. Jean-Marc ANTOINE, Directeur de thèse, Université Toulouse - Jean Jaurès
M. Cristián HENRÍQUEZ, Co-directeur de thèse, Pontificia Universidad Católica de Chile

RÉSUMÉ

Les inégalités socio-environnementales liées à l'eau au Chili. Regards croisés entre les représentations socio-spatiales et les pratiques des usagers des provinces de Chacabuco et de Chiloé

Cette thèse propose de mettre en évidence le processus de construction des inégalités socio-environnementales liées à l'eau à travers le prisme de l'espace vécu des usagers de l'eau de zones rurales et périurbaines chiliennes. Elle se base sur la mise en perspective de deux terrains d'étude climatiquement contrastés : la province de Chacabuco, au climat méditerranéen, et la province de Chiloé, au climat océanique humide. Cette thèse propose, d'une part, de questionner l'association du risque de pénurie d'eau à des facteurs naturels et, d'autre part, de comprendre de quelle manière les rapports sociaux à l'eau inscrits et connectés dans l'espace à plusieurs échelles (re)produisent les inégalités socio-environnementales liées à l'eau.

La thèse identifie la présence d'inégalités liées à l'eau dans les deux provinces à partir des représentations socio-spatiales des usagers de l'eau et en propose une modélisation par des chorèmes. La fabrique de ces inégalités à l'échelle du pays repose, sur le plan matériel, sur des dynamiques territoriales et, sur le plan immatériel, sur la diffusion et l'appropriation d'imaginaires géographiques, ces deux dimensions se rétroalimentant. Par ailleurs, en contexte de pénurie d'eau de différentes natures, les usages donnés à l'eau domestique montrent que la qualité de l'eau s'avère aussi importante que sa disponibilité pour les usagers qui l'évaluent constamment à travers une approche à la fois perceptuelle et basée sur des mesures. Les rapports de pouvoir entre les différents usagers autour de la ressource en eau jouent un rôle structurant dans la production et le maintien de ces inégalités socio-distributives. Les catégories d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau sont reliées entre elles. Dès lors, élargir les acceptions des formes de pénurie d'eau non consensuelles met à jour l'interdépendance de la pénurie d'eau avec la qualité de l'eau et avec le mode d'accès à l'eau. Enfin, les inégalités socio-environnementales liées à l'eau s'inscrivent dans le temps et dans l'espace, manifestations des rapports de pouvoir dans l'espace matériel et immatériel du local au global.

Mots-clés : Inégalités socio-environnementales liées à l'eau, naturalisation des risques, pénurie d'eau, représentations socio-spatiales, imaginaires géographiques, Chili

ABSTRACT

Socio-environmental inequalities linked to water in Chile. A cross-section of socio-spatial representations and practices of users in the provinces of Chacabuco and Chiloé

The aim of this thesis is to reveal the process by which water-related socio-environmental inequalities are constructed, through the perspective of the lived space of water users in rural and peri-urban areas of Chile. It is based on two contrasting climatic study areas: the province of Chacabuco, with a Mediterranean climate, and the province of Chiloé, with a humid oceanic climate. This thesis proposes, on the one hand, to question the association of the risk of water scarcity with natural factors and, on the other hand, to understand the way in which social relationships to water inscribed and connected in space at several scales (re)produce socio-environmental inequalities linked to water.

The thesis identifies the presence of water-related inequalities in the two provinces on the basis of the socio-spatial representations of water users, and proposes a model based on choremes. The creation of these inequalities on a national scale is based, on the tangible level, on territorial dynamics and, on the intangible level, on the dissemination and appropriation of geographical imaginaries, these two dimensions feeding back on each other. Moreover, in a context of water scarcity of different types, the uses given to domestic water show that the quality of water is as important as its availability for users, who constantly evaluate it using an approach that is both perceptual and based on measurements. Power relations between the various users of water resources play a structuring role in the production and perpetuation of these socio-distributive inequalities. The categories of socio-environmental inequalities linked to water are interconnected. Consequently, broadening the meanings of non-consensual forms of water scarcity reveals the interdependence of water scarcity with water quality and with the mode of access to water. Lastly, socio-environmental inequalities linked to water take place over time and space, and are a manifestation of power relationships in tangible and intangible space, from the local to the global.

Key words: water inequalities, naturalisation of risks, water scarcity, socio-spatial representations, geographical imaginaries, Chile

RESUMEN

Las desigualdades socioambientales relacionadas con el agua en Chile. Una mirada transversal desde las representaciones socioespaciales y las prácticas de los usuarios en las provincias de Chacabuco y de Chiloé

Esta tesis busca poner en evidencia el proceso de construcción de las desigualdades socioambientales relacionadas con el agua, a través del punto de vista del espacio vivido de los usuarios del agua en zonas rurales y periurbanas de Chile. Pone en perspectiva dos áreas de estudio climáticamente contrastantes: la provincia de Chacabuco, de clima mediterráneo, y la provincia de Chiloé, de clima oceánico húmedo. El objetivo de esta tesis es, por una parte, cuestionar la asociación entre el riesgo de escasez hídrica y los factores naturales y, por otra parte, comprender cómo las relaciones sociales con el agua, inscritas espacialmente y conectadas a varias escalas, (re)producen desigualdades socioambientales vinculadas al agua.

La tesis identifica la presencia de desigualdades relacionadas con el agua en las dos provincias a partir de las representaciones socioespaciales de los usuarios del agua, y propone un modelo basado en coremas. La generación de estas desigualdades a escala nacional se basa, en el plano material, en dinámicas territoriales y, en el plano inmaterial, en la difusión y apropiación de imaginarios geográficos, retroalimentándose estas dos dimensiones. Además, en un contexto de escasez hídrica de diversa índole, los usos a los que se destina el agua doméstica demuestran que la calidad del agua es tan importante como su disponibilidad para los usuarios, que la evalúan constantemente a través de un enfoque a la vez perceptivo y basado en mediciones. Las relaciones de poder entre los distintos usuarios de los recursos hídricos desempeñan un papel estructurador en la producción y el mantenimiento de estas desigualdades sociodistributivas. Las categorías de desigualdades socioambientales relacionadas con el agua están interconectadas. En consecuencia, la ampliación de las acepciones de las formas no consensuadas de escasez hídrica revela la interdependencia de ésta con la calidad del agua y con el modo de acceso al agua. Por último, las desigualdades socioambientales relacionadas con el agua están inscritas en el tiempo y el espacio, y son una manifestación de las relaciones de poder en el espacio tangible e intangible, de lo local a lo global.

Palabras claves: Desigualdades socioambientales relacionadas con el agua, naturalización de los riesgos, escasez hídrica; representaciones socioespaciales, imaginarios geográficos, Chile

À Pato,
Pour le chemin parcouru ensemble et celui qui nous attend.

Remerciements

À la fin d'un cycle, il y a toujours ce moment où l'on regarde une dernière fois en arrière avant de s'élancer vers une nouvelle aventure. Pour contempler le chemin parcouru, prendre conscience des apprentissages, se remémorer les belles rencontres, choisir les souvenirs qui nous accompagneront dans la suite du voyage.

Au-delà du protocole, c'est sincèrement que je tiens à remercier en premier lieu mes encadrants qui m'ont soutenue inlassablement durant ces presque cinq années de thèse. À Jean-Marc Antoine, mon directeur, merci pour ta confiance et pour la liberté que tu m'as laissée lors de mes longues périodes au Chili, pour ta réactivité et tes conseils. À Cristián Henríquez, mon co-directeur, merci pour ton éternel enthousiasme, ta disponibilité, ton soutien matériel et tes suggestions de lecture. À Anne Peltier, ma co-encadrante, merci d'avoir été toujours été là, pour ta gentillesse, ton pragmatisme et la justesse de tes remarques. Je mesure la chance d'avoir été guidée et bien épaulée par des chercheurs humains et bienveillants.

Je tiens à remercier les membres du jury d'avoir accepté de consacrer une partie de leur temps à évaluer ce manuscrit : Sébastien Velut, Cyria Emelianoff, Enrique Aliste, Martine Guibert, Federico Arenas et Cécile Faliès. Enrique, merci pour les conseils avisés. Les pièces du puzzle ont fini par s'emboîter. J'ai juste mis du temps à me résoudre à utiliser la paire de ciseaux pour couper le fil des idées que je ne développerai pas ici. Federico, un jour, au détour d'une réunion à Santiago, tu m'as mise au défi de te démontrer qu'il existait une pénurie d'eau à Chiloé. J'espère avoir réussi.

Merci à l'Université de Toulouse - Jean Jaurès de m'avoir octroyé cette bourse de doctorat puis une prolongation de financement ainsi qu'une aide à la mobilité. Merci au Laboratoire GEODE pour le soutien humain, matériel et financier. Merci à mes encadrants d'avoir partagé leurs dotations personnelles quand cela a été nécessaire pour cofinancer mes retours en France. Merci à l'Instituto de Geografía de la Pontifica Universidad Católica de Chile pour avoir cru en cette co-tutelle et pour son soutien financier lors de ma mission de terrain de janvier 2022. Merci au projet FONDECYT Regular Nº 1220688 "¿Qué nos depara el Antropoceno Urbano?: Aportes de los modelos espaciales predictivos al sistema urbano chileno". ANID y CEDEUS, ANID/FONDAP 1523A0004. Enfin, merci au Département de Géographie de l'Université de Toulouse - Jean Jaurès de m'avoir donné l'opportunité d'enseigner cette discipline auprès d'étudiants de licence.

Le doctorat, c'est une alternance de longues périodes de solitude et de belles rencontres. Une chaleureuse pensée à toutes les personnes sur le terrain qui ont accepté de répondre à mes (nombreuses) questions. *En France.* Mes sincères remerciements à Eva Schreck pour m'avoir initié à la géochimie. Merci pour ton éternel enthousiasme, ta pédagogie, ta confiance dans le bon déroulement des choses et tes encouragements. Au-delà de l'aspect stimulant de l'aventure interdisciplinaire, collaborer avec toi à l'écriture de ces deux articles aura été un véritable plaisir et source d'émulation intellectuelle. Merci à Frédérique Blot pour m'avoir ouvert les yeux sur les relations de pouvoir et les flux d'eau invisibilisés dans la province de Chacabuco. *Au Chili.* Merci à Gabriela Anabalón pour cette belle collaboration et ces jolis chorèmes. Merci à Grettel Navas pour m'avoir ouvert l'esprit à d'autres concepts qui ont éclairé la discussion de cette

thèse. Merci à Norka Fuentes d'avoir facilité le gel de mon contrat pendant quelques mois pour me permettre de terminer la rédaction de cette thèse.

Merci aux amis *au Chili.* Mariana, pour ton amitié et ton soutien. Tammy, pour ton amitié depuis des années malgré la distance. Anne, pour ta bonne humeur contagieuse, ton grain de folie, pour ces lumineuses rencontres à Santiago et ce sympathique séjour de télétravail à Chiloé. Nol, pour ton amitié, tes sauvetages cartos et cette belle semaine à Valdivia. Alvaro, pour ton amour de la géographie et de ton archipel, pour m'avoir hébergée lors de mon terrain à Ancud et d'avoir toujours su apporter des éléments de réponse à mes questions sur Chiloé.

Merci aux amis *en France.* Sarah, on ne peut que remercier cette période de nous avoir rapprochées à chaque séjour toulousain. Quelle chance j'ai d'avoir une amie comme toi ! Merci pour tout. Matthieu, merci d'être encore là vingt ans après, pour tes visites à Toulouse et ces randonnées mémorables dans les Pyrénées. Jean-Philippe et Lore, pour avoir été mon relais auprès de la famille en Bretagne. Silvia et Pierre, pour avoir su garder le lien. Aux copains de Rennes, pour s'être toujours rendus disponibles lors de mes passages tôt le matin ou tard le soir entre deux bus de nuit entre Toulouse et la Bretagne. Luc, pour avoir toujours cru en moi, ton souvenir m'a aussi poussée vers l'avant lors des moments difficiles. Laëti, pour les expéditions maritimes et montagnardes. Amélie, pour ton amitié et pour ta relecture de la discussion de cette thèse. Laure, pour avoir été là du début à la fin de cette aventure doctorale.

Une pensée pour les doctorants avec qui j'ai partagé de bons moments. *À Toulouse.* Johann, Léo, Romain, Celina, Alice, Solène, Franck. Maria, on a presque fini ! Je t'attends au Chili. *À Santiago.* Un afectuoso saludo a mis compañeros Pauli, Fernando, Fabián et Alejandro.

Aux collègues du Laboratoire GEODE à Toulouse. Hugues, Émilie L., Sandrine. Merci à ceux qui ont été là les dernières semaines de rédaction pour échanger quelques mots et relâcher la pression. Sylvain, merci pour les pauses café salutaires et attendues lors de mes séjours au labo et pour ton amitié. Promis, je vais respirer et faire du sport.

Merci à ma famille pour son amour et son soutien à distance durant toutes ces années au Chili. À ma mère, pour son amour, pour m'avoir appris à lire et poussée à fréquenter les bibliothèques, et pour m'avoir cuisiné de bons plats qui m'ont maintenue à flot durant les dernières semaines de rédaction. À mon frère, pour son esprit critique, sa curiosité, sa joie de vivre et son amour. À Paty, pour sa tendresse et sa confiance dans l'avenir. À Pato, *mi compañero de vida*, pour son amour inconditionnel, pour m'avoir écoutée parler des heures durant de mon sujet de recherche, pour m'avoir aidée dans bien des étapes de cette thèse et de la vie et, surtout, pour être une source d'inspiration au quotidien.

Ya estoy en la mitad de esta carretera

Tantas encrucijadas quedan detrás

Ya está en el aire girando mi moneda

Y que sea lo que sea.

.

SOMMAIRE

SOMMAIRE 15

INTRODUCTION GENERALE 19

I. CONTEXTE EN AMERIQUE LATINE ET AU CHILI 21

II. LA PROBLEMATIQUE DE L'EAU AU CHILI 24

III. PROBLEMATISATION DU SUJET DE RECHERCHE 33

PREMIERE PARTIE. 39

DEVOILER LES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU PAR UNE APPROCHE SENSIBLE ET ANCREE 39

CHAPITRE 1. APPROCHE THEORIQUE. ÉTUDIER LES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU 41

I. CADRE EPISTEMOLOGIQUE 43

II. CADRE THEORIQUE 47

CHAPITRE 2. METHODOLOGIE ET METHODES. L'IMMERSION DANS L'ESPACE VECU DES USAGERS DE L'EAU 61

I. METHODOLOGIE. L'INDUCTION, S'ANCRER DANS LES DONNEES DE TERRAIN 63

II. METHODES. UN DISPOSITIF MIXTE DE COLLECTE DES DONNEES 68

III. DEPASSER LE DETERMINISME PHYSIQUE ET QUESTIONNER LES IMAGINAIRES 79

DEUXIEME PARTIE. 109

RENDRE VISIBLES LES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU PERCUES DANS L'ESPACE VECU ET OCCULTEES DANS L'ESPACE REVE ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

CHAPITRE 3. DES CARTES COGNITIVES AUX CHOREMES. MODELISER L'INEGAL RAPPORT A L'EAU A PARTIR DES REPRESENTATIONS SOCIO-SPATIALES 111

I. LES CARTES COGNITIVES POUR REVELER LES INEGALITES PERÇUES 113

II. LES CHOREMES POUR MODELISER LA CONSTRUCTION SOCIALE DES INEGALITES LIEES A L'EAU 174

CHAPITRE 4. DE L'INTANGIBLE AU REEL. LE LIEN ENTRE IMAGINAIRES GEOGRAPHIQUES ET INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU 195

I. PERCEPTION DE LA DESERTIFICATION ET IMAGINAIRE DE L'ABONDANCE 198

II. LE PROCESSUS DE DESERTIFICATION DANS LA ZONE CENTRALE NOURRIT L'IMAGINAIRE DE L'ABONDANCE DANS LE SUD 214

III. L'IMAGINAIRE DE L'EAU A CHILOE : DU MIRAGE AU PIEGE DE L'ABONDANCE 235

IV. DE L'IMAGINAIRE DE L'ABONDANCE A LA CONSTRUCTION DES INEGALITES A FAIRE FACE 257

CHAPITRE 5. LA PENURIE CACHE LES ENJEUX DE QUALITE DE L'EAU ET LA POLLUTION PRODUIT LA PENURIE 269

I. INEGALITES SOCIO-SPATIALES DE L'ACCES A L'EAU POTABLE ET A L'EAU DOMESTIQUE 272

II. LA QUALITE : UN PARAMETRE AU CŒUR DES USAGES DE L'EAU 280

III. LA DEGRADATION DES RESERVES NATURELLES D'EAU, UNE MENACE POUR LA QUALITE DE L'EAU 300

TROISIEME PARTIE. 315

REFLEXION SUR LES RAPPORTS DE DOMINATION ET SUR LA DIMENSION SYSTEMIQUE DES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU 315

CHAPITRE 6. RAPPORTS DE POUVOIR ET (RE)PRODUCTION DES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU 317

I. INEGALITES D'ACCES A L'EAU ET CONCENTRATION DES DROITS D'EAU 320

II. DES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES D'EXPOSITION A LA POLLUTION A LA CREATION DE *« ZONES DE SACRIFICE ENVIRONNEMENTAL »* 338

CHAPITRE 7. DISCUSSION GENERALE. INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU, ESPACE ET POUVOIR 381

I. PENSER L'EAU COMME UN TOUT. L'INDISSOCIABILITE DES DIMENSIONS QUANTITATIVE ET QUALITATIVE POUR COMPRENDRE LES INEGALITES LIEES A L'EAU **383**

II. LA DIMENSION SPATIALE DES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU AU CHILI **407**

III. LES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU : UNE MANIFESTATION DES RAPPORTS DE POUVOIR DANS L'ESPACE **416**

CONCLUSION GENERALE 437

TABLE DES ILLUSTRATIONS 447

BIBLIOGRAPHIE 455

ANNEXES 483

TABLE DES MATIERES 513

INTRODUCTION GENERALE

En 2023, au Chili, 275 communes (sur 347) faisaient l'objet d'une déclaration d'urgence agricole (*declaración de Emergencia Agrícola*)[1] en raison de la pénurie d'eau (*Resoluciones exentas* N° 112, 157, 395, 396, 645 et 953 de 2022 du Ministère de l'Agriculture). Parmi elles figuraient la totalité des communes de la Région des Lacs et, par conséquent, de la province de Chiloé dans laquelle il tombe pourtant environ 2000 mm de précipitations par an (Frêne et al., 2022a). Ces dernières années, les arrêtés relatifs à la pénurie d'eau (*decretos de escasez hídrica*)[2] ont été étendus aux régions du sud du pays. Par ailleurs, en 2015, la province de Chiloé a été la première au niveau national à se doter d'une Stratégie de Ressources Hydriques (Gobernación Provincial de Chiloé, 2015) et, en 2024, la Région des Lacs a de nouveau été pionnière en lançant la première politique hydrique régionale du pays (Gobierno Regional de Los Lagos, 2024). La problématique de l'eau semble donc concerner l'ensemble du territoire national.

Nous avons choisi de travailler la problématique de l'eau par l'entrée des inégalités socio-environnementales en privilégiant une recherche qualitative empirique basée sur l'analyse conjointe des perceptions, des représentations sociales et des usages de l'eau. Ceci afin d'approcher l'espace vécu des habitants de zones rurales pour y détecter la présence éventuelle d'inégalités autant que pour comprendre leur processus de production dans des endroits où la disponibilité de cette ressource est variable.

Nous présenterons dans cette introduction quelques éléments pour contextualiser notre étude. Nous évoquerons dans un premier temps la situation dans laquelle se trouvent les pays d'Amérique Latine, dont le Chili vis-à-vis des objectifs internationaux d'accès à l'eau potable et à l'assainissement. Puis, nous aborderons la situation spécifique de la problématique hydrique sur l'ensemble du territoire chilien, en prenant en considération la géographie hydrique, la gestion actuelle de l'eau et les enjeux actuels autour de la ressource. Ensuite, nous reviendrons sur les recherches menées en géographie sur les inégalités socio-environnementales liées à l'eau au Chili. Cela nous permettra de terminer par la problématisation de notre recherche et le déroulé de l'argumentaire qui structurera la thèse.

I. CONTEXTE EN AMERIQUE LATINE ET AU CHILI

L'Agenda 2030 pour le développement durable défini par l'ONU en 2015 énonce 17 objectifs, dont l'objectif 6 qui vise à *« assurer la disponibilité et la gestion durable de l'eau et de l'assainissement pour tous »* et l'objectif 10 qui vise à *« réduire les inégalités dans et entre les pays »* (Nations Unies, 2015, p.16). La récente conférence des Nations unies sur l'eau 2023 a appelé à une accélération des progrès pour atteindre l'objectif de développement durable n° 6 en visant des

[1] Instrument du Ministère de l'Agriculture pour distribuer des ressources provenant du budget de l'année en cours aux agriculteurs touchés par la pénurie d'eau afin de financer diverses mesures. Il est régi par la Resolución exenta N°309 de 2021 du Ministère de l'Agriculture.

[2] Instrument du Ministère des Travaux Publics visant à réduire les conséquences négatives de la pénurie d'eau pour les utilisateurs d'eau et la population en général. Il fournit des informations et des pouvoirs à la DGA pour définir les zones où le prélèvement d'eau est autorisé, restreint ou interdit.

niveaux plus élevés de sécurité de l'eau dans un avenir plus équitable et plus juste[3]. Toutefois, il existe un déséquilibre entre les pays du monde pour atteindre cet objectif. Ainsi, en Amérique Latine et dans les Caraïbes, les progrès restent inférieurs aux attentes et tendent même à s'écarter de l'objectif mondial, de sorte qu'il serait nécessaire de multiplier par 14 les investissements actuels dans ce domaine pour atteindre l'objectif de 2030 (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022, p.6). Dans cette zone géographique, outre les effets du changement climatique, trois principaux facteurs socio-économiques sont identifiés comme exerçant une pression sur la ressource : l'urbanisation rapide, le développement économique et les inégalités sociales (UNESCO, ONU-Eau, 2020). Ces facteurs non climatiques sont associés à des dynamiques sociales et territoriales qui affectent la disponibilité et la qualité des ressources en eau avec des impacts inégaux dans les différentes régions du monde.

Dans ce contexte, le Chili apparaît comme très vulnérable étant donné qu'il figure parmi *« les 30 états les plus soumis au stress hydrique dans le monde, où il se distingue comme la seule nation latino-américaine qui connaîtra un stress hydrique extrême d'ici 2040 »* (Fundación Chile, 2019, p.19). Si l'on considère en outre que le Chili est l'un des États les plus inégalitaires de l'OCDE, il est pertinent d'étudier les inégalités liées à l'eau dans ce pays. En effet, bien que, depuis les années 1990 et le retour à la démocratie, le pays ait réussi à réduire le niveau de pauvreté dans de larges proportions (figure 1), il existe encore de fortes inégalités au sein de sa population.

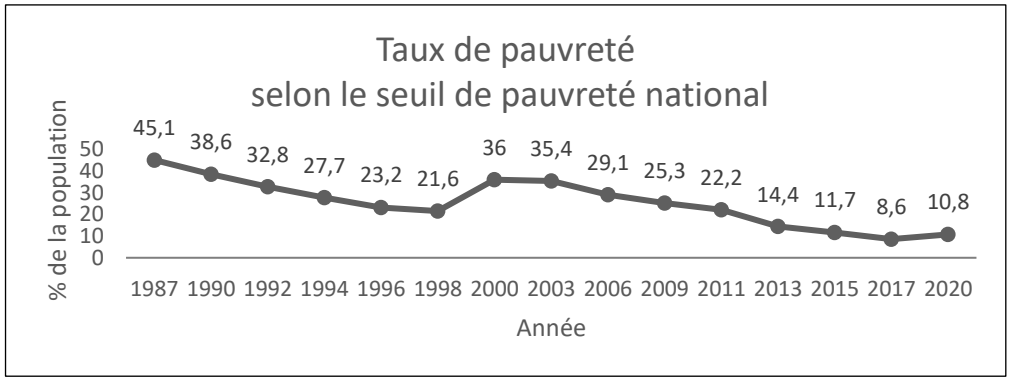


Figure 1. Évolution du taux de pauvreté selon le seuil de pauvreté national au Chili (1987-2020)
Source : Élaboration propre sur la base de data.worldbank.org

Ainsi, en 2020, l'indice de Gini[4] des revenus des ménages du pays était de 0,449[5]. Sur la période 1987-2020, on distingue quatre temps (figure 2). Un premier entre 1987 et 1998 au sortir de la dictature militaire (1973-1990) où l'indice est élevé et compris entre 0,548 et 0,572. Un

[3] https://sdgs.un.org/es/conferences/water2023

[4] *« L'indice (ou coefficient) de Gini est un indicateur synthétique permettant de rendre compte du niveau d'inégalité pour une variable et sur une population donnée. Il varie entre 0 (égalité parfaite) et 1 (inégalité extrême). L'inégalité est d'autant plus forte que l'indice de Gini est élevé. »* (site Internet de l'INSEE, https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1551)

[5] https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI?most_recent_value_desc=true

deuxième entre 1998 et 2006 où il diminue significativement de 0,75 point. Un troisième de stabilisation entre 2006 et 2017 où l'indice peine à reculer (-0.03 point). Enfin, on pressent le début d'un quatrième temps en 2020 qui reflèterait les récentes crises sociales chiliennes, avec le soulèvement social qui s'est produit fin 2019 ; et au niveau international, avec la pandémie de Covid-19 qui a débuté en 2020. En effet, pour cette dernière date, la réduction des écarts socio-économiques s'est inversée[6].

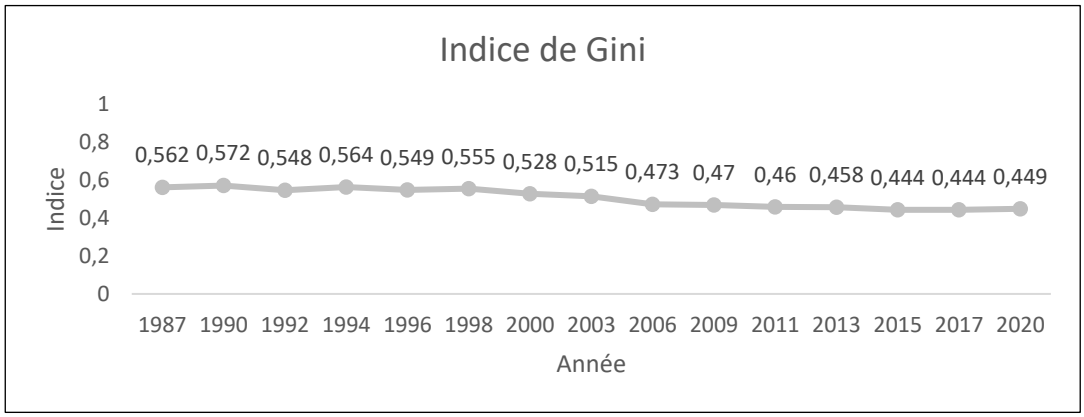


Figure 2. Évolution de l'indice de Gini au Chili (1987-2020)
Source : Élaboration propre sur la base de data.worldbank.org

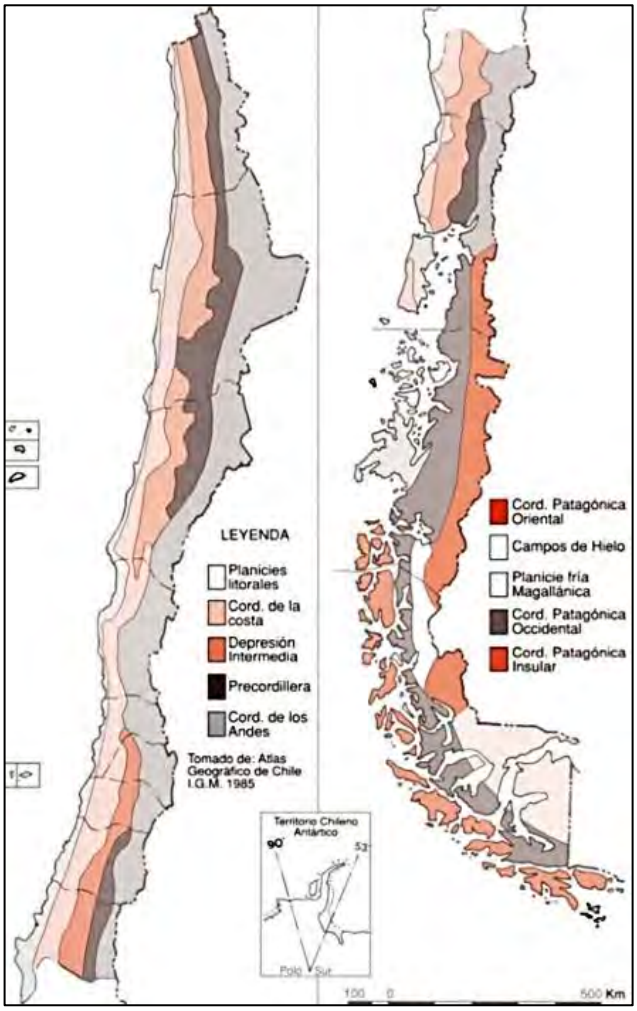
En 2021-2022, à l'échelle de l'Amérique Latine, on distingue un premier groupe de pays qui présentent un indice de Gini autour de 40 (Pérou [40,3], Uruguay [40,6], Argentine [40,7], Bolivie [40,9]) et un deuxième groupe pour lequel l'indice est supérieur à 45 (Paraguay [45,1], Équateur [45,5], Brésil [52,0])[7]. En l'état actuel, le Chili tend donc à se rapprocher des pays les plus inégalitaires d'Amérique Latine, sous-continent où les disparités socio-économiques sont de manière générale plus fortes qu'en Europe (République de Slovaquie [24,1], Pays-Bas [25,7], France [31,5]) et qu'aux Etats-Unis (39,8)[8]. De plus, en 2019, on considérait que les 1 % des Chiliens les plus riches disposaient d'un quart à un tiers du revenu national[9]. Cette réalité se reflète dans les inégalités territoriales interrégionales, où la zone centre-sud présente les indices de développement humain (IDH) les plus bas du territoire national (PNUD, 2018b, p.5). Par conséquent, la réduction des inégalités reste un défi au niveau national. Le rapport à l'eau ne fait pas exception et révèle également les inégalités qui traversent la société chilienne, comme nous le verrons par la suite.

6 https://www.oecd.org/newsroom/la-ocde-insta-a-chile-a-que-se-centre-en-reducir-las-desigualdades-para-reforzar-la-recuperacion-social-y-economica-del-covid-19.htm
7 https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/SI.POV.GINI?end=2023&start=1963&view=chart
8 https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/SI.POV.GINI?end=2023&start=1963&view=chart
9https://www.ciperchile.cl/2019/12/10/parte-ii-la-desigualdad-es-una-decision-politica/#:~:text=El%20%C3%ADndice%20de%20Gini%20para,m%C3%A1s%20desigual%20de%20la%20OCDE.

II. LA PROBLEMATIQUE DE L'EAU AU CHILI

A. Éléments sur la géographie physique du Chili

Situé dans l'Hémisphère Sud, le Chili est un pays d'Amérique Latine localisé sur la façade Pacifique du cône sud-américain. Son territoire continental s'étend du nord au sud entre les parallèles 17°30'S et 56°30'S, auquel s'ajoutent plusieurs îles de l'Océan Pacifique et une portion du continent Antarctique (53° au 90°W) (Errázuriz et al, 1998, p.13). Ses 4300 km du nord au sud et ses 177 km en moyenne d'ouest en est en font le pays le plus long et étroit au monde (Ibid.) Le climat et le relief sont deux éléments qui influencent la dynamique de peuplement local.



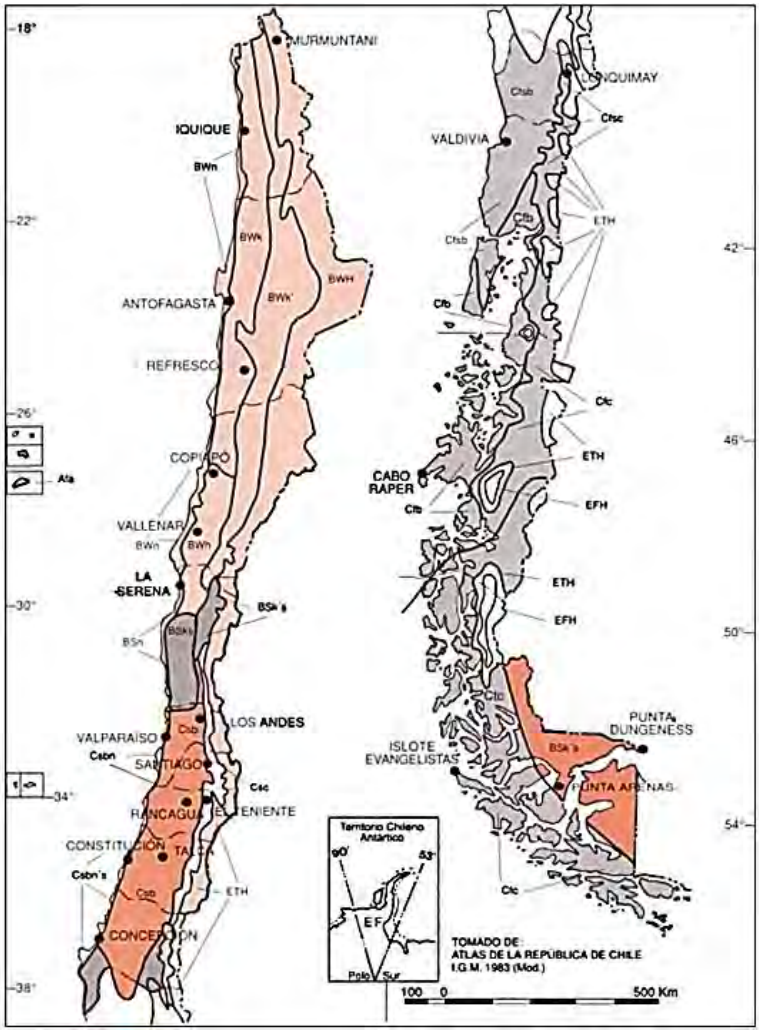
Carte 1. Principales formes morphologiques du Chili
Source : Errázuriz et al. (1998)

Planicies litorales : Plaines littorales, Cord. De la costa: Cordillère de la Côte, Depresión Intermedia: Dépression intermédiaire, Precordillera: Précordillère, Cord. De los Andes: Cordillère des Andes, Cord. Patagónica Oriental: Cordillère Patagonie Orientale, Campos de Hielo: champs de glace, Planicie fría Magallánica: plaine froide magellanique, Cord. Patagónica Occidental: Cordillère Patagonique Occidentale, Cord. Patagónica Insular: Cordillère Patagonique Insulaire

Concernant le relief, une superficie importante du territoire national est occupée par les montagnes. Les plaines, qui représentent environ 20 % de la superficie du pays (Corporación de Fomento a la Producción, 1962), sont les zones privilégiées pour le peuplement humain. On distingue quatre principales formes de relief qui se distribuent selon un gradient ouest-est : la plaine côtière, la Cordillère de la Côte, la dépression intermédiaire et la Cordillère des Andes (carte 1). Plus précisément, le Chili peut être divisé en cinq régions géomorphologiques qui sont du nord au sud (Börgel (1984) dans Errázuriz et al. (1998) : 1/ la région septentrionale de la pampa désertique et des chaînes de montagnes pré-altiplaniques, 2/la région des plaines côtières et des bassins du système montagneux andin-côtier, 3/ la région centrale des bassins et de la plaine fluvio-glacio-volcanique, 4/ la région centrale de plaine lacustre et glacio-volcanique, et 5/ la Patagonie et région polaire de l'Antarctique inlandsis. Les deux chaînes montagneuses agissent comme des *« biomes climatiques »* en réduisant l'influence marine et, dans le cas des Andes, en constituant un réservoir d'eau et de neige dans les régions où le climat est marqué par une saison sèche ou de faibles précipitations (Corporación de Fomento a la Producción, 1962).

De par son étendue latitudinale, son influence océanique et son relief montagneux, le Chili est traversé par une diversité de climats. Selon la classification climatique de Köppen, trois régimes de climats principaux se succèdent du nord au sud du pays : les climats arides subtropicaux (arides et semiarides), les climats tempérés (chauds avec des précipitations suffisantes et pluvieux au-delà du 38°S) et les climats polaires ; auxquels s'ajoutent deux climats secondaires, l'un sur l'île de Rapa Nui (climat tropical humide) et l'autre dans les pampas de Patagonie (Errázuriz et al, 1998, p.62 et p.76) (carte 2).

Deux facteurs principaux caractérisent ces climats : les températures et les précipitations. La température est influencée par la latitude, la proximité de l'Océan Pacifique et du courant de Humboldt et le relief. À titre d'exemple, la température moyenne à Arica (nord) est de 18,7°C tandis que celle à Navarino (sud) est de 5,9°C, offrant une différence de 12,8°C en 37 degrés de latitude (Errázuriz et al, 1998, p.59). La majeure partie du territoire chilien se situe dans la zone tempérée qui est la plus propice aux peuplements et aux activités agricoles et industrielles (Errázuriz et al, 1998, p.16). À mesure que l'on progresse vers le sud du Chili, la température moyenne diminue tandis que la pluviométrie augmente (Ibid., pp. 58-61). Pour reprendre les termes de Errázuriz et al. (1998), la pluviométrie chilienne présente *« une extraordinaire variation spatiale »* (p. 61) à la fois latitudinale (augmentation du nord au sud) et altitudinale (augmentation d'ouest en est). En effet, le désert d'Atacama au nord est un des lieux les plus arides au monde. De manière schématique, la moitié nord du pays est plus aride (absence ou faibles pluies en été) et la moitié sud est plus humide (pluies réparties durant toute l'année) tandis que le centre correspond à une zone de transition entre les deux (étés secs et hivers humides). Ainsi, à Arica (18°28'S, 70°20'W), les précipitations annuelles moyennes sont de l'ordre de 0,9 mm tandis qu'à San Pedro (47°43'S, 74°55'W) elles sont de 4 266,3 mm. Enfin, les faibles pluies dans la partie nord du pays sont expliquées par la présence d'un anticyclone subtropical dans la zone, les perturbations affectant davantage les zones sous influence du front polaire (Corporación de Fomento a la Producción, 1962).



Carte 2. La répartition des climats sur le territoire chilien
Source : Errázuriz et al. (1998)
*Types de climats : **Tropical** (Afa), **Subtropical** : désertiques (BW) et semi-arides (BS), **Tempérés** chauds avec des précipitations suffisantes (Cs) et pluvieux (Cf).*

B. L'eau : une préoccupation sociale croissante

Le thème de l'eau occupe une place centrale parmi les préoccupations sociales, productives et environnementales des Chiliens. Certes, l'évolution de la ressource en eau durant la dernière décennie est associée aux manifestations locales du changement climatique, comme l'est la méga-sécheresse de la zone centrale, mais, en parallèle, c'est le modèle ultralibéral chilien de la gestion de l'eau qui est remis en cause par une partie de la population.

En effet, ces dernières années, le Chili a vécu une réflexion de fond sur son modèle institutionnel pour répondre aux fortes revendications sociales et environnementales exprimées notamment lors des massives mobilisations citoyennes de fin 2019, appelées localement *estallido social*. Les textes législatifs régulant la ressource étaient jusqu'alors hérités de la période de dictature militaire (1973-1990) où a été instauré la néolibéralisation de l'économie nationale. Deux outils juridiques sont devenus particulièrement controversés, le Code de l'eau (de 1981,

réformé en 2005 puis en 2022) et la Constitution (de 1980, réformée en 2005). Leur progressif remplacement s'inscrivait alors dans la continuité des demandes de changement, mais également dans le contexte hydrique actuel qui n'est plus en adéquation avec une logique de répartition basée sur l'abondance. Ainsi, le 6 avril 2022, après 11 ans de discussion au Congrès, la réforme du Code de l'eau de 1981 est entrée en vigueur dans le pays à travers la publication de la loi n°21.435 au Journal Officiel. Cette réforme précise que l'eau, sous toutes ses formes, est reconnue comme un bien national d'utilité publique et que le droit à l'accès à l'eau et à l'assainissement, essentiel et inaliénable, doit être protégé par l'État (article 5). De plus, elle priorise l'eau pour la consommation humaine, l'utilisation domestique de subsistance et l'assainissement sur les autres usages (article 5 bis).

En parallèle, le mouvement social de 2019 a abouti un an plus tard au référendum du 25 octobre 2020 où la grande majorité des votants (78,27 %) a approuvé la rédaction d'une nouvelle constitution par une Convention Constitutionnelle élue au suffrage universel direct. Fruit d'un an de débats, la proposition de Constitution politique de la République du Chili présentée en juillet 2022 incluait un grand nombre de droits sociaux mais offrait également la reconnaissance de droits à la nature (article 103) dont le respect serait garanti par un organisme, la Défense de la Nature (article 148). Concernant l'eau, elle proposait de la considérer comme un bien commun (article 134.2) devant être administré de façon équitable (article 134.4) en prenant en compte son fonctionnement écosystémique et la connectivité du réseau hydrique (article 136). Droit humain à l'eau et à l'assainissement et équilibre des écosystèmes allaient de pair (article 140.2), dépassant une vision anthropocentrée de la gestion de l'eau repensée de manière participative et décentralisée avec la création de Conseils de bassins versants en adoptant une gestion intégrée par bassin versant (articles 143.1 et 143.2). Cependant, le référendum du 4 septembre 2022 a massivement rejeté cette proposition à 61,86 % dans un contexte de participation exceptionnelle liée au vote obligatoire (13 millions de votants contre plus de 8 millions au 2e tour des élections présidentielles de 2021 et 7,5 millions au référendum de nouvelle Constitution de 2020, Servel), laissant en suspends la reformulation d'un nouveau projet de société chilien. À noter que la deuxième proposition de Constitution, plus conservatrice, rédigée par un Conseil Constitutionnel, a également été rejetée le 17 décembre 2023 avec 55,76 % des voix exprimées.

Parmi le spectre des problématiques relatives à l'eau relayées par les médias, les situations de pénurie auxquelles font face de nombreux territoires chiliens suscitent une vive préoccupation. En avril 2022, en contexte de baisse du niveau d'eau du fleuve Maipo et de son affluent le Mapocho, le gouvernement de la Région Métropolitaine de Santiago a présenté un premier *« protocole de rationnement d'eau pour le Grand Santiago »*[10] à appliquer en cas de besoin. Par ailleurs, la pénurie en eau est communément identifiée comme une conséquence directe du changement climatique Cependant, tandis que la « *méga-sécheresse »* (Garreaud et al., 2020) qui frappe la zone centrale depuis 13 ans est régulièrement évoquée dans la presse et la littérature scientifique, la situation hydrique de la zone sud est peu commentée. Pourtant, les mesures

10 https://www.gobiernosantiago.cl/gobernador-orrego-presenta-protocolo-de-racionamiento-de-agua-para-el-gran-santiago/

déployées par l'État chilien pour faire face à la pénurie d'eau montrent l'étendue du problème sur l'ensemble du territoire national.

L'extension de problèmes d'eau à des régions humides du Chili suggère qu'ils ne proviennent pas exclusivement de la disponibilité de la ressource. Alors, comment expliquer une pénurie en eau structurelle dans un territoire où les précipitations moyennes annuelles oscillent entre 1 600 et 2 000 mm ? D'ailleurs, est-ce que tous les habitants rencontrent des problèmes d'eau ? Au-delà des questions de disponibilité, qu'en est-il des inégalités autour de l'accès à une eau de qualité et de l'exposition au risque de pollution ? Doit-on chercher les raisons de ces différences dans l'éloignement des localités de résidence, dans les conditions socio-économiques ou dans d'autres facteurs ? En résumé, existe-t-il des inégalités liées à l'eau sur un territoire où la ressource en eau est abondante et si oui, quelle est la composante spatiale de ces inégalités ?

C. La gestion de l'eau

Au Chili, la gestion de l'eau domestique répond à des logiques d'organisation différentes selon le type de peuplement. En zone urbaine, l'accès à l'eau domestique est homogène. Une eau potable qui répond aux critères fixés par la norme NCh 409/1 de 2005 est distribuée par des entreprises privées aux citadins. En zone rurale, en revanche, l'accès à l'eau domestique reste très disparate sur l'ensemble du pays (Nicolas-Artero et al., 2022). En 2019, on estime que 47,2 % des habitants ruraux du pays n'ont pas d'accès à l'eau institutionnalisé (Fundación Amulen, 2019, p.12). La corrélation entre le niveau de *« pauvreté multidimensionnelle*[11] *»* (CASEN, 2017) et le manque d'accès à l'eau potable est particulièrement nette dans les régions de La Araucanía, du Bíobío et de Los Lagos qui sont celles les moins bien équipées en termes d'infrastructures de distribution d'eau potable (Fundación Amulen, 2019, p.21 et 30). Cela suggère un possible cumul des inégalités liées à l'eau avec les inégalités socio-économiques existantes dans les territoires. Cette situation conduit les communautés à recourir à des solutions individuelles et collectives, parfois précaires, pour s'approvisionner en eau (puits, rivières, canaux, sources, camions-citernes), sans s'assurer de sa qualité (Ibid.). Malgré la promotion d'un modèle de distribution de l'eau collective basé sur l'investissement volontaire des communautés rurales dans la gestion de leur eau depuis la fin des années 1960 à travers la création de comités

[11] La « pauvreté multidimensionnelle », mesurée par le Ministère du Développement Social et Familial chilien, évalue à travers 5 dimensions et 15 indicateurs (3 par dimensions) si les conditions de vie des foyers leur permettent d'atteindre un certain niveau de bien-être. Les dimensions prises en compte sont pondérées de la manière suivante : 1/ l'éducation (22,5 %), 2/ la santé (22,5 %), 3/ le travail et la sécurité sociale (22,5 %), 4/ le logement et l'environnement (22,5 %) et les réseaux et la cohésion sociale (10%). Lorsque 22,5 % ou plus de ses indicateurs présentent des valeurs insuffisantes, un foyer est considéré en situation de pauvreté multidimensionnelle (source : https://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/preguntas-frecuentes).

ou coopératives d'eau potable rurale[12] (Nicolas-Artero, 2015), il semble qu'encore aujourd'hui ce soient les modes d'accès à l'eau individuels qui priment en milieu rural à l'échelle nationale (Nicolas-Artero et al., 2022), ce qui renvoie les individus à leurs propres moyens pour assurer un accès à une eau en quantité et qualité suffisantes de manière continue. Dans ce contexte, dans les zones rurales, l'eau domestique n'est pas toujours potable et les habitants ruraux y accèdent par des moyens qui varient en fonction de la densité de peuplement de leur zone géographique de résidence ou encore du type de secteur résidentiel où ils vivent. On recense ainsi les comités d'eau potable rurale et les comités d'eau non potable artisanaux institutionnalisées (soutenus financièrement lors de leur création ou de leur maintenance par des mairies – *comités de agua cruda* - ou des programmes d'irrigation de l'État – *comités de riego* -) (Nicolas-Artero et al., 2022), les modes d'accès individuels (puits, rivière, collecte d'eau de pluie, bidons d'eau), les mesures d'urgence (camions-citernes institutionnels, municipaux ou privés), les entreprises privées (résidences rurales privées) ou une combinaison entre plusieurs de ces modes d'accès.

D. Contexte scientifique

Cette thèse cherche à approfondir des recherches en géographie sur les inégalités socio-environnementales liées à l'eau (Nicolas-Artero, 2019, Poncet, 2018) et l'injustice hydrique menées préalablement au Chili (Fragkou et al., 2021). Du nord au sud du pays, des études basées sur des données quantitatives et qualitatives ont donné à voir l'existence de différentes formes d'inégalités liées à l'eau (accès à l'eau, exposition au risque de pénurie en eau, accès aux aménités environnementales), démontrant la transversalité de la problématique et la sensibilité de ce sujet à l'échelle nationale.

1. Des inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans tout le pays

Une étude récente sur les modes d'accès à l'eau en milieu rural à l'échelle nationale a mis en lumière la prévalence des pratiques individuelles dans l'accès à l'eau domestique, mais aussi le rôle des inégalités socio-économiques et de l'urbanisation, entre autres facteurs, dans la difficile réduction de ces disparités. Selon Nicolas-Artero et al. (2022), les modes d'accès à l'eau hétérogènes dans les zones rurales chiliennes peuvent être classés selon trois types (collectifs, individuels et hybrides) et se différencient par cinq critères (système sociotechnique, mode de gestion, niveau d'action territoriale, sources de financement et type d'assistance technique). Plusieurs facteurs expliqueraient la diversité actuelle de ces modes d'accès à l'eau domestique : la flexibilité du cadre juridique, les inégalités socio-économiques, l'urbanisation et la forte augmentation de la population, ou encore le changement climatique (auquel s'ajoute la méga-

[12] Fin 2016, il existait 1772 comités d'eau potable rurale sur le territoire national. (source : https://doh.mop.gob.cl/APR/AcercadeAPR/Paginas/Historia.aspx)

sécheresse, *a priori* conjoncturelle, dans la zone centrale) (Ibid., p. 12). Les inégalités socio-économiques en présence freinent l'homogénéisation dans l'accès à l'eau, autant qu'elles diminuent les possibilités d'obtenir des soutiens techniques et financiers pour améliorer les modes d'accès existants (Nicolas-Artero et al., 2022). Dans la mesure où les modes d'accès individuels priment en zone rurale (Ibid.), les inégalités socio-économiques renforcent les disparités en créant des capacités d'adaptation différenciées face aux situations de pénurie. Elles ont aussi bien des incidences sur la gestion individuelle (aisance ou difficulté à faire inscrire des droits d'eau, à demander à bénéficier de camions-citernes) ou collective de l'eau (compétences des personnes responsables des comités d'eau) (Nicolas-Artero et al., 2022).

Si la caractérisation de l'accès à l'eau est un moyen d'accéder aux inégalités socio-environnementales liées à l'eau, Fragkou et al. (2021) invitent à multiplier les recherches dans un souci de justice hydrique pour montrer que les inégalités liées à l'eau vont au-delà de la problématique de la connexion à un réseau d'eau (p. 10). Cette recommandation émane de travaux portant sur l'introduction de la désalinisation comme nouveau mode d'accès à l'eau domestique dans l'espace urbain de la ville côtière d'Antofagasta, située dans le nord aride du Chili. Localement, la diversification des modes d'accès à l'eau a peut-être permis de pallier de potentiels risques de pollution à l'arsenic et de réduire le risque de pénurie, mais il a également introduit des inégalités d'accès à l'eau potable (dessalée, de cordillère et mélangée) et des formes d'injustice environnementale (manque de reconnaissance quant à l'insatisfaction vis-à-vis de la qualité de l'eau résultante, non-participation au processus de décision) (Ibid.). Toujours dans la moitié nord du pays, mais en situation plus méridionale, en milieu semi-aride cette fois-ci, les recherches de Nicolas-Artero (2019) ont vérifié que les inégalités sociales et de pouvoir à l'œuvre dans les structures sociales locales, en particulier agraires, participent de l'appropriation de l'eau et créent des inégalités d'accès à l'eau, contribuant de fait à un type de production de l'espace dans la vallée du fleuve Elqui. En parallèle, elle constate que là-bas, comme ailleurs au Chili où ils sont communément utilisés, les camions-citernes qui distribuent de manière palliative l'eau potable dans les secteurs sinistrés maintiennent les inégalités socio-spatiales d'accès à l'eau et même les renforcent en induisant de nouvelles disparités (fréquence de passage, moyens individuels de stockage qui influencent le volume d'eau pouvant être accumulé) (p. 262).

Dans la zone centrale, plus précisément dans la province de Chacabuco au nord de la Région Métropolitaine de Santiago, des travaux menés sur les inégalités socio-spatiales liées à l'eau dans le bassin versant de Chicureo, ont cherché à dénaturaliser le phénomène de pénurie. Notamment en montrant qu'il relevait surtout de facteurs anthropiques, parmi lesquels les inégalités d'accès et que les inégalités socio-économiques jouaient un rôle primordial dans ce secteur exclusivement résidentiel en périphérie de la capitale (Nicolas-Artero, 2015). Par la suite, toujours dans la même province, Poncet (2018) a abordé le processus de production des inégalités liées à l'eau en portant une attention particulière au rôle de la ségrégation socio-spatiale dans l'accumulation des inégalités socio-environnementales et socio-écologiques. Les rapports à l'eau dans les *« zones résidentielles privilégiées »* de la commune de Colina, incarnées par les *condominios*, contrastent fortement avec ceux rencontrés dans les *« territoires sacrifiés »* de la commune de Til Til. Les inégalités liées à l'eau résultantes s'expriment aussi bien à travers la facilité d'accès à la ressource ou encore le prix, la quantité et la qualité de l'eau (Ibid., p. 88).

Enfin, dans le sud du pays, Oppliger et al. (2019) rendent perceptible une situation invisibilisée, à savoir l'existence de formes de pénuries autres que celles liées à des caractéristiques physiques dans les territoires moins enclins aux sécheresses météorologiques. En s'appuyant sur le cas du bassin versant du Río Bueno dans la commune de La Union, située dans la Région de Los Ríos, leurs travaux questionnent *« la naturalisation discursive des origines de la pénurie d'eau »* et mettent en évidence les inégalités d'exposition à plusieurs formes de pénurie en eau entre les acteurs d'un même bassin versant. En outre, les auteures déplorent le fait que les solutions proposées par les autorités centrales cherchent principalement à augmenter l'offre en eau sans réduire les inégalités d'accès à l'eau (Ibid., p. 22) à l'échelle nationale, ces inégalités résultant plutôt de la gestion et de la demande croissante en eau. Dans les cas où l'observation des données de précipitations ne permet pas de rendre visibles les inégalités liées à l'eau et en particulier la(les) pénurie(s) hydrique(s) autre(s) que physique(s), aborder cette problématique sous l'angle de la naturalisation des phénomènes offre une piste intéressante à explorer.

2. La mise en exergue de la naturalisation du risque de pénurie d'eau

La naturalisation est entendue ici comme la justification d'un fait, d'un phénomène ou d'une situation par l'invocation de facteurs naturels (au détriment des facteurs sociaux, économiques, politiques par exemple). Cette perspective est communément utilisée dans les recherches en sciences sociales portant sur les relations sociétés-nature (Lavie et al., 2015 ; Oppliger et al., 2019). Elle ne doit pas être confondue avec une autre acceptation du terme qui se réfère à l'acclimatation d'espèces animales et végétales à des nouvelles conditions environnementales. Une ambiguité dans la compréhension du terme existe aussi dans la langue espagnole, où la « naturalisation » correspond dans le langage courant à une expression associée à la « normalisation ». Par exemple, dire qu' « un risque est naturalisé » revient à dire que le risque est normalisé comme quelque chose de commun, passant de l'extraordinaire à l'habituel. Dès lors, on considèrera ici que la « naturalisation » fait référence au déterminisme naturel (*« determinismo ecológico »*) (Swyngedouw, 2018, p. 157) pour éviter un contresens.

Nos recherches s'inscrivent dans la continuité de l'argumentaire exposé par Swyngedouw (2009) et Oppliger et al. (2019) selon lesquels que la naturalisation de la pénurie d'eau est un phénomène hybride d'origine lié à des causes physiques et sociales. Or, selon Oppliger et al. (2019), l'État chilien considère la pénurie d'eau comme relevant principalement du changement climatique et de la diminution des précipitations, ce qui conduit à invisibiliser les autres facteurs de causalité, les autres formes de pénurie mais aussi les inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Comme ces auteures l'affirment, la non-reconnaissance de pénuries d'eau sociales porte préjudice à certains acteurs locaux, les populations rurales étant généralement les premières concernées (Nicolas-Artero et al., 2022) :

« L'État à son niveau central [...] est conceptuellement déconnecté en définissant la pénurie d'eau uniquement sur la base d'indicateurs physiques, qui souvent ne répondent pas aux réalités locales des territoires où les précipitations et les débits ne sont pas sévèrement réduits, mais où l'existence de facteurs anthropiques invisibles construit également la pénurie d'eau, impactant d'autres acteurs pertinents du territoire » (p. 10).

La pénurie hydrique correspond à une situation de manque d'eau. Un déficit se crée à partir du moment où les besoins deviennent supérieurs à la disponibilité de la ressource. Pour Rivière-Honegger et Bravard (2005), qu'elle soit *« temporaire ou structurelle, [elle] résulte d'une insuffisance quantitative et/ou qualitative de la ressource hydrique disponible par rapport à la demande »* (p. 257). Bien qu'inscrite dans un contexte territorial et sensible à l'évolution des facteurs climatiques, la pénurie en eau dépend aussi et surtout des facteurs anthropiques (Alvarez-Garreton et al., 2021 ; Oppliger et al., 2019). Or, bien souvent, et c'est le cas du Chili, *« l'État central attribue la pénurie d'eau principalement au changement climatique et à la réduction des précipitations, […] les causes anthropiques possibles de la pénurie d'eau, telles que les dimensions structurelles, de gestion ou de distribution des ressources en eau, ne sont pas prises en compte »* (Oppliger et al., 2019).

La tendance à la naturalisation de la pénurie en eau, entendue comme l'invocation causale des dynamiques naturelles (ici du changement climatique ou de la *« méga-sécheresse »* (Garreaud et al., 2020) pour expliquer le manque d'eau, pourrait occulter les causes endogènes propres aux activités productives mises à jour par des travaux scientifiques (Budds, 2012 ; Nicolas-Artero, 2018). Des recherches antérieures montrent que les risques (Gilbert, 2003), les pénuries en eau (Lavie et al., 2015 ; Lavie, 2019) ou encore les inégalités socio-environnementales sont des constructions sociales, le rapport à l'eau étant le reflet des sociétés dans lesquelles il se développe (Aubriot, 2004). Par ailleurs, la pénurie d'eau est souvent réduite à sa dimension quantitative, les d'indices de stress hydrique et les moyennes pluviométriques étant régulièrement les seuls indicateurs pris en compte pour valider ou infirmer sa présence.

Les origines multiples à la base du phénomène *« socio-naturel »* (Oppliger et al., 2019) et *« hybride »* (Swyngedouw, 2009) de pénurie en eau, comme la diversité des formes que peut prendre cette pénurie, ont été abordés de manière détaillée, notamment par Oppliger et al. (2019) qui ont proposé une typologie formulée à partir d'une base de données quantitatives et qualitatives, sur laquelle nous reviendrons dans la dernière partie de cette étude. Enfin, la construction d'un discours autour de la pénurie d'eau centrée sur l'idée de rareté de la ressource et la perspective d'une crise de l'eau annoncée -imminente ou en cours- est observable depuis les années 1960 (Lavie et al, 2015). Ainsi, certains auteurs envisagent le fait que la construction sociale de la pénurie en eau soit mobilisée à des *« fins économiques et politiques »* (Lavie, 2019) : *« Dotée d'une définition mouvante selon les objectifs qu'on lui donne, la pénurie est donc facilement manipulable […] ; les discours sur la pénurie suivent des tendances générales telles que la marchandisation et la déterritorialisation de cette ressource »* (Lavie et al., 2015b in Lavie, 2019, p. 40).

La question de la pénurie d'eau apparait donc comme un construit social qui doit être interrogé et analysé dans le contexte de chaque société.

III. PROBLEMATISATION DU SUJET DE RECHERCHE

A. Problématique de recherche

Nous proposons de questionner la naturalisation des risques[13] liés à l'eau au Chili à travers une approche sensible et ancrée, émanant de la réalité du terrain, celle de l'espace vécu des usagers de l'eau, qui s'inscrit à la fois dans le quotidien et dans une perspective historique récente des changements d'occupation du sol. Cette recherche part du constat largement démontré que la pénurie d'eau est communément naturalisée au Chili, la mobilisation de causes climatico-hydrologiques invisibilisant les autres facteurs de production du manque d'eau (Nicolas-Artero, 2019 ; Oppliger et al., 2019). La dimension sociale de(s) pénurie(s) d'eau est éclipsée par l'attention portée à la dimension naturelle (Ibid.). La diversité des formes que revêt ce risque hydrique et les facteurs anthropiques qui les produisent sont insuffisamment reconnus et donc pris en compte dans la gestion de l'eau qui reste cantonnée à une approche quantitative de l'offre (Oppliger et al., 2019). En conséquence, nous chercherons à démontrer que la focalisation sur la pénurie d'eau dans l'opinion publique cache la question de la qualité et l'existence d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Il ne s'agit pourtant pas de réfuter les impacts indéniables du changement climatique sur la disponibilité en eau et son évolution future, mais d'examiner attentivement les facteurs émanant des territoires qui contribuent à fabriquer la relation des sociétés aux hydrosystèmes. L'omniprésence de l'évocation de ce phénomène global pourrait en effet faire écran à des processus de production territoriale, parfois historiques, qui participent de l'évolution des ressources et des risques hydriques. Nous avons choisi de questionner la naturalisation des problèmes d'eau en mobilisant le concept d'inégalités socio-environnementales. En effet, malgré la multiplication des recherches sur l'eau au Chili, la construction des inégalités sociales pour l'accès à l'eau reste peu étudiée (Nicolas-Artero, 2019, p. 28).

1. Objectifs

Cette recherche a pour objectif principal de comprendre le processus de construction des inégalités socio-environnementales liées à l'eau à travers le prisme de l'espace vécu des usagers de l'eau de zones rurales et périurbaines chiliennes. Le choix de prendre comme point de départ le point de vue des habitants pour aborder la question de la construction des inégalités s'inscrit dans la démarche inductive privilégiée dans cette étude. Selon Callon et al. (2001), les relations entre spécialistes et profanes sont asymétriques :

[13] Pour rappel, la **naturalisation** est entendue ici comme l'invocation de facteurs naturels pour justifier l'existence de risques, au détriment des facteurs sociaux, économiques, politiques par exemple. Elle n'a pas le sens d'une normalisation du risque au sens de sa banalisation.

« Les premiers, imaginant qu'ils ont face à eux un public ignorant, […] se donnent pour mission d'éclairer et d'instruire les seconds. [Pourtant] chacune des catégories d'acteurs détient des savoirs spécifiques (une capacité de diagnostic, une interprétation des faits, un éventail de solutions) qui s'enrichissent et se fécondent mutuellement » (p. 57).

Ce rapport de domination invisibilise les savoirs liés au vécu et à l'expérientiel. Dès lors, comprendre la fabrique des inégalités socio-environnementales liées à l'eau à travers les représentations socio-spatiales des habitants des territoires étudiés est triple. Premièrement, s'extraire des relations de domination et donner la parole aux *« profanes »*. Deuxièmement, valoriser les *« savoirs spécifiques »* de cette catégorie d'acteurs aux prises avec les problèmes d'eau au quotidien (notamment leur *« capacité de diagnostic »* et leur *« interprétation des faits »* mentionnés par Callon et al. (2001). Troisièmement, intégrer le savoir des habitants pour identifier les problèmes de recherche sans hypothèses formulées au préalable. La *« recherche de plein air »* que ces auteurs opposent à la *« recherche confinée »* est *« ouvert[e] à l'émergence et à la prise en considération de nouveaux groupes et de nouvelles identités »* (Ibid, p.25).

« *Fabriquer de vrais problèmes ou encore identifier des phénomènes qui font problème : voilà le point de départ de toute entreprise de recherche. […] C'est dans le travail de mise en évidence des problèmes, d'identification des obstacles, de mise en visibilité de phénomènes étranges et bizarres, que peut se situer une première contribution active des profanes, un premier point d'entrée dans le processus de production et de diffusion des connaissances scientifiques. Les experts, en effet, n'ont pas le monopole des problèmes »* (Callon et al., 2001, pp.112-113).

Deux objectifs secondaires découlent de l'objectif principal. Premièrement, il s'agira de questionner l'association du risque de pénurie hydrique à des facteurs naturels et de mettre en évidence la production sociale d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans tout le pays, à travers la mise en perspective de deux provinces caractérisées par des contrastes hydro-climatiques marqués : celle de Chacabuco (où la méga-sécheresse qui sévit depuis 14 ans n'impacte pas tous les usagers de l'eau), et celle de Chiloé (où il existe des problèmes de pénurie malgré une pluviométrie élevée). Deuxièmement, nous chercherons à déterminer les principaux facteurs de production et à modéliser les processus de construction des inégalités socio-environnementales liées à l'eau à partir des représentations socio-spatiales des usagers de l'eau. Notre but étant de comprendre quels rapports sociaux à l'eau sont en présence et comment leur inscription et connexion dans l'espace à plusieurs échelles (re)produisent les inégalités socio-environnementales liées à l'eau.

2. Questions de recherche

Les premières prises de contact avec le terrain, notamment durant la réalisation d'entretiens exploratoires avant l'établissement du protocole de recherche définitif, ont soulevé plusieurs interrogations qui ont orienté nos questions de recherche. L'omniprésence de la question de la pénurie hydrique d'origine climatico-hydrogéologique au niveau national contrastait avec le silence qui entourait les problèmes d'eau non reconnues et donc non légitimées dans certaines zones du sud chilien. D'où l'émergence d'une première question, en quoi la naturalisation des risques réduit-elle les problèmes d'eau à leur dimension quantitative et

invisibilise-t-elle autant qu'elle re(produit) les inégalités socio-environnementales liées à l'eau façonnées par les facteurs sociaux, économiques et politiques ?

Plusieurs catégories de questionnements secondaires ont alimenté notre réflexion :

1/ La première porte sur le déterminisme naturel à la base de la naturalisation des risques liés à l'eau. Face à la mise en évidence d'inégalités liées à l'eau dans plusieurs régions (Nicolas-Artero, 2015, 2019, 2022, 2024 ; Poncet 2018, Oppliger et al., 2019 ; Fragkou et al., 2021), nous nous sommes demandés si les inégalités liées à l'eau étaient davantage présentes dans les régions où il ne pleuvait pas ou peu, soit au nord et au centre du Chili, tandis le sud en serait relativement exempt.

2/ La deuxième interroge la pertinence et la portée de la méthode de recherche adoptée. Le discours sur la pénurie hydrique liée au changement climatique et les imaginaires géographiques sur l'eau coïncident-ils avec la réalité vécue au quotidien par les usagers de l'eau ? En quoi la dialectique entre pénurie hydrique et imaginaire de l'abondance transparait-elle dans les représentations sociales et oriente-t-elle les pratiques des habitants du centre comme du sud du pays ? Les représentations sociales et spatiales des habitants des zones rurales et périurbaines sont-elles dès lors ancrées dans les territoires ou résultent-elles de l'assimilation de discours extérieurs ?

3/ La troisième est d'ordre fonctionnel et distributif. Nous nous demanderons par quels processus se construisent les inégalités socio-environnementales liées à l'eau, si ces processus varient selon les territoires ou s'ils partagent des dynamiques communes dans tout le pays. Quelles interactions entre les échelles territoriales interviennent dans la construction de ces inégalités ? Quels sont les producteurs et les récepteurs des inégalités liées à l'eau ?

3. Hypothèses

À partir d'un processus itératif, nous avons formulé plusieurs hypothèses inductives qui ont guidé le reste de notre collecte de données et de notre raisonnement :

Hypothèse 1 : La tendance à considérer les problèmes d'eau comme des phénomènes naturels pourrait être levée par la mise en perspective de terrains d'étude climatiquement contrastés qui permettraient de dépasser les déterminismes strictement environnementaux. Ainsi, l'existence d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau en tout lieu du pays laisserait supposer que leur présence est le résultat de l'interaction de facteurs climatiques mais aussi sociaux et politiques.

Hypothèse 2 : Envisager la pénurie d'eau comme une manifestation des facteurs climatiques dissimulerait la présence d'inégalités socio-environnementales et les enjeux liés à la dimension qualitative de l'eau, ainsi que les carences, ou pire, les orientations, de la gestion politique du problème. D'une part, les inégalités liées à l'eau présentes dans les territoires pourraient être identifiées par l'analyse des représentations socio-spatiales des usagers de l'eau à travers la dimension expérientielle de l'espace vécu. D'autre part, si la pénurie en eau est invisibilisée dans les régions humides, cela pourrait être lié au fait que cette notion est communément réduite à sa dimension météorologique sans prendre en compte les différents

types de pénurie existants. Naturalisation et invisibilisation tendraient aussi à masquer les carences de la gestion politique du problème et à exonérer le pouvoir ou les choix politiques.

Hypothèse 3 : Les processus de production des inégalités seraient masqués par des discours qui véhiculent des imaginaires géographiques fondés sur les conditions physiques de l'environnement, qui dissimulent les inégalités en occultant leurs dimensions sociales, économiques et politiques. La transmission et le maintien de ces imaginaires dans les représentations de la ressource et des territoires pourrait alimenter les logiques d'accaparation, de surexploitation et de migrations de personnes, renforçant par là-même les inégalités socio-environnementales existantes.

Hypothèse 4 : En contexte de changement climatique et de méga-sécheresse dans la zone centrale chilienne, l'attention portée au risque de pénurie d'eau tendrait à occulter les enjeux liés à la dégradation de la qualité de l'eau et ses implications indirectes sur la disponibilité de la ressource.

Hypothèse 5 : Enfin, les politiques publiques autour de la gestion de l'eau et de l'aménagement du territoire aux échelles régionale et locale jouent un rôle ambigu dans la production d'inégalités et ne seraient pas conçues pour les réduire.

B. Processus de recherche

Nous présenterons ici le processus de recherche selon la logique proposée par Crotty (1998) (Caron, 2017, pp. 64-65), qui souligne la nécessaire cohérence entre les quatre composantes du cadre de la recherche, à savoir l'épistémologie, la perspective théorique, la méthodologie et les méthodes (figure 3). En effet, selon Caron (2017), *« la perspective théorique et l'épistémologie forment les fondements philosophiques et théoriques qui justifient les choix méthodologiques, en termes de logique d'investigation (inductive ou déductive), d'approche méthodologique générale, de sélection de méthodes et de réalisation concrète de la recherche »*.

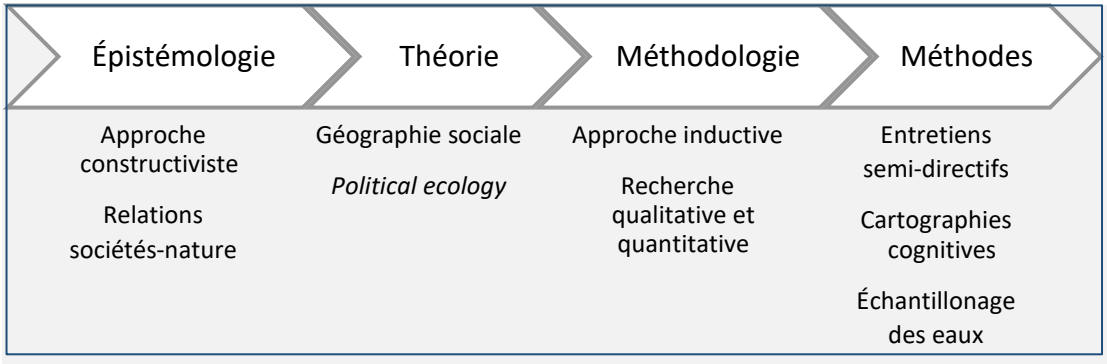


Figure 3. Relations entre les dimensions à la base du projet de recherche.
Adapté du schéma de processus de recherche en sciences sociales de Crotty (1998) (Caron, 2017)

La présente recherche doctorale sur les inégalités socio-environnementales liées à l'eau s'attache à étudier les relations sociétés-nature en privilégiant une approche constructiviste. Des

concepts empruntés à la géographie sociale et à la *political ecology* jalonnent notre réflexion et étayent nos arguments. Enfin, le choix de mener une recherche qualitative compréhensive et inductive nous a conduit à réaliser des entretiens semi-directifs doublés de cartographies cognitives auprès des usagers de l'eau (figure 3). Leur analyse croisée dans la suite de ce texte cherchera à mettre en lumière le processus de production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau au Chili.

1. Le choix de la méthodologie

Pour étudier les inégalités socio-environnementales liées à l'eau, l'échelle spatiale privilégiée dans cette recherche a été l'unité hydrogéomorphologique pour comprendre la dynamique des flux dans les socio-hydrosystèmes, en l'occurrence l'aquifère en zone nord marquée par un climat méditerranéen et le bassin versant en zone sud caractérisée par un climat océanique humide. Afin d'interroger la multiplicité des rapports à cette ressource, cette recherche s'appuiera sur le champ d'étude des représentations socio-spatiales des usagers de l'eau (Di Méo & Buléon, 2005), c'est-à-dire des individus ou groupes d'individus qui utilisent l'eau d'une unité hydrogéomorphologique donnée pour assurer leurs besoins domestiques, agricoles ou encore industriels. Leur mise en perspective au sein d'une ou plusieurs unités territoriales éclairera les points de convergence et de divergence dans les formes d'habiter et de vivre avec les ressources et les risques hydriques. Les perceptions et les représentations spatiales sont extraites d'entretiens semi-directifs et de cartographies cognitives réalisés dans le cadre d'une recherche qualitative inductive. La caractérisation de la qualité de l'eau reposera quant à elle sur des données mixtes : qualitatives issues des entretiens et sur des données quantitatives en provenance d'une campagne d'échantillonnage d'eaux de surface et de consommation. Pour répondre aux interrogations évoquées plus haut, nous explorerons deux échelles imbriquées, l'échelle territoriale à travers des études de cas situées dans deux provinces climatiquement contrastées et l'échelle phénoménologique des expériences des communautés. L'intérêt pour *« la dimension phénoménologique des rapports des habitants à la nature […], à savoir l'étude des expériences vécues et sensibles des sujets en lien avec celle-ci »* a par ailleurs été soulevé par Nicolas-Artero et al. (2021), pour qui le quotidien semble une temporalité privilégiée pour saisir les rapports qu'entretiennent les sociétés avec leur environnement dans les villes latino-américaines.

2. Le choix des terrains

Le régime océanique humide de la province de Chiloé au sud du pays offre un contraste avec le climat méditerranéen qui caractérise la province de Chacabuco au centre du pays. Mettre en évidence la présence de problèmes d'eau à Chiloé peut permettre de déconstruire le discours sur la pénurie hydrique consécutive au changement climatique et de remettre en cause l'imaginaire de l'abondance en eau dans le sud du pays. Le choix a été fait de retenir deux études de cas par zone géographique afin de réduire les spécificités propres aux localités, et faire émerger des caractéristiques communes aux dynamiques socio-territoriales à l'échelle de la province. Ces unités ont été choisies en fonction de leur représentativité par rapport aux principaux enjeux de l'eau de chaque territoire (urbanisation, industrialisation, conservation, diminution de l'agriculture paysanne).

C. Organisation de l'argumentaire

Deux premiers chapitres introductifs présenteront le processus de recherche adopté pour étudier les inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Le premier exposera **l'approche théorique** privilégiée et le deuxième le **cadre méthodologique** à la base de cette recherche.

Ensuite, pour répondre à nos questions de recherche et vérifier les hypothèses avancées, notre argumentaire se structurera en cinq chapitres qui interrogeront les interactions entre les composantes sociale et spatiale, les dimensions réelle et idéelle, ou encore les échelles géographiques du local au global dans la production des trois formes d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau considérées dans cette étude.

À travers une approche spatiale, le **troisième chapitre** s'attachera à identifier les **inégalités liées à l'eau** dans les quatre zones d'étude en analysant les **représentations socio-spatiales** saisies durant l'exercice de **cartographie cognitive**. Puis, à partir d'un site pilote, nous proposerons des chorèmes de modélisation de la production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau, en étudiant notamment l'importance des dynamiques territoriales dans ce processus.

Nous continuerons à explorer la fabrique des inégalités dans le **quatrième chapitre** où nous chercherons à comprendre de quelle manière le **plan idéel** des imaginaires géographiques et le **plan matériel** des inégalités socio-environnementales liées à l'eau s'influencent l'un l'autre.

Après avoir exploré l'importance qui peut être donnée à la disponibilité de l'eau dans les territoires, nous consacrerons le **cinquième chapitre** à la **dimension qualitative** de l'eau. Pour ce faire, nous mettrons en perspective plusieurs manières d'aborder la question de la qualité de cette ressource, entre approche perceptuelle et métrologique, et montrerons comment la perception influence les usages de l'eau et les représentations de l'exposition au risque de pollution.

Un **sixième chapitre** illustrera le rôle structurant des **rapports de pouvoir** autour de la ressource en eau dans les inégalités d'accès et de production des risques de pénurie et de pollution hydriques.

Un **septième chapitre** de synthèse discutera les résultats abordés dans les chapitres précédents en mettant en exergue le fait que les inégalités liées à l'eau sont la manifestation des **rapports de pouvoir dans l'espace à plusieurs échelles**.

Enfin, sur la base des principaux résultats de cette recherche, les **conclusions** de cette étude seront formulées, tout en soulignant les **limites** et les **apports**, ainsi que les **perspectives** de recherche qui s'ouvrent.

PREMIERE PARTIE.

DEVOILER LES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU PAR UNE APPROCHE SENSIBLE ET ANCREE

CHAPITRE 1.
APPROCHE THEORIQUE.
ÉTUDIER LES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU

Ce premier chapitre introductif permettra de définir le périmètre dans lequel s'inscrit notre recherche doctorale. Il est composé de deux parties. Une première partie s'attachera à poser le cadre épistémologique qui caractérise l'approche que nous avons privilégiée. Une seconde partie décrira le cadre théorique qui a guidé notre réflexion. Les principaux concepts mobilisés ont été empruntés à deux courants : la géographie sociale et la *political ecology*. Une attention particulière sera portée à la définition des inégalités socio-environnementales liées à l'eau.

I. CADRE EPISTEMOLOGIQUE

A. Une approche constructiviste

À travers une approche constructiviste, cette recherche met en relation les dimensions sociales et environnementales de l'objet d'étude. À ce titre, les relations sociétés-écosystèmes et les ressources naturelles (Bustos et al., 2015 ; Castillo Sarmiento et al., 2017), tout autant que les risques sont considérés comme des constructions sociales (Martinais et al., 2006 ; Blot, 2005 ; Gilbert, 2003).

Selon l'approche socio-constructiviste, il n'existe pas une réalité du monde objective qui fasse sens à chacun et qui soit immuable. La « réalité » à laquelle le chercheur a accès est le résultat de l'application *de « filtres, de grilles de lecture, de systèmes de représentations ou de façons d'agir »* qui influencent la diversité de rapports au monde (Orain, 2021, p.410). C'est le déchiffrage, la mise en perspective et la confrontation entre les diverses réalités individuelles recueillies par le chercheur exerçant son sens critique qui lui permettent de reconstituer le puzzle de cette réalité dont chaque individu détient les pièces. En ce sens, le constructivisme est *« une forme d'antiréalisme »* en *« refusant une réalité sociale naturalisée en un état de chose immuable […] par un discours officiel »* (Ibid.). Par ailleurs, au regard de la démonstration proposée dans les chapitres suivants, il est intéressant de porter ici une attention particulière à une branche radicale du constructivisme, le constructivisme ontologique, pour lequel le réel n'existe pas en soi tant qu'il n'a pas été *« imaginé »* (Ibid.). Cette réflexion assoit le caractère social de la production des connaissances, mais aussi indirectement le rôle de la dimension représentative et des images dans la construction du réel, comme nous le verrons plus loin. Dans la définition qu'il propose du constructivisme réaliste, Michel Lussault argumente de manière logique que *« si les connaissances sont un construit qui ne permet qu'imparfaitement d'accéder au réel, les choses n'en ont pas moins une existence réelle, indépendamment de la connaissance qu'on en a »* (Lévy & Lussault, 2013). Cette perspective justifie l'étude des phénomènes socio-environnementaux à travers l'analyse des représentations sociales à l'échelle individuelle. En résumé, la présente recherche s'inscrit dans une démarche à la croisée du constructivisme ontologique (Orain, 2021) et du constructivisme réaliste (Lévy & Lussault, 2013).

Les représentations sociales, matériau collecté par les chercheurs durant le travail de terrain, sont des significations données par les individus en rapport avec leurs expériences dans un contexte donné (Creswell, 2009). Elles dépendent donc du *« sens qu'ils donnent au monde »* en

fonction de leur culture et de leur système social de références (Crotty 1998) ainsi que des interactions dans leurs relations avec les autres. En ce sens, la recherche constructiviste s'efforce de multiplier les points de vue pour accéder à une diversité de représentations, aux processus d'interaction entre les individus et groupes d'individus, mais aussi pour reconstituer les contextes dans lesquels les personnes vivent et construisent leurs représentations (Creswell, 2009). L'ensemble de ces éléments aident à déchiffrer le réel qui est un objet social construit dans la mesure où *« la production de sens est toujours sociale »* (Crotty 1998) tant du point de vue de l'informateur que du chercheur et du cadre institutionnel de la recherche.

B. De la perception à la représentation du risque

Nous avons élargi nos références aux sciences sociales et humaines, empruntant parfois des notions à la psychologie pour saisir notamment le lien entre perception et représentation ou encore à la sociologie pour comprendre les facteurs sociaux et culturels qui influencent les représentations sociales.

Des travaux en psychologie sociale du risque apportent un éclairage sur la distinction mais aussi le lien entre perception et représentation sociales. Joffe et Orfali (2005) qui essayaient de comprendre *« pourquoi certains risques désignés comme minimes sont […] grossis tandis que d'autres risques plus importants sont minimisés »* ont montré le rôle joué par *« les médias de masse »* dans la construction des représentations. Cette réflexion pourrait en réalité s'appliquer à la majorité des problématiques, dont celles liées à la question des inégalités. Pourquoi certaines inégalités liées à l'eau sont-elles visibles et existent socialement dans la province de Chacabuco alors que celles de la province de Chiloé sont invisibilisées et peinent à être reconnues ? Au-delà de l'échelle spatiale, pourquoi une société donne-t-elle de l'importance à certaines inégalités (exposition à la pénurie) et pourquoi relègue-t-elle au second plan les autres (exposition à la pollution et accès à une eau de qualité) ? Selon Joffe et Orfali (2005), l'influence de la communication dans l'appréhension du réel fait qu'il serait plus juste d'aborder la question des risques sous l'angle de la *« représentation du risque »* plutôt que depuis celui de la *« perception du risque »* qui renvoie uniquement à l'expérience personnelle d'un individu réellement confronté à un risque. Pour cela nous reprenons une définition de D. Jodelet (2003) qui considère les représentations sociales comme *« une forme de connaissances socialement élaborée et partagée ayant une visée pratique et concourant à la construction d'une réalité commune à un ensemble social ».* Nous proposons un schéma synthétique (figure 4) pour visualiser la distinction et la relation entre perception sociale et représentation sociale, que nous utiliserons régulièrement dans cette étude.

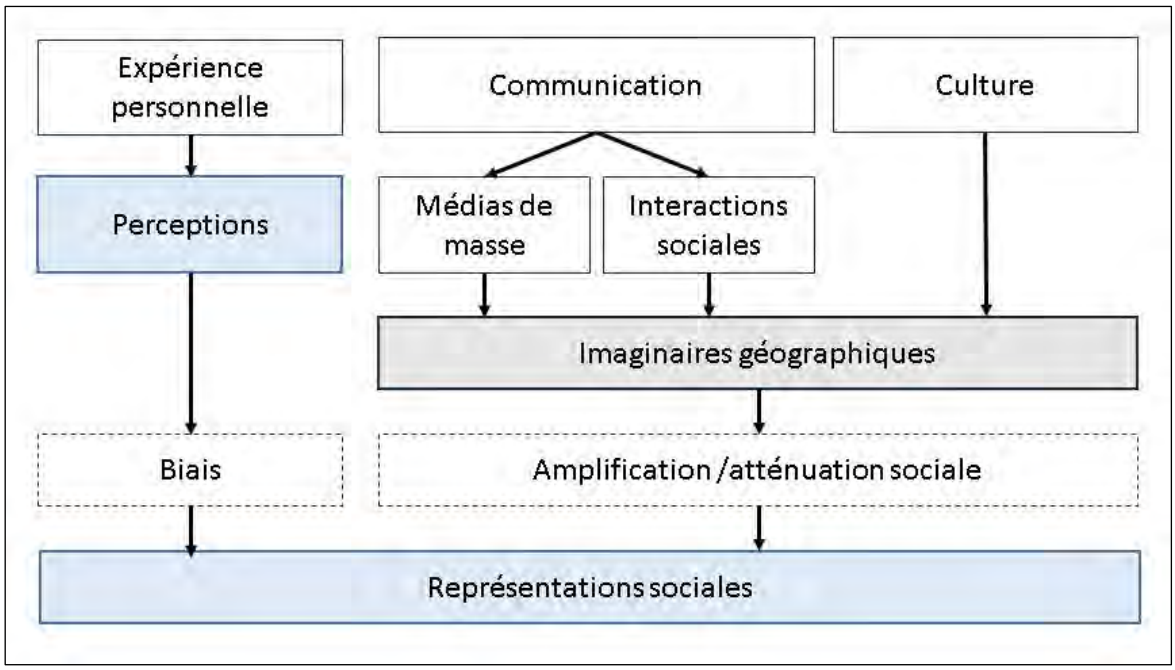


Figure 4. Relation entre perception et représentation sociale.
Élaboration propre à partir de Kasperson (1988) et Joffe & Orfali (2005)

Selon notre point de vue, les représentations sociales sont le résultat de l'interaction entre les perceptions sociales liées aux expériences personnelles des individus et des connaissances liées aux multiples instances de communication et de sociabilité, auxquelles s'ajoutent celles associées à la culture de chacun. En ce sens, les médias et la culture véhiculent des imaginaires qui jouent un rôle dans la construction des représentations sociales qui pour le reste ne sont pas figées, mais sans cesse réinterrogées par l'ensemble de ces stimuli. Les représentations sociales ne sont pas la vérité mais des vérités. La présence de *« biais »* (Joffe & Orfali, 2005) et l'influence de facteurs externes dans *« l'amplification ou l'atténuation sociale »* (Kasperson, 1988) de l'appréhension des phénomènes sont autant de limites dont il faut avoir conscience en travaillant avec les perceptions et les représentations sociales. Imparfaites, elles n'en restent pas moins des outils de collecte de données essentielles et incontournables pour comprendre les relations sociales et les rapports des sociétés à leurs territoires. Les imaginaires sociaux intégrés dans ce schéma seront définis un peu plus loin.

C. Relations sociétés-nature

À partir des données issues du terrain, nous décomposerons les représentations socio-spatiales de l'eau et les imaginaires relatifs à l'eau pour mettre à jour les logiques à l'œuvre dans les processus de construction des inégalités liées à l'eau. Pour saisir leur processus de production, nous utiliserons une démarche inductive basée sur l'interprétation des représentations des usagers de l'eau, combinée à une approche contextuelle rendant compte de l'évolution du rapport des sociétés à l'eau dans le temps et dans l'espace (Rebotier, 2015 ; Di Méo & Buléon, 2005). En veillant néanmoins à différencier les représentations issues du discours dominant de celles issues des savoirs géographiques vernaculaires produits à l'échelle des territoires

(Collignon, 2005). Nos interrogations empruntent aux questionnements sur les relations sociétés-nature qui dépassent la dichotomie nature-culture (Descola, 2005) et envisagent les rapports des individus à leur environnement de manière systémique (Urquiza et al., 2017). C'est pourquoi nous adoptons une approche phénoménologique (Nuñez & Aliste, 2021 ; Amalric, 2019). Nature et société sont intrinsèquement liées (Swyngedouw, 1999) et *« le socionaturel est produit historiquement pour générer une configuration géographique particulière, qui est par nature dynamique »*.

Dans le domaine des sciences sociales, plusieurs concepts ont été avancés pour étudier les relations entre les sociétés humaines et le vivant, du géosystème (Beroutchachvili & Bertrand, 1978) - ancêtre de tous les systèmes actuels – à l'anthroposystème (Lévêque et al., 2003), au socio-écosystème en passant par les systèmes socio-écologiques (Urquiza & Cadenas, 2015) ou encore le cycle hydrosocial (Linton & Budds, 2014). Ce lien relie l'intangible au tangible, en traversant les représentations et donc les pratiques des sociétés. L'ontologie naturaliste (Descola, 2005 ; Amalric, 2019) ou encore la mémoire socio-écologique (Folke et al., 2006 in Urquiza & Cadenas, 2015) sont en ce sens des pistes à approfondir pour caractériser la relation et le positionnement individuel et collectif vis-à-vis de la nature, qui pourraient expliquer entre autres notre rapport à la ressource en eau. Pour Dufour et Lespez (2020), les concepts *« géosystème »* et *« socio-écosystème »* intègrent le lien entre les humains et le vivant tandis que *« la nature »* et *« l'écosystème »* renvoient au monde biophysique sans penser ses relations avec l'humain (Blanchard et al., 2021, p.36).

Nous aborderons les relations des usagers de l'eau à travers une approche holistique en considérant l'eau en tant que composante intrinsèque et indivisible des territoires dans lesquels les sociétés évoluent. Nous faisons l'hypothèse que la prise en considération sectorielle de l'eau selon ses usages (domestique, agricole, industriel, environnemental) entrave la compréhension du fonctionnement complexe des hydrosystèmes et contribue à ignorer voire à renforcer les inégalités socio-environnementales existantes entre les usages et les usagers. C'est pourquoi nous avons choisi d'aborder le rapport à l'eau en interrogeant les représentations et les pratiques d'une diversité d'usagers de l'eau d'un même territoire pour construire un récit dans lequel les expériences sont considérées avec la même importance et sont mises en réseau. Cette position fait suite au constat d'un manque d'études approfondies sur les usagers de l'eau à l'échelle du bassin versant au Chili, en particulier au niveau des organisations des usagers de l'eau (Nicolas-Artero, 2019, p. 30).

Par-delà la question des inégalités socio-environnementales liées à l'eau, notre questionnement est d'ordre philosophique, autour de la vision du monde et du rapport aux hydrosystèmes des individus d'une société. Dans un contexte de perte de la biodiversité, de changement climatique, de diminution des ressources hydriques et d'une déconnexion historique entre les sociétés et la nature liée à la modernisation technologique, comment les relations aux hydrosystèmes s'expriment-elles à travers les pratiques quotidiennes et comment guident-elles la capacité à se projeter dans les espaces de vie ? Comment les populations envisagent-elles de continuer à vivre dans des territoires dans lesquels la disponibilité et la qualité de l'eau sont menacées ?

Dans cette étude, nous mentionnerons l'eau régulièrement, parfois en faisant référence à sa condition de *« ressource naturelle »*. Par convention de langage, l'eau est désignée comme une ressource même si le fait même de la considérer comme telle sous-tend une dimension utilitaire qui s'inscrit dans le cadre référentiel des relations que les humains entretiennent avec l'eau. Le concept de ressource naturelle est dépendant et modelé par les sociétés humaines. La dimension culturelle a été mise en évidence par plusieurs géographes. Carl Sauer (1947) remarque que parler en termes de ressources naturelles *« implique la détermination que la chose est utile et donc une réalisation culturelle »* (Larkin & Peters, 1983). E. Zimmerman (1951) souligne que la composante culturelle confère aux ressources naturelles une nature dynamique, autrement dit :

« Les ressources naturelles [sont] des phénomènes vivants qui se développent et se contractent en réponse à l'effort et au comportement de l'homme […]. Dans une large mesure, elles sont la propre création de l'homme […]. Par conséquent, les ressources naturelles n'existent qu'en relation avec la culture humaine. » (Larkin & Peters, 1983).

En résumé, les ressources naturelles sont *« une expression ou un reflet de l'appréciation humaine, et sans les humains, il n'y aurait pas de ressources »* (R. Larkin et al., 1981, p. 170 in Larkin & Peters, 1983).

II. CADRE THEORIQUE

La géographie sociale et la *political ecology* ont alimenté le cadre théorique utilisé pour aborder la question des inégalités socio-environnementales liées à l'eau au cœur de cette recherche. Dans ce qui va suivre, pour nous familiariser avec le sujet de recherche, nous reviendrons sur les concepts que nous avons empruntés à chacun de ces courants de pensée pour alimenter notre réflexion.

A. La géographie sociale pour saisir la dimension sociale de l'espace

La géographie sociale aborde des concepts utiles à la compréhension de notre problématique : les inégalités, les représentations sociales, l'espace vécu, ou encore les imaginaires. La question des inégalités et de la domination est un des angles de réflexion de la géographie sociale. Selon Raymonde Séchet (2006), les inégalités doivent continuer à être un objet de recherche de la géographie sociale dans le monde globalisé dans lequel nous évoluons. À ce titre, pour les décrypter, une attention particulière devrait être portée aux manifestations des rapports sociaux dans l'espace, en particulier aux relations de pouvoir :

« Face à la rhétorique du risque et de l'urgence, la géographie sociale doit donc réaffirmer sa dimension critique et rappeler qu'il est du devoir du chercheur géographe social de ne pas oublier les inégalités, les régressions, et les nécessaires régulations face aux excès de la compétition et de la concurrence constitutives de la mondialisation. L'objectif du projet scientifique […] est de comprendre comment la relation à l'autre se construit dans l'espace,

comment se structurent et se reproduisent les groupes sociaux, comment les rapports de domination se jouent dans la dimension spatiale des politiques publiques. »

L'étude des représentations sociales et des pratiques à travers le prisme du vécu quotidien des individus est privilégiée pour mettre à jour les relations entre rapports sociaux et inégalités :

« C'est […] seulement en cherchant à mettre en évidence combien le vécu et les pratiques au quotidien, les représentations et schémas cognitifs qui les sous-tendent, sont déterminés par la position sociale, que l'observation des situations les plus extrêmes ou les plus marginales peut s'inscrire dans une problématique de géographie sociale fidèle à ses objectifs de dévoilement des effets des inégalités » (Ibid., p.119).

Pour certains géographes, le spatial est intrinsèquement social et il n'est pas nécessaire de mentionner ce dernier. Cependant, à l'instar de Guy Di Méo et de Pascal Buléon (2005, p.3), nous préférons expliciter le lien entre ces deux dimensions qui caractérisent les rapports sociaux-spatiaux. C'est pourquoi, nous apposerons régulièrement le préfixe socio- aux concepts que nous mobiliserons, telles les inégalités socio-environnementales et les représentations socio-spatiales. Selon Di Méo et Buléon (2005), la géographie sociale *« [part du principe] que les faits de société constituent l'agent décisif de l'explication géographique, bien plus en tous cas que ces réalités dites naturelles qui […], restent largement soumises à l'emprise, tant idéelle que matérielle, des facteurs sociaux »* (p.3). Ces auteurs nous invitent donc à nous détacher de tout déterminisme physique autant qu'à nous intéresser à la fois aux dimensions matérielle et immatérielle pour analyser les phénomènes socio-spatiaux. Reprenant les propos de leurs prédécesseurs, Armand Frémont et Jean-Bernard Racine, *« l'objet de la géographie sociale est l'étude des rapports existants entre rapports sociaux et rapports spatiaux »*, qui donnent lieu à différentes *« combinaisons spatiales »* (pp. 3-4). Ces dernières sont l'expression-même de *« l'espace social »* et se déclinent à plusieurs échelles, mettant de fait en exergue le caractère multidimensionnel des rapports spatiaux. Quant aux rapports spatiaux, *« ils correspondent aux liens affectifs, fonctionnels et économiques, politiques et juridiques ou purement imaginaires que les individus et les groupes tissent avec les espaces géographiques où ils vivent, qu'ils parcourent ou qu'ils se représentent »* (p.4). L'étude des imaginaires a dès lors toute sa place pour comprendre les relations entre sociétés et espaces.

La géographe Marion Amalric met sur un pied d'égalité les dimensions sociale et environnementale. Elle revendique une *« géographie sociale environnementale »* dotée d'« *une dimension sensible, ancrée et appliquée »* (Amalric, 2019, p. 25) qui se doit d'être *« profondément inscrite dans une démarche de terrain »* (Ibid., p. 38). Parmi les approches privilégiées pour étudier les relations entre espaces et sociétés se trouvent les dimensions phénoménologique et herméneutique qui, selon Nuñez & Aliste (2021), permettent de *« repenser la manière dont le processus d'habiter, d'exister avec et dans l'espace est construit et assumé par un être qui ne peut lui être étranger ou indépendant au cours de sa vie ».* L'analyse des représentations sociales de la nature, l'appréhension et l'appropriation de l'environnement, mais également les rapports que les sociétés entretiennent avec leur environnement constituent une clé de lecture de la compréhension des territoires. S'inspirant des travaux de Descola (2005), Amalric (2019) propose une typologie *« des modes d'habiter l'environnement »* qui comporte trois formes de conceptualisation de la nature *: la nature idéalisée*, *la*

nature apprivoisée et *la nature rejetée*. (Ibid., p.112). Dans la continuité de ses travaux, nous faisons le postulat que les représentations sociales guident *« l'agir environnemental »*.

Deux autres concepts abordés en géographie sociale seront mobilisés dans cette étude. D'une part, les imaginaires géographiques qui permettent de rendre visibles les liens entre espaces tangibles du quotidien et intangibles des référentiels symboliques et sensibles des individus et des sociétés. D'autre part, les migrations qui sont un des objets d'étude traditionnels en géographie. Edward L Ullman (1954) a ainsi été le premier à proposer une étude compréhensive sur le rôle des aménités dans les processus de migrations, qui a ensuite été complétée par les travaux sur les *« environmental preference migration »* de Larry M. Svart (1976) (Larkin & Peters, 1983).

1. L'espace vécu, révélateur des inégalités ordinaires

Ce travail s'inscrivant dans une géographie sociale environnementale (Amalric, 2019) qui revendique une approche sensible et ancrée dans les territoires, il semble opportun de mobiliser **l'espace vécu** comme concept d'analyse des représentations socio-spatiales et des usages de l'eau. Dans la géographie française, la notion d'*« espace vécu »* a été conceptualisée par Armand Frémont (1976) puis enrichie par d'autres auteurs. Ainsi, Di Méo et Buléon (2005) l'identifient comme *« un espace à la fois produit par les sens (phénoménologie) et par l'expérimentation sociale de schèmes propres à l'esprit humain (structuralisme) »*, le jugeant utile pour *« comprendre les pratiques et les identités des individus dans leur rapport à la réalité géographique »* (p. 23).

Le pendant de l'espace vécu, **l'espace rêvé** (Di Méo & Buléon, 2005), peut être utilisé pour chercher à comprendre les aspirations à une meilleure qualité de vie des néo-ruraux, qui se traduisent spatialement par de nouvelles formes d'urbanisation en zone rurale. Par néo-rural, nous entendons les nouveaux habitants qui viennent s'installer dans les zones rurales sans en être originaires. En général, ils répondent à certaines caractéristiques telles que le fait d'être jeune, d'avoir un diplôme et de venir de zones urbaines (Tommasi, 2018). Ce mouvement peut s'accompagner d'un processus de gentrification rurale et générer des formes d'inégalités environnementales (Ibid.). L'espace rêvé est le résultat de *« projections subjectives, oniriques et imaginaires, provenant des psychés individuelles et dirigées sur les espaces réels »* (Di Méo et Buléon, 2005, p. 148). L'appropriation des imaginaires géographiques de la nature ou des images véhiculées par des moyens de communication contribue à la construction mentale de l'espace rêvé. Cet espace paraît relever dès lors du registre de l'immatériel et de l'idéel en comparaison avec l'espace vécu qui est le résultat d'expériences physiques, psychiques ou sensorielles présentes et passées. À leur manière, elles participent à la mutation de l'espace social. Par exemple, dans le cas chilien, des migrations de populations en découlent, que ce soit des espaces urbains vers les espaces ruraux ou de la zone centrale vers le sud du pays. Selon les cas, la divergence de l'espace vécu et de l'espace rêvé laisse entrevoir un espace de promesses non tenues. Plusieurs causes à cela : les conditions économiques, les opportunités professionnelles locales, le cadre de vie réel, la qualité de vie, les relations sociales, l'accès aux biens et aux services, mais aussi, et c'est ce point qui nous intéresse particulièrement, les imaginaires géographiques ayant influencé les migrations. La capacité d'adaptation des individus variera dans ce cas, le capital économique permettant de compenser les inattendus de l'espace rêvé devenu espace vécu.

L'échelle de l'espace vécu est celle de l'individu. Or, *« si l'on souhaite donner une véritable consistance sociale à toute expérience personnelle de l'espace géographique, il convient de privilégier le concept de territoire »* (Di Méo et Buléon, 2005, p. 82). C'est pourquoi nous mettrons en perspective les espaces vécus à l'échelle des bassins versants et des provinces pour étudier les inégalités socio-environnementales liées à l'eau présentes sur ces territoires.

2. Le rôle des imaginaires géographiques dans la construction du réel

Dans la géographie sociale chilienne contemporaine, le décryptage des imaginaires occupe une place croissante. Les travaux de Enrique Aliste et de Andrés Núñez (Núñez & Aliste, 2021; Núñez et al., 2021) offrent un point de départ pour réfléchir à la place qu'occupent les imaginaires dans les relations des sociétés au territoire chilien. Qu'il s'agisse de celui du développement, de *« l'eau qui se perd dans la mer »*, de la nature, de la cordillère des Andes, pour les auteurs *« les images […] ne sont pas une matière éthérée, fugace, légère. Au contraire, il n'y a rien de plus solide que les images »* [14] (Núñez & Aliste, 2021, p. 17).

Dans le cadre de cette étude, nous nous intéresserons plus particulièrement aux imaginaires ayant trait à l'eau et aux ressources naturelles. Nous mobiliserons le concept d'imaginaire pour évoquer les représentations partagées par un collectif, à la différence des représentations sociales propres aux individus. Nous privilégions le qualificatif d'**imaginaires géographiques** par rapport à celui d'imaginaires sociaux pour évoquer l'ancrage territorial et les conséquences spatiales de la diffusion et de l'appropriation de ces imaginaires au sein de la population chilienne. Nous chercherons à identifier la présence de ces imaginaires dans les représentations des communautés locales en distinguant les catégories de personnes qui les véhiculent. Puis nous essaierons de comprendre les mécanismes et les lieux (spatiaux et sociaux) de production de ces imaginaires, les relations (de pouvoir, d'information ou d'ignorance, d'accumulation) qu'ils impliquent et les conséquences que leur diffusion dans la société produit en matière d'inégalités liées à l'eau et de projection des territoires.

Castoriadis (1975) ne considère pas que l'imaginaire social soit le reflet d'une image externe et qu'il doive être analysé comme tel. Selon lui, c'est dans les images en permanente construction que l'on doit capter l'imaginaire qui les a produites. En ce sens, selon lui, la réalité et la rationalité sont le résultat d'un imaginaire.

« L'imaginaire ne provient pas de l'image dans le miroir ou dans le regard de l'autre. Au contraire, le "miroir" lui-même et sa possibilité, ainsi que l'autre en tant que miroir, sont des œuvres de l'imaginaire, qui est une création ex-nihilo. […] L'imaginaire dont je parle n'est pas une image de ; c'est une création incessante et essentiellement indéterminée (socio-historique et psychique) de figures/formes/images, à partir desquelles

[14] *« Las imágenes […] no son un asunto etéreo, fugaz, liviano. Por el contrario, nada hay más sólido que las imágenes.»*

seulement il peut être "quelque chose". Ce que nous appelons "réalité" et "rationalité" en sont des œuvres. »[15] *(pp. 10-11).*

B. La *political ecology* pour aborder les rapports de pouvoir autour de l'eau

Les questionnements portés par la *political ecology* sur les relations société-nature sont également éclairants pour comprendre comment la (re)production des inégalités est étroitement liée à la dégradation des ressources naturelles : *« l'inégalité sociale engendre la surexploitation des ressources et la destruction de l'environnement ; une surexploitation et une destruction qui, dans le même temps, induisent, reproduisent et aggravent l'inégalité sociale »* (Bustos et al., 2015, p. 21). Un de ses champs d'étude est dédié à l'ontologie de la nature : ce qu'on entend par *« nature »*, les discours qui ont contribué à sa construction sociale, son rôle dans l'imaginaire d'une société donnée. Ce courant soulève des interrogations comme : *« qui domine les imaginaires sur la nature et comment cette domination affecte-t-elle la capacité des dominés à signifier leur relation à la nature ? Comment ces discours sont-ils transmis, appropriés et resignifiés à différentes échelles ? »* (Bustos et al., 2015, pp. 27-28). À ce titre, nous mobiliserons les concepts de construction sociale et de production sociale de la nature. La construction sociale renvoie aux discours qui façonnent les représentations que nous nous faisons de la nature tandis que la production sociale fait référence aux pratiques qui produisent un type de nature en contexte de modèle économique capitaliste (Ibid.).

L'approche des rapports de pouvoir dans l'espace porté par ce courant s'inscrit dans la continuité de celle développée par la géographie sociale associée à la géographie marxiste. Elle propose des concepts complémentaires pour aborder la circulation de l'eau à différentes échelles selon les rapports entre dominants et dominés. Parmi les concepts que nous emprunterons à la *political ecology*, se trouvent le métabolisme territorial (Swyngedouw, 2018), les transformations liées aux rapports de pouvoir (Swyngedouw, 1999 ; Swyngedouw, 2009), l'importance des échelles spatiales (Smith, 1992 ; Swyngedouw, 2004), ou encore le cycle hydrosocial (Swyngedouw, 2009 ; Budds, 2012 ; Linton & Budds, 2014) et les territoires hydrosociaux (Boelens et al., 2016).

[15] *"Lo imaginario no es a partir de la imagen en el espejo o en la mirada del otro. Más bien, el "espejo" mismo y su posibilidad, y otro como espejo, son obras de lo imaginario, que es creación ex-nihilo. [...] Lo imaginario del que hablo no es imagen de; es creación incesante y esencialmente indeterminada (social-histórico y psíquico) de figuras/formas/imágenes, a partir de las cuales solamente puede tratarse de "alguna cosa". Lo que llamamos "realidad" y "racionalidad" son obras de ello."*

1. La circulation métabolique ou la (re)production des inégalités liées à l'eau

Le **métabolisme territorial** est un concept central dans l'étude des inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans la mesure où il propose un cadre pour penser les relations de pouvoir et les flux entre les échelles géographiques. La notion de métabolisme est issue du concept de *« métabolisme social »* nourri par les idées de Marx (Charbonnier, 2012) pour étudier les échanges de matière et d'énergie entre les sociétés et leurs milieux. Cette métaphore permet d'appréhender la circulation des flux de matière, d'énergie, d'eau, de déchets et de personnes dans l'espace, en particulier la spatialité des flux quantitatifs et qualitatifs qui participent à la production des inégalités liées à l'eau. Ces flux peuvent être des flux de déchets industriels ou ménagers, des changements d'usages du sol, des jeux d'échelles ou des jeux d'acteurs. Les auteurs de la *Political Ecology* et de l'*Urban Political Ecology* désignent ce phénomène transversal : *« métabolisme urbain »*. Ici, bien que notre étude ne porte pas sur des espaces urbains, elle s'intéresse en revanche aux phénomènes d'urbanisation des zones périurbaines et rurales, légitimant l'utilisation du cadre du métabolisme urbain. Toutefois, nous lui préférerons ici l'adjectif territorial qui nous permet de lier l'urbain et le rural, s'agissant ici d'espace ruraux et périurbains qui vivent des phénomènes d'urbanisation. Le concept de métabolisme territorial de l'eau propose un cadre d'analyse intéressant pour étudier le processus de production et la mise en relation des composantes des inégalités, mais également pour intégrer la dimension politique des socio-hydrosystèmes en mettant en évidence les asymétries dans la distribution des bénéfices et des charges environnementales dans les *« territoires marchandisés »* (*« commodity territories »*) (Bustos & Román, 2019). Adopter l'angle de vue du métabolisme urbain permet de dépasser la dichotomie entre société et nature, mais également de mettre en évidence la dimension politique des processus socio-écologiques (Swyngedouw, 2018, p.157). Swyngedouw (2004) précise par ailleurs que les *« métabolismes socio-écologiques (processus de production matériels et immatériels) [sont] profondément inégaux »*. Cela explique en partie les raisons pour lesquelles le mouvement de justice environnementale urbaine centre son argumentaire sur l'inégale répartition du métabolisme urbain (Swyngedouw, 2018, p.157) d'un capitalisme globalisé (p.159). Les flux à l'œuvre dans les métabolismes correspondent aussi à des flux de capitaux (Swyngedouw, 2006) qui intègrent les dynamiques urbaines produisant des externalités à la fois positives et négatives. Ainsi, **la circulation métabolique de l'eau** permet d'analyser les logiques qui sous-tendent le fait que *« l'eau circule vers les capitaux »* (Linton & Budds, 2014). Ce concept systémique permet de relier les différentes composantes, dimensions et échelles qui entrent en jeu dans la (re)production des rapports sociétés-nature, et s'avère donc utile pour les études sur l'eau, particulièrement à propos des inégalités puisqu'il met en évidence les rapports de pouvoirs qui modèlent l'espace :

« *Les véhicules métaboliques sont les infrastructures matérielles ou immatérielles à travers lesquelles se transforme la matière non-humaine, et qui expriment dans leur fonctionnement politico-technique les multiples rapports de pouvoir dans lesquels les acteurs sociaux s'efforcent de créer et de défendre des environnements socio-physiques qui servent leurs intérêts et satisfont leurs désirs* ». (Swyngedouw, 2018, p.159-160).

2. Rapports de pouvoirs, échelles géographiques et cycle hydrosocial

Les **rapports de pouvoir**, au cœur des recherches en *political ecology*, façonnent les relations entre la nature et la société. L'eau n'y échappe pas : *« La mobilisation de l'eau pour différents usages dans différents lieux est un processus conflictuel et chaque système sociotechnique d'organisation du flux et de la transformation de l'eau [...] montre comment le pouvoir social est réparti dans une société donnée. »* (Swyngedouw, 1999). Erik Swyngedouw (2009) suggère d'analyser tout particulièrement les relations de pouvoir sociales, qu'elles soient économiques, politiques, culturelles ou matérielles, car ce sont *« à travers elles que les transformations hydrosociales prennent place ».*Prendre en compte les rapports de pouvoir s'avère donc fondamental dans le cadre d'une étude qui porte sur les inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans la mesure où *« ces géométries de pouvoir et les acteurs sociaux qui les portent [….] décident qui aura accès aux ressources […], qui les contrôlera et qui en sera exclu »* (Ibid., p.57).

Neil Smith (1992) considérait que l'espace était structuré selon différentes **échelles géographiques** et que celles-ci jouaient un rôle actif dans un espace dont il préférait interpréter les différences comme le reflet d'une hiérarchie plutôt que comme une simple mosaïque. Selon lui, les sociétés produisent les échelles à l'origine des phénomènes socio-spatiaux. L'analyse d'une situation qui ne reposerait que sur une seule échelle ne donnerait alors accès qu'à une compréhension partielle des faits (Ibid.). Partant de ce constat, Swyngedouw (2004) propose le terme de *« glocalisation »*. Ce néologisme qui réunit la globalisation et le local dans un seul concept contribue à rendre visibles des espaces sous tension et des processus invisibilisés par une simple lecture tant à l'échelle globale (Swyngedouw, 2004) qu'à l'échelle locale. Selon lui, les échelles *« de régulation »* et *« de réseaux »* ne sont pas figées mais reconfigurées en permanence sous l'effet de flux et de réseaux économiques et politiques : *« les échelles des réseaux économiques et des dispositifs institutionnels sont remaniées de manière à transformer les géométries du pouvoir social de manière significative » (Ibid.).*

En parallèle, Linton et Budds (2014) définissent **le cycle hydrosocial** comme *« un processus socio-naturel par lequel l'eau et la société se font et se refont l'une l'autre dans l'espace et dans le temps »* (p. 1). À la différence du cycle hydrologique couramment utilisé pour caractériser les hydrosystèmes, ce concept s'intéresse *« à la nature sociale de ces flux ainsi qu'au rôle instrumental joué par l'eau, tout en mettant en évidence les processus dialectiques et relationnels à travers lesquels l'eau et la société interagissent »* (Ibid.). Budds (2012) a ainsi démontré que la pénurie d'eau dans le cycle hydrosocial de la vallée du Río La Ligua au Chili est produite par les rapports de pouvoir, notamment liés au domaine de l'agriculture d'exportation. Il n'est donc pas surprenant que *« les flux d'eau concordent de plus en plus avec les flux de capitaux »* (Linton & Budds, 2014, p. 3). Dès lors, caractériser le cycle hydrosocial d'un territoire donné revient à observer et interpréter la manière dont les changements sociaux produisent des transformations dans la circulation de l'eau matérielle et immatérielle à plusieurs échelles. En effet, selon Swyngedouw (2009) :

« *Les changements dans l'utilisation, la gestion et l'organisation sociopolitique du cycle de l'eau et les changements sociaux [...] combinés à la transformation de la circulation terrestre et atmosphérique de l'eau, [...] produisent des formes distinctes de circulation hydro-sociale et de nouvelles relations entre les circulations d'eau locales et les circuits hydrologiques globaux.* » (p.56)

En rapport avec les inégalités d'exposition à la pénurie d'eau, nous retenons que ce risque est un construit social et que *« la véritable pénurie ne réside pas dans l'absence physique d'eau dans la plupart des cas, mais dans le manque de ressources monétaires et de poids politique et économique »* (Swyngedouw, 2009, p. 58). Enfin, Boelens et al. (2016) définissent les **territoires hydrosociaux** comme :

« L'imaginaire contesté et la matérialisation socio-environnementale d'un réseau multiscalaire spatialement délimité dans lequel les êtres humains, les flux d'eau, les relations écologiques, les infrastructures hydrauliques, les moyens financiers, les dispositions juridico-administratives et les institutions et pratiques culturelles sont définis, alignés et mobilisés de manière interactive par le biais de systèmes de croyances épistémologiques, de hiérarchies politiques et de discours naturalisants » (p.2).

Ainsi, qu'ils soient *« imaginés, planifiés ou matérialisés »*, les territoires hydrosociaux conditionnent des *« processus d'inclusion et d'exclusion, de développement et de marginalisation, et la distribution des bénéfices et des charges qui affectent différents groupes de personnes de manière distincte »*. Dès lors, ils favorisent *« les processus d'accumulation des ressources et la dépossession simultanée des groupes vulnérables de leurs moyens de subsistance […] [et] [créent] des inégalités sociales et environnementales »*. (Boelens et al., 2016, pp.2-3)

Au fur et à mesure de cette étude, nous mobiliserons ces concepts qui nous permettront de décrire, d'analyser et de discuter la nature et le processus de (re)production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau au Chili. Les inégalités socio-environnementales pour caractériser les rapports à l'eau

Les premières prises de contact avec nos deux terrains de recherche ont laissé entrevoir une inégale répartition de la ressource en eau, des sentiments d'injustice, des relations de domination et des phénomènes de ségrégation socio-spatiale. Si le concept d'inégalités socio-environnementales paraissait une entrée intéressante dans la province de Chacabuco pour analyser les rapports à l'eau entre les différents types d'usagers, son utilisation nous a longtemps questionné dans la province de Chiloé où il paraissait quelque peu forcé. Les inégalités n'étaient pas aussi manifestes, les rapports de force n'étaient pas les mêmes et les situations vécues par les communautés locales semblaient a priori moins injustes. Ces interrogations nous ont accompagné tout au long de notre travail de terrain et ce n'est que dans la dernière partie de nos entretiens dans l'archipel chilote, en avril-mai 2022, qu'elles se sont dissipées lorsque nos interlocuteurs ont eux-mêmes mobilisé cette notion. Manifestation des inégalités à l'échelle nationale, plusieurs *« zones de sacrifice environnemental »* ont été évoquées au cours du travail d'enquête en lien avec la concentration des activités polluantes et nuisibles, en particulier la gestion des déchets industriels et ménagers.

C. Le concept central : les inégalités socio-environnementales

1. Différentes acceptions du concept

Le terme d'*« inégalités écologiques »* a été utilisé la première fois officiellement au Sommet Mondial sur le Développement Durable tenu Johannesburg en 2002 pour souligner *« la nécessité de prendre en compte les enjeux environnementaux dans l'élaboration de meilleures conditions d'égalité entre les individus »* (Chaumel & La Branche, 2008). Les années qui suivirent, de nombreuses recherches se sont succédé, notamment dans le domaine des sciences humaines et sociales, dans le but de définir cette notion et les critères d'identification sous-jacents (Laigle, 2005 ; Theys, 2005 ; Bellan et al., 2007 ; Villalba & Zaccai, 2007 ; Chaumel & La Branche, 2008 ; Deboudt, 2010). Les débats n'ont pas toujours mené à une clarification de ce concept, tantôt jugé comme *« fourre-tout »* (Bellan et al., 2007) ou comme *« une convention de langage »* (Dieboldt et al., 2005), approprié par les sciences sociales mais décrié par les écologues jugeant que l'utilisation alors faite du terme d'écologie s'éloignait trop de son sens premier (Bellan, 2007). D'autres auteurs ont porté, d'autre part, un intérêt particulier à identifier les recoupements et les différenciations avec d'autres types d'inégalités, notamment les inégalités socio-économiques ou sociales (Emelianoff & Theys, 2000 ; Villalba & Zaccai, 2007 ; Chaumel & La Branche, 2008). Ainsi, pour Theys (2005), il serait plus juste de parler d'*« inégalités sociales face à l'environnement ».*

Par ailleurs, on retrouve fondamentalement dans la littérature deux terminologies, inégalités écologiques et inégalités environnementales, voire parfois inégalités socio-écologiques et socio-environnementales, qui explicitent directement la dimension sociale des inégalités. La littérature latino-américaine utilise davantage les termes d'inégalités socio-environnementales (*desigualdades socioambientales*) et d'inégalités socio-écologiques (*desigualdades socioecológicas*). Selon les auteurs, les inégalités dites environnementales seraient davantage à rapprocher de la notion de justice environnementale (Emelianoff, 2006 ; Scholz dans Göbel et al., 2014). Les inégalités environnementales caractérisent les situations dans lesquelles *« les populations ou les groupes sociaux ne sont pas égaux face aux impacts liés à la destruction de l'environnement qu'ils subissent (pollutions, nuisances, risques environnementaux…), pas plus qu'ils n'ont un accès égal aux ressources (eau, bois, pétrole, minerais…) et aménités (paysage préservé comme lieu de loisir et de détente…) environnementales. Ceci renvoie directement à la problématique de la justice environnementale. »* (Emelianoff, 2006) (Chaumel & La Branche, 2008, p.103). Pour sa part, I. Scholz propose de considérer les inégalités socio-écologiques comme une entité autonome et non comme une dimension supplémentaire des inégalités sociales (Dietz & Isidoro Losada, 2014 dans Göbel et al., 2014). L'étude des problèmes environnementaux en eux-mêmes y est mise de côté au profit d'une mise en éclairage *« des structures sociales et de pouvoir inégales qui causent des problèmes environnementaux, générant des impacts sociaux inégaux »* (Ibid.). Trois phénomènes sociaux à l'origine des inégalités socio-écologiques sont ainsi identifiés : *« les inégalités socioéconomiques préexistantes, l'exploitation des ressources naturelles dans des espaces en marge ou des écosystèmes fragiles où se concentrent habituellement la pauvreté rurale et la marginalité sociale, et le changement global et son impact local »* (Göbel et al., 2014). Selon les auteurs, le point commun aux différentes formes que prennent ces inégalités est *« la distribution des bénéfices, coûts et risques de transformations ou interventions de l'environnement, liés à l'usage des ressources naturelles, qui est couramment inégal, non*

seulement en termes sociaux mais aussi spatiaux, c'est-à-dire aux niveaux global, national, sous-national et local ». La dimension spatiale apparait dès lors à incorporer dans les études portant sur les inégalités.

La distinction entre inégalités socio-écologiques et socio-environnementales ne semble pour autant pas clairement définie. Durand et Jaglin (2012) présentent les deux concepts comme complémentaires et en même temps incomplets individuellement. En effet, dans le cas des inégalités socio-environnementales, *« l'individu est récepteur d'impacts environnementaux positifs ou négatifs »* tandis que les inégalités socio-écologiques sont définies par le fait « *que chaque individu a une empreinte écologique plus ou moins importante en fonction notamment de sa richesse économique ».* Plus simplement, Chaumel et La Branche (2008) définissent les inégalités écologiques comme des *« relations inégalitaires qu'entretiennent les hommes entre eux vis-à-vis de leur environnement »* (p. 104). En parallèle, Deldrève (2023) reprend l'idée développée par Pye et al. (2008) selon qui les inégalités socio-environnementales sont *« des inégalités sociales d'exposition aux risques, d'accès aux ressources et sources d'agréments naturels, d'impact sur l'environnement selon les modes de production et de consommation, de capacité à se saisir des politiques environnementales pour protéger un environnement et bénéficier de leurs effets ».* Pour sa part, Gobert (2016) aborde deux aspects complémentaires des inégalités environnementales, la nécessité de les aborder dans une perspective multiscalaire et de s'affranchir d'une caractérisation objectivante des inégalités environnementales en incorporant les ressentis face à l'expérimentation d'externalités positives. Selon elle, eu égard à leur caractère socio-spatial et multidimensionnel, les inégalités socio-environnementales permettent *« d'appréhender l'environnement […], comme interaction entre l'homme en fonction de ses capitaux au sens de Bourdieu et son milieu, et de penser l'inégalité non plus seulement de façon externe et objectivée. La perception par la population des nuisances, pollutions et risques dépend ainsi également du territoire, de facteurs subjectifs ».* Enfin, c'est fondamentalement les interactions entre les dimensions sociales et environnementales qui sont interrogées dans les études sur les inégalités socio-environnementales. Emelianoff (2006) perçoit ainsi la question écologique comme *« doublement sociale »* dans la mesure où *« les destructions de l'environnement génèrent par rétroaction des dommages subis par des populations humaines, d'autre part, parce qu'il existe des différenciations sociales dans l'exposition aux nuisances et aux risques, tout comme dans l'accès aux ressources environnementales ».* La dégradation des conditions environnementales et la problématique des inégalités socio-environnementales sont indissociables, la progression de l'une entraîne celle de l'autre : *« Si au lieu de relativiser les inégalités, la dégradation de l'environnement les exacerbait sans cesse ? Si au lieu de cacher la réalité des enjeux écologiques, les inégalités environnementales ne faisaient que manifester leur gravité ? »* (Deldrève, 2023).

2. Lien entre inégalités socio-environnementales et injustice environnementale

a. Des disparités aux inégalités socio-environnementales

À partir de quand, ou selon quels critères, doit-on considérer que des différences sociales, territoriales et environnementales ne sont pas que des disparités mais plutôt des inégalités ? Leur *« objectivation »* (Blanchon et al., 2009 ; Gobert, 2016) est difficile que ce soit pour déterminer les *« populations touchées, [les] territoires impactés, ou [les] effets négatifs à étudier »* (Gobert, 2016). Une

possibilité pour pallier cette complexité est de faire un détour par l'injustice environnementale. La logique serait alors qu'une disparité devient une inégalité quand elle est perçue ou estimée comme injuste. Le problème, s'il en est un, est que la justice environnementale n'a pas de définition universelle. La flexibilité de son cadre fait pourtant son intérêt pour le géographe selon Blanchon et al. (2009) car *« elle oblige à penser l'environnement dans ses dimensions sociales, politiques, économiques et culturelles, en relation avec de multiples acteurs, à différentes échelles et dans des contextes différents »* (p. 56). Sur ce point, toute la difficulté est la détermination de ce qui est ou non accepté socialement comme juste ou injuste car *« la justice […] est […] une construction sociale qui se nourrit de valeurs, de perceptions individuelles et des représentations sociales du juste dans un contexte et une époque donnée. »* (Gobert, 2016). Plusieurs critères d'identification de l'injustice pourraient être établis comme les impacts sur la santé, l'évolution du prix du foncier ou encore le ressenti des populations locales *« vis-à-vis d'une externalité négative ou positive avant d'en définir le potentiel caractère injuste de sa distribution »* (Ibid.). Pour Ballet et al. (2015), la justice environnementale correspond à *« un ensemble hétérogène de préoccupations dont on trouve les origines dans les mouvements issus de la société civile »*. De là, l'importance pouvant être donnée aux recherches qui collectent et analysent les perceptions et les représentations sociales des populations soumises à des pressions environnementales dans leur cadre de vie. En résumé, les inégalités autant que la justice environnementale sont des constructions sociales (Gobert, 2016) et étudier les phénomènes socio-spatiaux à travers ce prisme revient à *« politiser l'environnement »* (Blanchon et al., 2009), posture qui est par ailleurs revendiquée par la *political ecology* (Swyngedouw, 2009). Pour autant, parler en termes d'injustice environnementale, *« c'est aussi pratiquer une géographie engagée, soucieuse non seulement de définir et décrire les inégalités socio-environnementales et les formes de ségrégations environnementales, mais aussi de mettre en évidence les processus en amont qui produisent ces inégalités »* (Blanchon et al., 2009, p.57).

b. Similitudes entre inégalités socio-environnementales et injustice environnementale

La question de la justice environnementale est née aux Etats-Unis à la fin des années 1970 lorsque des mouvements sociaux-environnementaux ont rendu visible la réalité sociale de certaines minorités ethniques qui vivaient dans des zones cumulant les activités nuisibles et polluantes (Martinez Alier, 2014 ; Emelianoff, 2006 ; Bullard, 1990). Les sujets de prédilection de la justice environnementale varient selon les contextes géographiques, sociaux et culturels. Une des formes d'inégalités socio-environnementales les plus étudiées est l'inégale distribution des coûts environnementaux qui se manifeste par une exposition différenciée des populations aux impacts environnementaux, selon Gobert (2016) et qui est l'un des piliers fondateurs des travaux sur l'injustice environnementale (Bullard, 1990). Les inégalités distributives correspondent d'ailleurs aux inégalités de perception et d'exposition aux risques que nous analyserons dans notre étude. Les études nord-américaines se sont beaucoup développées autour de la question de l'exposition de certaines catégories de populations (minorité ethniques, classes sociales moins aisées) à ces risques tandis qu'en France c'est l'accès aux aménités environnementales qui a prévalu (Gobert, 2016). Ainsi, pour Deldrève (2023) :

« C*es inégalités posent un problème éthique : il est injuste que certains groupes sociaux subissent plus que d'autres la dégradation de l'environnement et soient privés de ressources ou d'aménités naturelles, d'autant que*

celles-ci sont accaparées par d'autres. Cela n'est pas sans engendrer, par ailleurs, des inégalités en matière de santé et de bien-être. »

Bien que le concept ait été développé à partir de cas urbains, les zones rurales ne sont pas en reste, donnant lieu à une récente sous-catégorie d'études dédiée à la *« justice environnementale rurale »*. Comme le font remarquer Ashwood et MacTavish (2016), *« les sites ruraux disposent de ressources abondantes et d'un nombre réduit de personnes, ce qui constitue une combinaison idéale pour les prélèvements et les déversements. [....] Les poches de pauvreté rurale semblent particulièrement ciblées par les dangers et les déchets »*.

c. Les « zones de sacrifice environnemental », un exemple d'injustice environnementale

Dans certains territoires, une contribution inégale est imposée aux populations locales par les instruments d'aménagement du territoire (ou leur absence) pour atteindre des objectifs nationaux de « développement » ou de « progrès ». Ces situations donnent localement naissance à ce qui est communément appelé au Chili les *« zonas de sacrificio ambiental »* (*« zones de sacrifice environnemental »)* (Fundación Terram, 2012 ; Hormazabal Poblete et al., 2019 ; Programa de Reducción de Riesgos y Desastres, Universidad de Chile, 2020), qui concentrent les activités nuisibles et polluantes, et qui sont vécues comme des formes d'injustice environnementale. Le terme est utilisé dans ce pays depuis les années 2010 pour désigner des situations de dégradation de l'environnement, de pollution et de risque *« éthiquement inadmissibles »* (Programa de Reducción de Riesgos y Desastres Unidad de Redes Transdisciplinarias, 2020, p. 30). En 2014, l'Union des Communes de Zones de Sacrifice les définit comme *« ces territoires d'implantation humaine dont l'environnement a été dévasté par le développement industriel. Cette dévastation a des conséquences directes sur le plein exercice des droits fondamentaux des personnes : droit à la vie, à l'éducation, au travail, à la nourriture, au logement, etc. »*[16]. Assimilés à des formes de *« désastres lents »* et *« invisibles »* (Ibid., p. 6), les processus à l'œuvre posent la question de la qualité de l'eau, notamment en lien avec les possibles risques de pollution liés aux activités industrielles qui s'y concentrent.

Dans la province de Chacabuco, la transformation de la région est telle que Til Til, la municipalité la plus septentrionale, a été décrite par les médias comme une *« zone de sacrifice environnemental »*. Cette situation génère des mobilisations pour le droit de vivre dans un environnement sain (Jorge et al. 2020 ; Le Goff et al., 2022). L'injustice environnementale est présente dans ces zones dans la mesure où il est fréquent que les populations les plus exposées aux risques et aux nuisances ne participent pas ou peu aux prises de décisions concernant les activités impactantes car elles ne sont pas reconnues comme *« parties prenantes légitimes »* (Gobert, 2016).

[16] *« Aquellos territorios de asentamiento humano devastados ambientalmente por causa del desarrollo industrial. Esta devastación tiene implicancias directas en el ejercicio pleno de los derechos fundamentales de las personas: derecho a la vida, a la educación, al trabajo, a la alimentación, a la vivienda, etc »*

3. Définition et catégories d'analyse retenues

Nous venons de voir la richesse et la diversité des approches concernant les inégalités environnementales. Il est désormais nécessaire de préciser la définition que nous retiendrons pour mener cette étude centrée sur les inégalités socio-environnementales liées à l'eau, ainsi que les catégories d'analyse (Dietz & Isidoro Losada, 2014) que nous utiliserons pour les étudier.

Au regard des caractéristiques de notre terrain d'étude, nous avons construit une grille d'analyse des inégalités socio-environnementales liées à l'eau qui emprunte aux définitions classiques proposées par des auteurs ayant exploré les concepts d'inégalités environnementales (Deldrève, 2023, Emelianoff, 2006) et d'inégalités écologiques (Chaumel & La Branche, 2008). Nous envisageons ici **les inégalités socio-environnementales liées à l'eau comme des inégalités individuelles ou collectives d'accès à une eau de qualité ou d'exposition aux risques liés à l'eau (pénurie, pollution, inondation) qui génèrent des impacts socio-environnementaux (notamment en matière de santé) qui diffèrent selon les individus ou groupes sociaux et selon les territoires**. Les inégalités socio-économiques préexistantes leur offrent un socle propice pour se développer tandis que, en retour, les inégalités socio-environnementales réactivent les inégalités socio-économiques. Notamment dans le cadre de la phase d'anticipation ou de réaction à une situation préjudiciable perçue ou vécue, entendue comme capacité à anticiper ou capacité à faire face. L'influence des rapports de pouvoir à toutes les échelles, que ce soit dans l'accès à l'eau, la prévention des risques ou tout simplement la production des inégalités en tant que telles, leur confère une place centrale. Pour autant, à la différence de Chaumel et La Branche (2008), le pouvoir ne sera pas considéré ici comme une catégorie d'inégalité à part entière, mais plutôt comme un facteur de production transversal à toutes les inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Par ailleurs, dans la mesure où les inégalités sociales sont un objet d'étude privilégié de la géographie sociale et que celle-ci est l'étude des rapports sociaux dans l'espace, la dimension spatiale est un paramètre incontournable pour saisir les déclinaisons des inégalités à différentes échelles. En parallèle, la catégorie d'*« inégalités territoriales »* sera mobilisée pour mettre en perspective les inégalités socio-environnementales liées à l'eau à l'échelle nationale entre les provinces de Chacabuco et de Chiloé.

Dans cette recherche, nous aborderons essentiellement trois catégories d'inégalités liées à l'eau : inégalités d'accès à la ressource en eau, inégalités de perception et d'exposition au risque de pénurie d'eau et inégalités de perception et d'exposition au risque de pollution de l'eau. Nous les différencierons des facteurs de production des inégalités socio-environnementales que sont, dans notre cas les dynamiques territoriales, les imaginaires géographiques et les rapports de pouvoir. Une attention particulière sera portée aux jeux d'échelles. Nous n'analyserons pas les inégalités d'exposition au risque d'inondation car cet enjeu n'a pas été identifié de manière significative par les usagers de l'eau rencontrés.

Dans ce premier chapitre, nous avons posé le cadre dans lequel s'insère notre recherche. Du point de vue épistémologique, nous empruntons une approche constructiviste pour aborder

la dimension des perceptions et des représentations des risques liés à l'eau. De manière générale, cette recherche s'attache à étudier les interactions sociétés-nature au sein d'hydrosystèmes donnés. Du point de vue théorique, cette recherche se situe au carrefour entre la géographie sociale et la *politicial ecology*. Les inégalités socio-environnementales liées à l'eau sont au cœur de la réflexion qui sera développée par la suite, plus particulièrement trois sous catégories : l'accès à l'eau et (la perception de) l'exposition aux risques de pénurie et de pollution de l'eau.

Dans le deuxième chapitre, nous verrons la méthodologie que nous avons privilégiée pour mener cette recherche. Nous aborderons plus spécifiquement le dispositif de collecte de données adopté pour explorer l'espace vécu des usagers et enquêter sur les inégalités.

CHAPITRE 2.
METHODOLOGIE ET METHODES.
L'IMMERSION DANS L'ESPACE VECU DES USAGERS DE L'EAU

Ce second chapitre introductif vise à préciser le cadre méthodologique utilisé pour la collecte, le traitement et l'analyse des données qui structurent cette recherche. Une méthodologie mixte qualitative et quantitative et une démarche inductive ont été privilégiées pour étudier les relations sociétés-nature et les inégalités vécues dans les socio-hydrosystèmes. Elle repose sur l'analyse d'entretiens individuels et de cartographies cognitives permettant de saisir les représentations socio-spatiales et les pratiques des usagers de l'eau de deux provinces chiliennes. Les données quantitatives ont été recueillies durant une campagne d'échantillonnage d'eau de consommation, de surface et souterraines dans la province de Chacabuco.

I. METHODOLOGIE. L'INDUCTION, S'ANCRER DANS LES DONNEES DE TERRAIN

A. La place et la démarche du chercheur

1. Approche inductive et immersion du chercheur

Comme dans toute recherche scientifique, les chemins poursuivis et défrichés dans cette recherche sur l'eau ne sont pas totalement le fruit du hasard. Ils sont le résultat d'une décennie en immersion dans un pays profondément clivé où, irrémédiablement, d'une manière ou d'une autre, tout habitant se forge une opinion sur les enjeux nationaux et régionaux. Comme le reconnaissait Roger Brunet, *« le géographe a sa propre sensibilité, sa propre formation, ses propres instruments »* (Antheaume et al., 2004, p. 17). Un des apprentissages issus de ce travail de doctorat et de la participation à des projets de recherche interdisciplinaire associés est qu'aucune recherche en soi n'est objective, les sciences de la nature pas plus que les sciences sociales. Malgré les méthodes positivistes déployées, elles ne résistent pas à la subjectivité du choix des problématiques, des terrains de recherche, de l'échantillon d'étude, du mode de collecte des données et de leur interprétation.

Dans notre cas, ce sont les expériences au contact des populations locales qui ont constitué les premières clés de compréhension des phénomènes à l'œuvre sur ces territoires. Prenant en compte ce paramètre, nous avons opté pour une approche inductive ancrée dans les données empiriques, tant pour la collecte que pour l'analyse des données. L'objectif de la recherche inductive est de *« mettre en lumière l'expérience subjective des témoins privilégiés du phénomène à l'étude, de même que les actes par lesquels le chercheur donne à voir les données et le processus de leur transformation »* (Denis et al., 2019, p. 5). Rétrospectivement, faire le choix de l'ancrage et de l'inductif nous a permis de saisir les préoccupations au quotidien des catégories de population moins visibles. Le processus d'itération entre les moments d'écoute active et empathique avec les personnes rencontrées et ceux de réflexion personnelle sur les propos échangés ont exigé de lâcher la rigidité du cadre pour suivre les pistes proposées par les habitants, et par là-même repenser certaines composantes du sujet, par exemple la dépendance économique des habitants de Chiloé aux ressources naturelles.

2. La connaissance du terrain et la subjectivité du chercheur

Le risque de « connaître » son terrain de recherche est de se laisser guider par des préjugés concernant les groupes d'individus ou encore les phénomènes étudiés. Les connaissances acquises antérieurement à l'étude doivent donc être mises en arrière-plan. Le chercheur doit aborder le terrain en ayant le moins possible d'idées reçues sur le sujet. Il est important de cultiver l'ouverture « *à ce qui émerge des données* » (Denis et al., 2019, p. 7) pour accueillir des idées pouvant s'avérer déstabilisantes pour les connaissances ou convictions du chercheur. En contrepartie, la maîtrise même basique du contexte étudié est un véritable atout pour aborder plus facilement les acteurs. Par exemple, mener un entretien en ayant une certaine compréhension des dynamiques locales permet d'approfondir le niveau de complexité des informations échangées et de stimuler l'intérêt des interlocuteurs. À l'inverse, aborder des sujets controversés risque de créer aussi bien sympathie que méfiance. De manière générale, cela crée un terrain fertile où le chercheur est à l'aise et peut évoluer plus naturellement dans les conversations, adoptant les différents points de vue des populations. Enfin, emprunter une posture empathique et compréhensive (Denis et al., 2019, p. 2) est la base de toute démarche inductive.

Concernant la dimension interprétative de données dites subjectives, à l'inverse de l'objectivité s'appuyant sur la mise à distance prônée dans le domaine de la recherche, le chercheur qui s'inscrit dans une démarche inductive s'investit dans son terrain d'enquête. Son immersion prend différentes formes et s'exprime à plusieurs échelles : en parcourant sans relâche les territoires, en réalisant de manière empathique les entrevues avec les habitants ou encore, durant la phase de traitement en s'appropriant les données récoltées. Cela ne signifie pas pour autant qu'il exprime son opinion personnelle ou qu'il s'engage politiquement auprès de certains groupes d'acteurs locaux. En effet, *« une approche qui viserait l'objectivité en excluant toute subjectivité conduirait le chercheur à passer à côté des spécificités liées à des actions, à des processus et à des interactions humaines qui sont au cœur des phénomènes étudiés par la recherche inductive »* (Angermüller, 2006, p. 226 in Denis et al., 2019, p. 4). Le rôle du chercheur est alors de faciliter *« la mise en valeur [du] monde tel qu'il est vécu par les acteurs »* (Ibid.).

a. Un questionnement permanent

Un autre intérêt de cette méthode est le questionnement qui doit accompagner le chercheur tout au long de la démarche. Une attention particulière étant portée à l'adaptation ou à la reformulation du langage (étape de catégorisation), mais aussi des outils de collecte ou encore des hypothèses. Si ce type d'analyse part d'une question de recherche et d'hypothèses préliminaires, elle suit une démarche entièrement inductive. Les premiers éléments extraits du terrain sont rapidement analysés afin de questionner les hypothèses de départ et les reformuler. L'ajustement a lieu au fur et à mesure de l'avancée de l'analyse des outils de collecte des données pour les adapter aux informations que l'on souhaite obtenir. Peu à peu, l'objet initial de la recherche peut évoluer vers un objet plus ancré dans la réalité. Cette réévaluation de l'objet d'étude a lieu lors de l'étape dite d'intégration, lorsque le sujet est réévalué et redéfini avant la phase finale de théorisation.

Les allers-retours permanents entre les données et l'analyse se réalisent afin d'ancrer l'analyse dans la réalité du terrain. Dans notre cas, ces ajustements se sont traduits par un ajout de questions dans la grille d'entretien et par une modification de l'échelle de représentation des cartographies cognitives. Un exemple de la construction inductive de la grille d'entretiens aux habitants est l'ajout lors de sa dernière révision en 2022 d'une question abordant l'idée que l'eau se perdait à la mer, évoquée spontanément lors des premiers entretiens dans la province de Chacabuco : *« ¿Cree usted que es una pérdida de recurso que el agua que no se haya usado llegue al océano? ¿O el agua que llega al mar cumple otra función? »*[17]. En posant la question dans deux territoires différents, l'un intramontagnard et l'autre insulaire, nous voulions interroger un imaginaire a priori fortement ancré au Chili et tester l'hypothèse selon laquelle les habitants d'une population côtière, dépendante en partie de ressources naturelles côtières et marines, appréhenderaient différemment les apports d'eau douce à la mer qu'une population vivant en amont du bassin versant.

Les recherches qualitatives en sciences sociales qui ne s'inscrivent pas dans une démarche positiviste font souvent l'objet de critiques en termes de légitimation. L'adoption d'un processus de production des connaissances inductif peut ainsi poser problème en ce qui concerne l'étape d'*« abstraction réalisée à partir des observations empiriques »* par les chercheurs, d'où la nécessité d'un processus de recherche structuré pour consolider le caractère scientifique des résultats obtenus (Urquiza et al., 2017).

b. Une démarche compréhensive

En privilégiant une démarche empirique compréhensive (Wentzel, 2011 ; Dumez, 2016 ; Charmillot & Dayer, 2007 ; Charmillot & Seferdjeli, 2002), nous chercherons à comprendre comment les savoirs se construisent individuellement et collectivement et de quelle manière ils interagissent avec les pratiques dans la production du réel. L'approche compréhensive donne une importance centrale au sens en considérant que *« d'une part, les êtres humains réagissent par rapport aux déterminismes qui pèsent sur eux [et], d'autre part, ils sont les propres créateurs d'une partie de ces déterminismes »* (Schurmans, 2003 dans Charmillot, & Dayer, 2007, p.132). Qu'est-ce qui fait sens, pour qui, dans quel contexte, à quelles fins ? Cette vision diffère de celle portée par la *grounded theory* (Glaser & Strauss, 1967) ou théorisation ancrée (Paillé, 1994) qui a pour finalité de construire une théorie à partir des données de terrain. Ayant mis en perspective ces deux approches qui partagent le même point de départ mais qui divergent sur le produit final visé, nous choisissons de diriger cette recherche vers l'obtention des résultats théoriques mentionnés par Dumez (2016) et non vers une théorisation de nos résultats. De fait, notre recherche sera hybride en ce sens qu'elle emprunte son cheminement d'analyse - sans aboutir à l'étape finale de théorisation -à la *grounded theory* et son produit final à la recherche compréhensive.

[17] « Pensez-vous que le fait que de l'eau qui n'a pas été utilisée [pour les activités humaines] rejoigne l'océan constitue un gaspillage de ressources ou bien que l'eau qui arrive à la mer remplit une autre fonction ? »

B. Les données empiriques : l'ancre et la boussole

1. Une recherche empirique ancrée

La méthode d'analyse de données envisagée est celle de la théorisation ancrée (Glaser & Strauss, 1967) pour être au plus près des rationalités des communautés locales en limitant les a priori sur les terrains et en tenant compte des spécificités territoriales. C'est une méthode d'analyse qualitative *« construite et validée simultanément par la comparaison constante entre la réalité observée et l'analyse en émergence »* (Paillé, 1994). Au-delà d'une simple grille d'analyse qui étudierait le contenu, c'est *« une démarche itérative de théorisation progressive d'un phénomène »* (Paillé, 1994). L'analyse se fait donc au fur et à mesure de la collecte des données et est ancrée dans la réalité du terrain. Le recours à la *grounded theory* dans de récents travaux de géographie pour analyser des conflits liés à l'eau (Gonzalez-Besteiro, 2020) ou socio-environnementaux (Romero & Toledo, 2009) montre l'intérêt actuel pour ce type d'approche. L'apport de la théorisation ancrée est que, contrairement à la démarche hypothético-déductive, ce sont les données elles-mêmes qui structurent la construction continue des hypothèses et de l'objet d'étude qui doit lui-même tendre à évoluer. Les nouvelles hypothèses qui en résultent ainsi que l'analyse en elle-même sembleraient donc, a priori, plus représentatives de la réalité vécue par les habitants, même si elles restent imprégnées par la subjectivité du chercheur et de son cadre institutionnel.

2. L'itération au cœur de la recherche inductive

Les données empiriques constituent à la fois l'ancre et la boussole des chercheurs engagés dans une démarche inductive. Elles doivent être consultées de manière répétée au fur et à mesure de l'avancée de la recherche pour perfectionner la compréhension du phénomène étudié. Pour Denis et al. (2019),

« [La] « comparaison continue constante » entre la théorie émergente et les données collectées, que ce soit en posant un regard neuf sur les données déjà analysées ou en collectant de nouvelles données , […] vient solidifier les constructions théoriques du chercheur à partir des données, et ce, jusqu'à ce que le chercheur estime qu'il y ait saturation théorique » (p. 6).

Ainsi, le recours à une analyse thématique (Paillé & Mucchielli, 2016, p. 150) des données collectées lors des premières enquêtes de terrain réalisées à Chacabuco (mars-juin 2019, janvier 2020) et à Chiloé (avril-mai 2020, juillet-août 2021), nous a permis de dégager les problématiques émises par nos interlocuteurs et de formuler les premières hypothèses de recherche. L'analyse de contenu thématique consiste à identifier les thèmes récurrents évoqués. Chaque thème correspond à des représentations sociales qui reviennent fréquemment dans les discours. En parallèle, pour s'assurer de leur pertinence et de leur représentativité, un questionnement analytique est mené qui interroge le corpus collecté : par exemple, quelle vision les habitants ont-ils de leur espace de vie ? Quels termes utilisent-ils pour décrire leur territoire ? Comment les habitants se représentent-ils la qualité de leur eau ?

Le processus inductif ne cherche pas à valider ou invalider des hypothèses formulées en amont de la collecte des données. Il se différencie de la démarche hypothético-déductive en ce qu'*« il évitera d'inverser radicalement ce processus en tentant d'imposer aux données des préconceptions, des théories existantes, des inférences fondées sur un cadre théorique prioritaire* (Denis et al., 2019, pp. 5-6). De même, les questions soulevées dans ce type de recherche ne sont pas formulées d'avance ni imposées au processus de recherche. Il en découle une des principales difficultés de l'exercice : l'absence de cadre figé. Laisser la porte ouverte à des pistes qui n'avaient pas été envisagées au départ, quitte à se perdre dans les données, peut donner l'impression d'une recherche qui ne tend pas vers un objectif prédéterminé dans sa première phase (Besteiro, 2020). Le point de départ de ce type d'approche est davantage la thématique, le champ d'étude ou encore les objectifs de recherche. S'en suit un processus itératif, autrement dit un cheminement de la réflexion où *« toutes les comparaisons visent ainsi à la consolidation de la théorie émergente et à l'élévation conceptuelle »* (Glaser & Strauss, 1967 *in* Denis et al., 2019, p. 6). La complexité des réalités étudiées apparaît au fur et à mesure que les données sont collectées et mises en relation : *« à partir de l'observation empirique des situations où se trouvent les phénomènes à l'étude, les démarches inductives construisent du sens »* (Denis et al., 2019, p. 3).

La construction de l'objet est donc itérative, tout comme la définition des catégories d'analyse et le travail d'interprétation. Le chercheur doit exercer son raisonnement autant qu'il doit écouter son intuition (Denis et al., 2019, p. 4) pour intégrer les nouveaux éléments qui se présentent à lui et qui peuvent bouleverser les limites de l'objet d'étude qu'il s'était initialement fixé. Cela se traduit par un *« souci d'adapter constamment [les] procédures [de collecte de données] (grilles d'entretien, grilles d'observation, etc.) en fonction de ce qui émerge des données et de la construction progressive de la théorisation »* (Denis et al., 2019, p. 6). L'adaptation et la flexibilité exprimées durant les phases de collecte et d'analyse des données doivent être consignées par écrit pour rendre compte des processus issus du terrain et justifier les bifurcations de la recherche (Denis et al., 2019, p. 3). On peut par conséquent observer qu'il s'agit d'une démarche *« toujours en construction »* (Denis et al., 2019, p. 4). Enfin, à la différence d'une approche positiviste, le recours à une analyse ancrée *« proche des données »* ne permet pas de *« garantir que deux chercheurs, travaillant indépendamment avec les mêmes données, parviendront aux mêmes résultats ; elle est conçue pour tolérer, avec rigueur, une certaine imprécision et une flexibilité, à la base de l'élaboration créative de théorie »* (Glaser & Strauss, 2010, pp. 204-205 dans Denis et al., 2019, p. 6).

3. Démarche inductive et décloisonnement des savoirs

La démarche inductive reconnaît le rôle des populations dans la construction des connaissances scientifiques en utilisant des méthodes de collecte qui leur donnent la parole et valorisent leurs savoirs. L'objectif est double. D'une part, se dégager d'un rapport extractiviste vis-à-vis des informateurs (Blangy et al., 2018a), dont les informations sont parfois perçues uniquement comme des instruments de vérification pour affirmer ou réfuter des hypothèses. D'autre part, légitimer la place et le rôle des savoirs autochtones en *« aboli[ssant] la discrimination entre experts et profanes »* (Callon et al., 2001). Reconnaître et valoriser la diversité des cultures et

des expériences de vie s'inscrit par ailleurs dans les réflexions autour de la décolonisation des savoirs, que ce soit entre la culture du chercheur et celle des participants à son investigation ou encore entre les participants eux-mêmes dans une logique de rapports de domination. L'approche inductive en sciences sociales porte donc un intérêt particulier au vécu et aux savoirs situés. C'est pourquoi elle s'inscrit dans un positionnement épistémologique qui ne cherche pas à tendre vers la généralisation (Denis et al., 2019, p. 4). Pour autant, la participation de telle ou telle personne à la recherche ne relève pas du hasard, chacune est sélectionnée en fonction de la diversité et de la complémentarité des *« expériences subjectives »* qu'elle porte (Denis et al., 2019, p. 1).

Pour conclure, nous ajouterons que notre choix de privilégier une démarche inductive auprès des communautés locales chiliennes où les *« problèmes [sont] identifiés par les acteurs eux-mêmes »* (Collignon, 2010, p. 70) constitue en soi une forme d'engagement éthique. En reconnaissant et en intégrant les savoirs vernaculaires et les expériences quotidiennes des usagers de l'eau rencontrés, nous leur accordons une place centrale dans la définition des hypothèses de recherche et dans la redéfinition progressive de la question de recherche de cette étude ancrée.

II. METHODES. UN DISPOSITIF MIXTE DE COLLECTE DES DONNEES

A. S'adapter à l'impensable en repensant les outils de collecte

Initialement, ce projet doctoral avait pour vocation de mettre en place une recherche action participative (Chouinard et al., 2006 ; Chevalier et al., 2013 ; Blangy et al., 2018b ; Plante et al., 2018 ; Ruz et al., 2020). Le protocole méthodologique prévu a cependant dû être repensé face à la pandémie de Covid-19 qui a commencé dès le premier semestre du doctorat. L'incertitude liée à l'évolution sanitaire a impacté de nombreux aspects de cette recherche, en particulier la durée des restrictions d'accès aux terrains et donc aux interlocuteurs. Après un temps d'observation, il s'est avéré nécessaire de réaliser des changements dans la manière d'aborder le terrain tout en essayant de maintenir une cohérence avec les objectifs de départ. Du fait des restrictions alors en vigueur au Chili concernant les réunions de groupe en présentiel, la méthodologie participative a été remplacée par une recherche qualitative plus traditionnelle à l'échelle de l'individu, basée sur deux outils de collecte de données utilisés de manière simultanée : les entretiens semi-directifs et la cartographie cognitive. Rétrospectivement, le changement vers des méthodes individuelles a permis d'aborder plus en profondeur le rapport à l'eau des usagers. Les spécificités des pratiques et des représentations liées aux expériences de vie et aux différents usages de l'eau ont pu être recueillies, chose qui n'est pas toujours faisable lors des activités en groupe. Les rencontres en face-à-face ont permis de rencontrer les personnes à leur domicile ou sur leur lieu de travail, nous aidant à nous faire une idée plus précise des enjeux liés

à l'eau dans leur quotidien en partageant leurs espaces vécus. En contrepartie, l'abandon de la démarche de recherche-action participative n'a pas permis de mettre en place une réflexion collective sur les défis liés à la gestion de la ressource en eau à l'échelle des usagers d'un bassin versant par exemple. En parallèle, nous avons consigné des notes sur un carnet de terrain et des photographies pour rendre compte des informations et impressions laissées par les rencontres formelles et informelles ou par les paysages parcourus.

B. Protocole de sélection des participants à l'étude

1. Identification des participants

La sélection des participants a été guidée par l'objectif principal de la recherche, à savoir la mise en évidence des inégalités socio-environnementales entre les usagers de l'eau au sein d'unités hydromorphologiques fonctionnelles, en intégrant les usages domestiques, agricoles, industriels et écosystémiques de la ressource. L'ancrage territorial des individus, leur lieu et type de résidence, leurs modes d'accès à l'eau et le type d'eau utilisé ont été des critères de sélection. Finalement, les profils retenus sont divers selon qu'ils correspondent à des représentants des usagers de l'eau domestique (ancienneté de résidence, type de logement, mode d'accès à l'eau), de l'eau agricole (type d'agriculture, mode d'accès à l'eau) ou de l'eau industrielle (minier). Plus facilement identifiables, les premières personnes contactées ont été des représentants d'organisations sociales (*comités o cooperativas de agua potable rural* – APR[18], *juntas de vecinos*, *asociaciones de canalistas*[19]) et les agents municipaux.

Les entretiens semi-directifs ont été réalisés auprès de personnes clés des terrains d'étude en utilisant la technique d'échantillonnage non-probabiliste de type cooptatif ou par boule de neige, où une personne ressource suggère d'autres contacts qui lui semblent intéressants pour l'étude. À titre d'exemple, la figure 5 présente de manière schématique la prise de contact et la mise en relation entre les acteurs qui ont participé à l'étude dans le bassin versant de Llicaldad à Chiloé.

---

[18] Dans les zones rurales chiliennes, l'accès à l'eau potable est souvent assuré par des comités ou des coopératives d'eau potable rurales, communément appelées APR (sigle issu de l'espagnol *Agua Potable Rural*). Sous la responsabilité de la Direction des Ouvrages Hydrauliques du Ministère des Ouvrages Publics, ce programme a pour objectif de *« doter d'eau potable la population rurale en termes de qualité, quantité et continuité selon la Norme Chilienne NCh 409 Of.84 »* et *« obtenir la participation responsable et continue des résidents bénéficiaires, de sorte que le service soit géré par la communauté elle-même une fois qu'il est mis en service».*

[19] Comités d'eau potable rurale, associations de voisinage et organisations d'irrigants

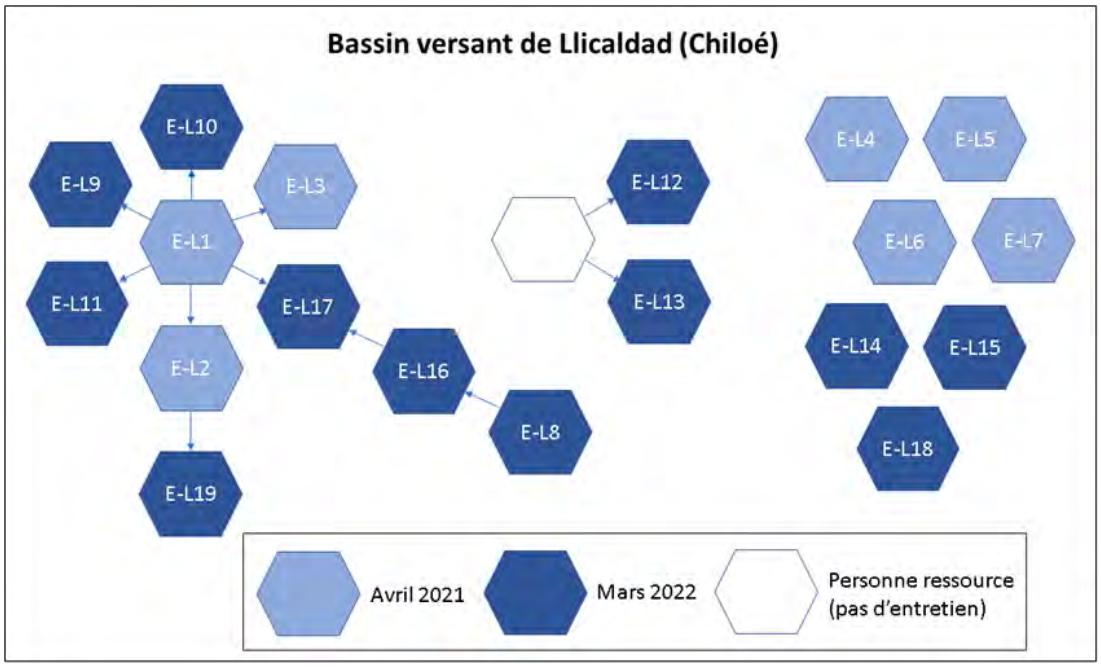


Figure 5. Mode de prise de contact et lien entre les participants de l'étude sur le bassin versant de Llicaldad (Chiloé) (Adapté de González-Besteiro, 2020, p. 180).
Les unités non reliées entre elles ont été contactées directement. L'unité blanche est une personne contactée qui a préféré suggérer d'autres personnes pour participer à l'enquête. Les codes correspondent aux entretiens. Par exemple, E-L10 est l'Entretien-Llicaldad10

2. Processus de recrutement des participants

Le recrutement des personnes qui ont collaboré à l'étude s'est fait selon plusieurs modalités : celui des habitants et des agriculteurs par téléphone, celui des représentants des institutions publiques, privées et des entreprises par courrier électronique. Selon les cas, nous avons contacté les municipalités pour entrer en contact avec des représentants d'organisations d'usagers de l'eau et avec des agriculteurs, ou bien nous avons sollicité des personnes déjà rencontrées lors de séjours précédents, par exemple des contacts établis sur le terrain de Chacabuco en 2019. Pour leur part, les représentants des institutions publiques et privées ont été identifiés grâce à une révision préalable des services ou départements pertinents pour les besoins de l'étude sur les sites Internet correspondants.

Lors de la première prise de contact avec chacune d'entre elle, elles ont été informées du fondement de la recherche et de ses objectifs et invitées à partager leurs expériences et leurs connaissances. À cette occasion, un formulaire de consentement éclairé leur a été remis par message de l'application WhatsApp ou par courrier électronique pour consulter l'ensemble des aspects à prendre en compte pour assurer leur participation volontaire et informée. En complément, à l'issue des entretiens, nous avons demandé aux enquêtés s'ils avaient connaissance de personnes potentiellement intéressées pour participer à cette étude. Se présenter comme venant de la part d'une personne de confiance s'est souvent révélé un atout, que ce soit pour obtenir un rendez-vous ou pour établir une relation de confiance dans un

contexte de pénurie hydrique où poser des questions sur l'eau provoque souvent la méfiance des interlocuteurs.

S'agissant d'une recherche qualitative à portée non statistique, l'échantillon de participants n'a pas vocation à être représentatif de la population, mais à refléter les points de vue de différents usagers de l'eau de localités rurales et périurbaines. Le nombre d'entretiens réalisés sur chaque site a dépendu du niveau de saturation de l'information recueillie au fur et à mesure de la progression de l'enquête. Autrement dit, lorsque les interlocuteurs rencontrés n'évoquaient plus de nouveaux éléments liés à nos objectifs ou hypothèses, la collecte prenait fin. Prendre la décision d'arrêter la collecte de données sur le terrain n'est pas toujours chose facile. Par crainte de passer à côté de nouvelles informations clés, le chercheur peut tendre à multiplier indéfiniment les entretiens. Un des défis majeurs revient donc à apprendre à distinguer l'intéressant de l'utile dans les conversations. Au total, les campagnes de terrain menées de 2019 à 2022 ont permis la réalisation de 94 entretiens et de 72 cartographies cognitives auprès d'usagers de l'eau répartis dans les quatre études de cas. Ces éléments forment le corpus analysé dans cette recherche. En parallèle, des entretiens ont été menés auprès d'institutions publiques et d'organisations privées [Annexe 1] pour approfondir la compréhension du contexte. Les tableaux 1 et 2 présentent le détail pour chaque unité d'étude sur les deux terrains.

	Zone d'étude	**Nombre d'entretiens**	**Nombre de cartes**
Province de Chacabuco	Chacabuco-Polpaico (CP)	26	19
	Colina Inferior (CI)	25	15
Province de Chiloé	Llicaldad (L)	19	18
	Chepu (C)	24	20
		94	**72**

Tableau 1. Récapitulatif des données collectées auprès des usagers de l'eau

	Nombre d'entretiens Institutions publiques	**Nombre d'entretiens Organismes privés**
Province de Chacabuco	8	1
Province de Chiloé	9	7
	17	**8**

Tableau 2. Récapitulatif des données collectées auprès des institutions publiques et organismes privés

À noter que durant la première phase de la recherche, plusieurs entretiens de type exploratoire ont été menés dans des bassins versants voisins des deux provinces. Ils nous ont aidé à nous familiariser avec les dynamiques sociales et spatiales en présence, mais surtout à identifier et choisir les sites d'étude. Dans la mesure où ils présentent une continuité spatiale avec ceux finalement choisis pour cette recherche, ils ont été considérés comme des entretiens de vérification de l'analyse et de l'interprétation.

3. Mode de passation des entretiens

Le mode de passation a eu lieu en face à face avec les habitants (sauf préférence contraire des participants) et à distance (par téléphone ou en vidéoconférence) avec les institutions publiques et les organisations privées. Dans les deux situations, un dictaphone externe manuel a été utilisé pour conserver un enregistrement de la conversation une fois le consentement de l'interlocuteur obtenu. Les entretiens ont été retranscrits intégralement.

Ce projet de recherche a reçu l'approbation éthique du Comité ético científico de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades de la Pontificia Universidad Católica de Chile et enregistré sous l'identifiant 220127001 [Annexe 2]. Tel que stipulé dans ce document, les entretiens seront conservés sous forme d'enregistrements audio. L'archivage de ces données sera anonymisé et respectera le même principe de confidentialité que toutes les données de cette étude. Leur transcription sous format électronique sera anonymisée. Les informations seront analysées et interprétées en vue de la publication d'articles et de résultats de thèses de doctorat. Les fichiers audios seront conservés jusqu'à un an après la fin du processus de recherche doctorale - ils seront supprimés à la fin de l'année 2024 - tandis que les transcriptions anonymisées seront conservées pendant 15 ans. Cette dernière correspond à la durée maximale stipulée par le Comité d'éthique de la recherche de l'Université de Toulouse pour une période d'archivage des données après leur collecte.

Les entretiens semi-directifs ont été menés sur la base d'une grille d'entretien différente en fonction de la catégorie du participant selon qu'il s'agissait d'un usager [Annexe 3], du représentant d'une institution [Annexe 4] ou d'un organisme privé [Annexe 5]. Dans la mesure où le spectre de la question de recherche de départ était relativement vaste, nous avons conservé un large panel de thématiques à aborder avec nos interlocuteurs pour identifier par la suite celles qui produisaient le plus d'éléments de réponse. Le guide d'entretien utilisé [Annexe 2] auprès des usagers de l'eau s'organise autour des 12 rubriques suivantes : données personnelles, connaissance de l'hydrosystème, situation hydrique, dynamiques territoriales, usages de l'eau, caractérisation de l'eau, risques, vision des problèmes hydriques, capacité d'action, gestion, imaginaires, inégalités. Il comporte également des relances pour réaliser l'exercice complémentaire de cartographie cognitive.

Au fur et à mesure des entretiens, l'amélioration de la compréhension de la complexité du sujet nous a permis de gagner en confiance. Guidés par la volonté de comprendre les fondements de certains phénomènes à l'œuvre, nous avons ajouté oralement des questions complémentaires. Lorsque les interlocuteurs possédaient un niveau de connaissance important des dynamiques actuelles ou passées, l'entretien prenait davantage la forme d'un récit de vie (Poirier et al., 1983 ; Dubois, 1984). Dans ces cas ponctuels, l'approche utilisée a été plus proche des entretiens compréhensifs (Kaufmann, 1996) que semi-directifs du fait de la liberté laissée de traiter de sujets annexes pour mieux revenir à ceux mentionnés dans la grille d'entretien. Rétrospectivement, on peut considérer que nous avons mené des entretiens semi-directifs entre 2019 et 2021 pour identifier les problématiques et définir les unités d'étude, puis des entretiens d'ordre compréhensif lors des derniers terrains de recherche en 2022.

4. Traitement et analyse des entretiens

Les entretiens ont été retranscrits intégralement. Les premiers entretiens ont été retranscrits de manière manuelle. Puis, face au volume d'enregistrements, nous avons opté pour un mode de transcription automatique du fichier audio en utilisant le dictaphone du logiciel Office 365. Une deuxième écoute active a permis des ajustements nécessaires en termes de correction, de ponctuation et de structuration du texte sous forme d'entretien. Ce double procédé présente l'intérêt de réduire de plusieurs heures la durée totale de transcription lorsque l'enregistrement est de bonne qualité.

Afin de réduire le risque d'identification des participants, nous avons déployé une série de mesures telles que la pseudo anonymisation des entretiens, le recours à des noms d'emprunt pour personnifier les enquêtés, le retrait des noms des personnes mentionnées dans les discours (remplacés par des astérisques) et la codification des entretiens (attribution d'un numéro par individu relatif au terrain d'enquête). Par exemple le code E-CP1 fait référence à l'Entretien-Chacabuco-Polpaico1 et le nom d'emprunt de l'enquêtée est Carmen. Les données personnelles qui ont été conservées pour orienter l'interprétation du chercheur sont : le genre, l'âge, l'activité productive ou leur fonction à l'échelle locale et la localité de résidence (voir Annexe 1).

Enfin, nous avons profité de cette recherche de thèse pour expérimenter l'utilisation d'un logiciel CAQDAS (Computer-Aided Qualitative Data Analysis) d'accompagnement de l'analyse de données qualitatives. Notre choix s'est porté sur le logiciel ATLAS-ti 22. Ce logiciel a servi à travailler sur les retranscriptions d'entretiens préalablement classées par cas d'étude. Il s'est avéré utile pour regrouper dans un même endroit et accéder rapidement au corpus des entretiens pour procéder à l'analyse, qu'il s'agisse de la codification ou de l'identification de citations utiles à la démonstration. Nous avons utilisé ce logiciel seulement pour ses fonctions de découpage, de catégorisation et de classement permettant d'accéder plus facilement aux citations d'entretiens qui présentaient des similitudes de sens. Pour le reste des mises en relation, nous avons maintenu une analyse manuelle sans exploiter l'ensemble du potentiel de ce type d'outil d'analyse (Gonzalez-Besteiro, 2020). Dès lors, le corpus de données a été soumis à une analyse de contenu thématique (Paillé & Mucchielli, 2016) consistant à identifier les thèmes récurrents évoqués lors des entretiens (transcriptions, écoute ou prise de notes lors de l'observation) : Quels termes les habitants utilisent-ils pour décrire leur espace de vie ? Comment se représentent-ils la qualité de leur environnement ? Le remettent-ils en cause et si oui, de quelle manière ? Perçoivent-ils ou se sentent-ils exposés à un risque lié à l'eau ? En parallèle, la distinction entre plusieurs catégories d'usagers a permis d'affiner l'analyse, par exemple les habitants originaires du lieu vs les nouveaux arrivants, les agriculteurs vs les résidents, les jeunes vs les aînés...

C. Spatialiser le discours par la cartographie cognitive

1. Géographie de la perception et représentations socio-spatiales

Des recherches antérieures en sciences sociales ont démontré l'intérêt des représentations socio-spatiales pour comprendre la production de l'espace. L'approche des représentations par la cartographie est en partie liée à la géographie de la perception qui considère comme objet d'étude l'espace dématérialisé approprié par l'individu (Bosque-Sendra et al., 1992). Selon les auteurs de l'école francophone de la géographie des représentations, le contexte social influence la perception de l'espace et, par conséquent, les représentations spatiales sont révélatrices de l'espace géographique des individus (Dernat et al., 2016). Autrement dit, *« les représentations sociales de l'espace que nous produisons livrent les clés de notre espace vécu »* (Di Meo et Buléon, 2005, p.12). Dès lors, notre postulat de départ est que les représentations des individus sont intrinsèquement liées à leurs pratiques et à leur trajectoire personnelle. Ainsi, les représentations socio-spatiales de l'eau des individus nous renseignent indirectement sur leur relation à leur espace de vie. Par extension, l'homogénéité ou l'hétérogénéité des représentations socio-spatiales seraient corrélatives de celles des pratiques, traduisant l'absence ou l'existence d'inégalités entre les individus.

Le recueil de données cartographiques permet d'« *explorer la territorialité »* des représentations sociales et de *« parvenir à une meilleure compréhension des rapports aux territoires »* (Girard et al., 2015, pp. 1-2) à plusieurs échelles : celle du secteur résidentiel, celle de l'unité hydrologique de référence, l'échelle interrégionale voire parfois l'échelle nationale. Le rapport aux espaces de vie est interrogé sous l'angle de l'expérience personnelle de chaque interviewé et illustre ainsi la *« mémoire sociale »* (Dernat et al., 2018, p.11), notamment celle des habitants originaires du lieu qui mêlent des éléments du présent et du passé dans leurs récits cartographiques comme dans leurs discours. Cet outil de collecte de données est couramment utilisé en géographie de la perception qui est une branche de la discipline cherchant à *« explorer l'existence mentale des lieux géographiques avec toutes les caractéristiques qui les esquissent »* (Bosque Sendra et al., 1992, p. 8). La géographie de la perception accorde une place particulière aux images mentales tandis que la géographie classique privilégie la cartographie des lieux exacts pour déterminer la réalité des faits spatiaux :

« Dans cette conception traditionnelle, on oublie que la connaissance de la ville est ou consiste en une activité incessante qui se développe tout au long de la vie de l'individu. Durant cette activité, l'individu se confronte à des situations quotidiennes auxquelles il doit répondre. [...] Même sur un même plan de ville, il existe différents schémas cognitifs de celle-ci, en fonction des intérêts de ces groupes. » (Bosque Sendra et al., 1992, pp. 11-12)

En effet, l'espace géographique d'un individu va au-delà de l'espace qu'il foule de ses pieds au quotidien ou durant son temps libre. Il comprend aussi l'espace qu'il s'approprie à travers d'autres vecteurs qui marquent ses représentations (médias, conversations). Selon les auteurs,

« les lieux géographiques ne sont pas seulement à l'extérieur de nous avec une existence physique qui leur appartient, ils sont également dans nos esprits » (Bosque Sendra et al., 1992, p. 8). Ainsi, les cartographies cognitives permettent de déceler quels éléments jouent un rôle dans l'appréhension des territoires et dans quelle proportion. Ainsi, dans la province de Chacabuco, les travaux de Falies (2014) menés auprès d'enfants de la commune de Lampa (cartes mentales) et de Poncet (2018) réalisés auprès d'usagers de l'eau des trois communes (cartographie participative) ont mobilisé l'exercice cartographique pour collecter les représentations socio-spatiales des populations locales.

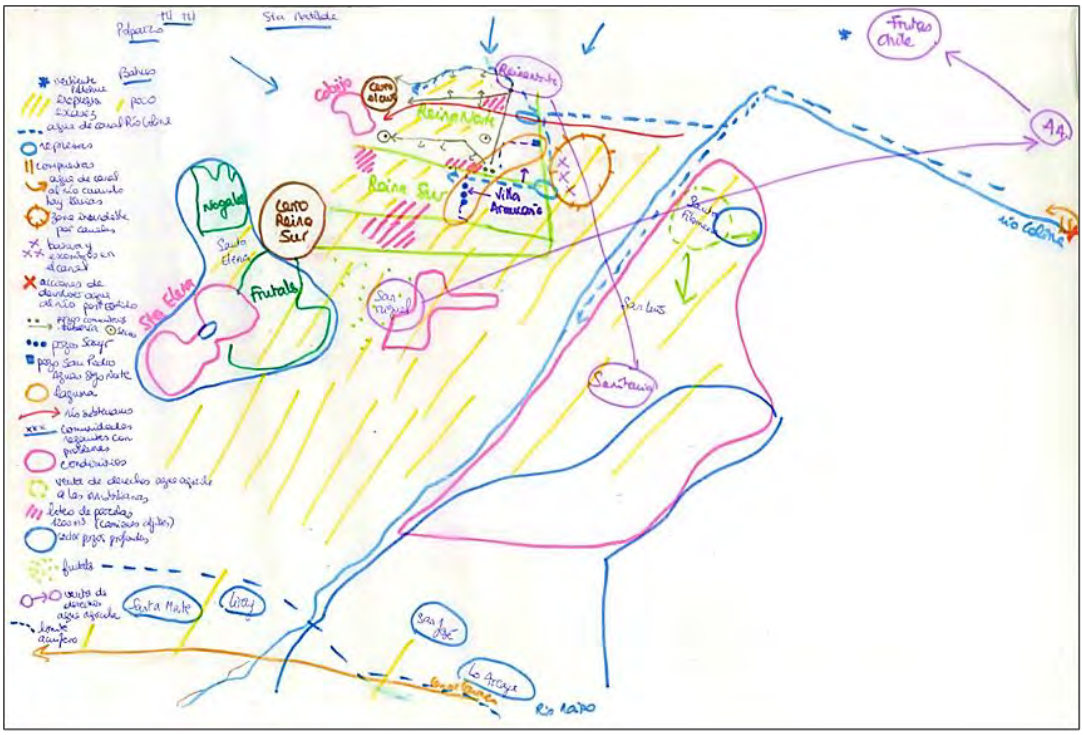
2. Protocole de l'exercice de cartographie cognitive

Parmi les 94 entretiens réalisés auprès des usagers de l'eau entre 2019 et 2022, 72 ont été complétés par un exercice cartographique qui a été intégré à notre analyse. Une carte a été produite pour chaque entretien sauf lorsque le participant avait peu de temps disponible ou préférait s'entretenir par téléphone. Opérant toujours selon une logique inductive, les premières cartographies (8) ont été effectuées à une échelle administrative communale avant de privilégier l'échelle de l'unité hydromorphologique de référence (bassin versant ou aquifère) pour les cartographies réalisées à partir de 2022 (64).

Les cartes cognitives ont été réalisées à partir d'une image satellitale récente de Google Earth au format A3 du bassin versant ou de l'aquifère dans laquelle se situait le lieu de résidence ou de travail de l'enquêté. L'échelle, et donc le niveau de détail, était variable étant donné les différences des superficies des unités d'étude : 1/220.000 à Chacabuco-Polpaico (1 cm=2200 m), 1/80.000 à Colina Inferior (1 cm=800 m), 1/360.000 à Chepu (1 cm=3600 m) et 1/50.000 à Llicaldad (1 cm=500 m). Si le choix de ce format de carte répondait à un critère de maniabilité pour s'adapter au mieux à l'imprévu des situations d'entretien (au domicile, au travail, dans une voiture, en plein air), sa difficile lisibilité a souvent été reprochée par les interlocuteurs qui avaient des difficultés à distinguer les lieux et donc à se situer dans l'espace. Cette limitation a par ailleurs été accentuée par le manque de transparence des feuilles de calque placées au-dessus de l'image où les éléments mentionnés par le participant étaient dessinés. Dès lors, pour faciliter la prise en main de cet outil en amont de l'exercice de cartographie, nous avons pris le temps nécessaire selon chaque individu pour localiser oralement les éléments structurants du territoire (axes de communication, centres urbains, relief).

Concernant le protocole de réalisation des cartes, dans la majorité des cas, c'est le chercheur qui a dessiné les phénomènes et les éléments tels qu'ils ont été indiqués par les habitants. Nous avons finalement privilégié cette option face à la pudeur, au manque de confiance ou de temps disponible des participants pour réaliser l'entretien. Une attention particulière a été portée à la confirmation de la localisation des éléments autant de fois que nécessaires avant leur inscription sur la carte afin d'éviter des erreurs d'interprétation de la part du chercheur. C'est le discours de l'usager de l'eau qui prend forme sur la carte ; il guide, corrige et complète les coups de crayon du chercheur. À noter qu'une symbologie n'avait pas été établie d'avance, justement car la liberté était laissée aux participants de dessiner eux-mêmes. En conséquence, la sémantique des couleurs et les symboles n'ont pas été analysés. En revanche, le

texte de la légende reprend régulièrement des expressions mentionnées par les participants. Enfin, de retour du terrain, les feuilles de calque ont été scannées puis anonymisées avec des codes faisant référence au lieu de référence et à l'entretien associé. Par exemple, la carte C-CI3 (Carte-Colina Inferior 3) est reliée à l'entretien E-CI3 (Entretien-Colina Inferior 3) (carte cognitive 1). À titre de réflexion, rétrospectivement, il aurait été plus efficace à la fois pour le chercheur comme pour le participant de réaliser l'exercice de cartographie participative sur une tablette. D'une part, le participant aurait pu facilement agrandir la zone pour mieux se repérer et, d'autre part, la carte aurait été produite de manière numérique et dotée d'une meilleure résolution.

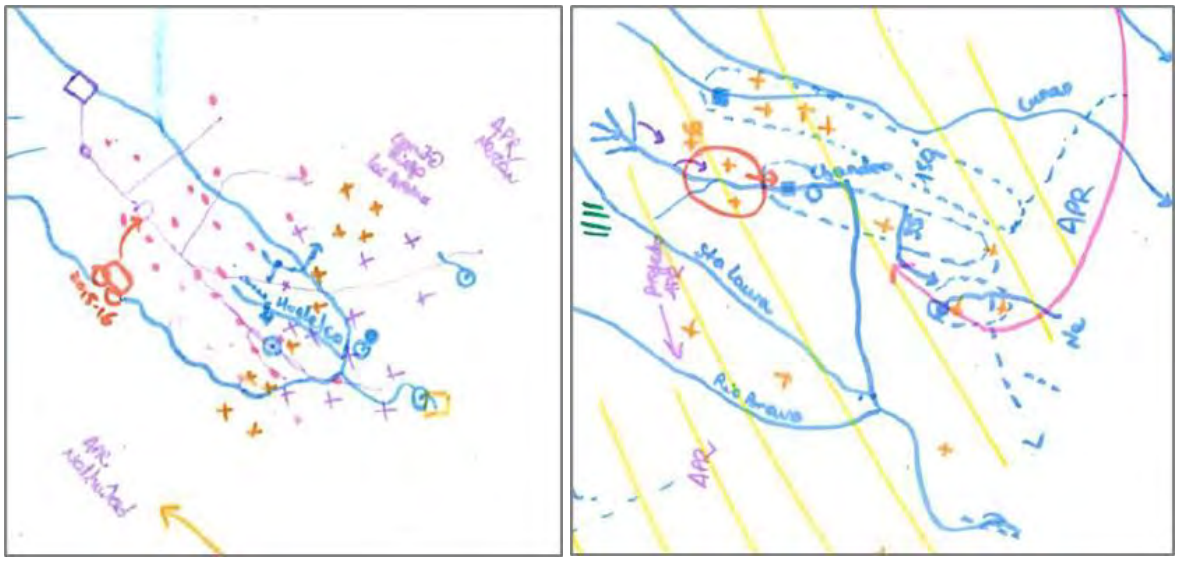


Carte cognitive 1. Aperçu de la carte cognitive C-CI3 dans l'aquifère de Colina Inferior (Chacabuco)

La discussion ne s'est pas faite autour de la carte. La carte a été un support complémentaire à l'entretien, annoté au fur et à mesure des propos de l'enquêté par l'enquêteur ou en fin d'entretien car notre objectif était plus la compréhension des phénomènes et des représentations que leur spatialisation. Le choix initial était de mener en parallèle la discussion et la localisation des éléments mentionnés sur la carte pour maintenir un échange fluide et pour ne pas augmenter la durée des entretiens déjà longue. Dans la pratique, les premières cartographies ont été menées au fil de l'eau. Cela ne s'est pas avéré opportun dans la mesure où nous avions certes des repères locaux mais nous ne connaissions pas encore dans le détail certains éléments du territoire. Cela s'est traduit par la nécessité de nombreuses relances lors des premiers entretiens sur chaque site donnant lieu à de régulières interruptions des propos des enquêtés et entraînant une perte de fluidité de la conversation. Pour maintenir le fil de la pensée des participants, nous avons donc modifié l'organisation de la rencontre en déplaçant la cartographie après l'entretien et en la considérant dès lors comme une synthèse de l'échange.

3. Traitement et analyse des cartes cognitives

L'utilisation d'un double support (oral et visuel) de collecte des représentations socio-spatiales a permis de mettre en image les discours et de saisir rapidement les dynamiques territoriales à l'œuvre dans les espaces de vie des participants. Les cartes cognitives ont ainsi été une porte d'entrée pour identifier les représentations socio-spatiales des usagers de l'eau (carte cognitive 2).



Carte cognitive 2. Représentations des comités d'irrigation présents respectivement dans les localités rurales de Llicaldad et de Nercón. Source : Extraits des cartes C-L9 (à gauche) et C-L16 (à droite)

De la même manière que pour les entretiens, la méthode inductive a été appliquée à l'analyse des cartes. Une première lecture à l'aveugle des cartes anonymisées a consisté à observer les similitudes et les différences en ne tenant pas compte des informations personnelles des participants. Une typologie provisoire des thèmes abordés dans l'entretien a été établie (accès à l'eau, exposition aux risques de pénurie et de pollution, compréhension du fonctionnement de l'hydrosystème, dynamiques territoriales). Cette première catégorisation a ensuite été recoupée avec les antécédents des personnes interrogées, notamment leurs modes d'accès à l'eau et leur lieu et ancienneté de résidence, afin de détecter les éventuelles influences sociales et spatiales dans la construction des représentations. Dans un deuxième temps, l'analyse conjointe des cartes et des entretiens a permis d'identifier les usages et les dynamiques territoriales susceptibles d'être des facteurs de production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Parmi les éléments d'intérêt pour caractériser les inégalités, nous pouvons mentionner les changements d'usages du sol, les transferts d'eau interbassins, les zones exposées à la pénurie hydrique ou encore les sources potentielles de pollution. Cet outil permet en effet de recueillir un diagnostic territorialisé des savoirs et des usages qui révèle la compréhension et l'appropriation du territoire et leur interaction avec la ressource en eau. Des usages domestiques, agricoles et récréatifs passés de l'eau ont également été intégrés à ces cartes qui ne saisissent pas l'instant présent mais davantage la trajectoire de ces territoires qui ont vu se succéder de nombreuses activités. La comparaison entre les cartes pourrait ainsi permettre de rendre visibles les inégalités socio-environnementales, et ainsi, dans le cas des cartes de Chacabuco, de compléter de précédents

travaux de cartographie sur les inégalités socio-environnementales (Poncet, 2018) ou sur les conflits socio-environnementaux dans la zone de Santiago (Aliste & Stamm, 2016).

4. Des cartes cognitives aux chorèmes

Les cartes cognitives offrent une alternative, une relecture des territoires face aux cartes qui *« font loi »* et présentent une utilité pour les décideurs et gestionnaires car *« la gestion des territoires va avec leur appropriation »* (Brunet, 1987, pp.15-16). Pour valoriser les savoirs des usagers de l'eau, nous proposons une approche mixte qui vise à modéliser les lignes directrices issues des cartes cognitives via des chorèmes, qui sont des *« structure[s] élémentaire[s] de l'espace géographique, qui se représente[nt] par [des] modèle[s] graphique[s] »* (Brunet, 1986, p.2). Pour construire un chorème, il faut révéler les structures spatiales existantes. Pour cela, quatre étapes sont nécessaires : la vue d'ensemble, le décodage de la légende, la reconnaissance des formes et l'interprétation (Brunet, 1987). La figure 6 montre une proposition de carte-modèle de la France industrielle réalisée par Brunet (1987) construite sur la base de six chorèmes qui décrivent chacun différentes composantes de l'emploi industriel dans ce pays en forme d'hexagone.

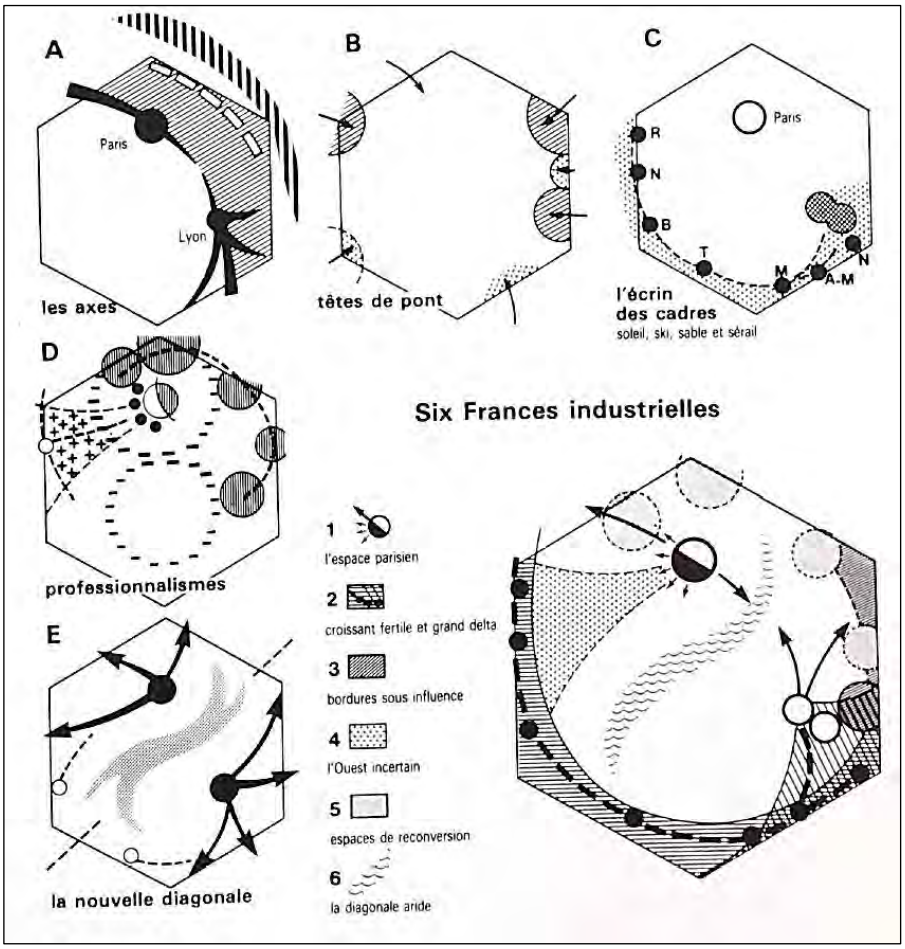


Figure 6. Six Frances pour l'emploi industriel.
Source : Brunet (1987)

Dans le cas de la plus petite unité d'étude, le bassin versant de la rivière Llicaldad (Chiloé), nous avons dégagé les structures spatiales propres à ce territoire pour proposer une modélisation

exploratoire des inégalités liées à l'eau à l'aide de chorèmes[20] (Brunet, 1986 ; Théry & Melo, 2004 ; Casanova Enault & Chatel, 2017). Cette forme de représentation de l'espace permet de restituer la construction multi-échelle et multi-dimensionnelle du rapport à l'eau dans le temps et dans l'espace de manière synthétique. L'image qui en résulte donne à voir des territoires de « l'habiter », au croisement de l'histoire environnementale passée, de l'espace vécu et des imaginaires projetés, mais surtout la fabrique des inégalités socio-environnementales liées à l'eau « en train de se faire ».

III. DEPASSER LE DETERMINISME PHYSIQUE ET QUESTIONNER LES IMAGINAIRES

A. Questionner la naturalisation des risques par des terrains contrastés

Pour questionner la naturalisation des risques liés à l'eau, notamment celui de pénurie, deux terrains aux climats et aux milieux différents ont été choisis : la province de Chacabuco et la province de Chiloé (cartes 3, 4 et 5). Il convient toutefois de préciser que la méthodologie n'est pas comparative, tant en termes d'échantillonnage que de résultats.

[20] Les chorèmes sont des représentations schématiques d'un territoire qui montrent les principales structures spatiales qui se manifestent dans l'espace. Ils peuvent se référer à une période ponctuelle ou plutôt reconstituer le processus de construction d'un territoire dans le temps sous l'influence de facteurs sociaux, économiques et politiques - on parle alors de chronochorèmes (Théry & Melo, 2004).

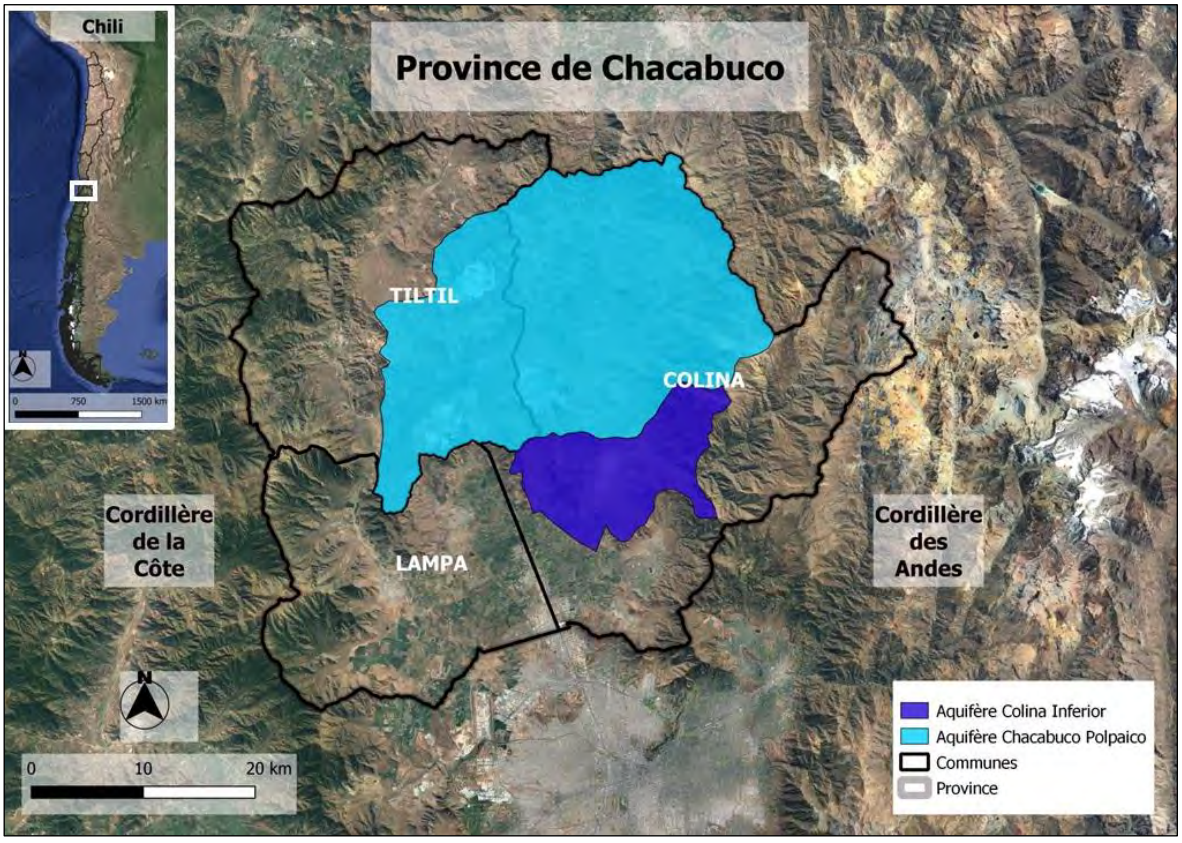
Carte 3. Localisation des deux terrains d'étude au Chili.

La mise en perspective du climat méditerranéen à semi-aride du premier et du climat océanique humide du second offre l'opportunité de s'affranchir d'un déterminisme climatique et laisse présager une diversité de situations hydriques dont les problématiques se complètent et se répondent. Nous avons donc choisi d'approfondir la réflexion menée dans la province de Chacabuco dans le cadre du projet de recherche PICS CNRS INEG'EAU (2018-2020) et de la faire dialoguer avec la situation de la province de Chiloé où les problèmes d'eau ont fait l'objet de séminaires publics-privés (*Cabildos del Agua de Chiloé*) à l'échelle provinciale depuis 2014[21].

[21] https://www.elciudadano.com/organizacion-social/se-realizo-en-chiloe-primer-cabildo-por-el-agua/05/02/

1. La province de Chacabuco (Région Métropolitaine) : climat méditerranéen et sécheresse prolongée

La province de Chacabuco est située dans la zone centrale du Chili, au nord de la Région Métropolitaine de Santiago, la capitale du pays. D'un point de vue administratif, la province comporte trois communes : Colina, Lampa et Til Til (carte 4).



Carte 4. Carte de localisation de la province de Chacabuco et des deux aquifères étudiés.
Réalisation : Lucie Le Goff

La Région Métropolitaine de Santiago se situe dans la troisième des cinq régions géomorphologiques (Börgel,1984 ; Errázuriz et al., 1998) qui traversent le pays du nord au sud, à savoir la *« région centrale des bassins et de la plaine fluvio-glacio-volcanique »*. Dans ce territoire encaissé entre la Cordillère de la Côte à l'ouest et la Cordillère des Andes à l'est, unies par le chaînon de Chacabuco au nord qui correspond à la limite septentrionale de la province (Errázuriz et al., 1998, p.95), les activités anthropiques se sont principalement développées dans la dépression intermédiaire, localement appelée *vallée centrale*, reconnue pour ses sols fertiles (Santibañez, 1984). Les infrastructures minières, quant à elles, occupent à la fois la vallée et les chaînons montagneux alentour.

La zone centrale (32°S à 38°S) se caractérise par un climat tempéré chaud de type méditerranéen (figure 7). Les précipitations se concentrent pendant les hivers froids, tandis que

les étés sont secs, avec une période sèche durant normalement entre sept et huit mois (Errázuriz et al., 1998 ; Viers et al. 2019).

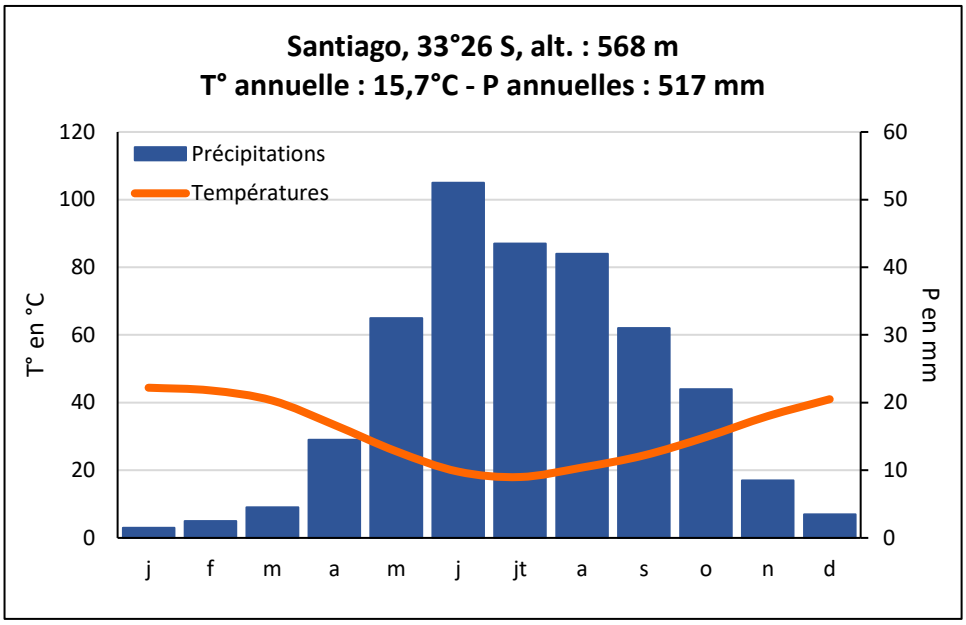


Figure 7. Diagramme ombrothermique de Santiago, Région Métropolitaine (1991-2021)
Source : climate-data,org (moyennes 1991-2021)

La combinaison de vents dominants de sud-ouest et de fréquentes périodes d'accalmie hivernales fournit un terrain propice à la concentration et à l'accumulation de polluants atmosphériques (Errázuriz et al., 1998). À Santiago, la température moyenne annuelle est de 14,2°C et l'amplitude thermique annuelle y est de 12,4°C (Ibid.). De manière générale, depuis 2010, les déficits pluviométriques annuels dans la zone centrale ont fluctué entre 25 % et 40 % (Garreaud et al., 2020) et ont même atteint 70-80 % en 2019. À l'échelle de Santiago, entre 2007 et 2019, seules 2 années ont connu une pluviométrie à peine normale, les précipitations en 2019 étant de 82 mm pour une moyenne annuelle habituelle de 362 mm (Dirección General de Aeronáutica Civil, 2020). C'est pourquoi on considère que depuis 2010 la zone centrale vit une période de « méga-sécheresse » (Garreaud et al., 2020) (figure 8). Si cette tendance à la diminution des précipitations s'installe sur le long terme voire s'intensifie, le climat méditerranéen local pourrait évoluer vers un climat semi-aride[22] (Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, 2017, p. 22).

[22] https://www.cr2.cl/hipersequia-santiago-y-la-zona-central-ante-el-escenario-de-un-nuevo-clima-la-tercera/

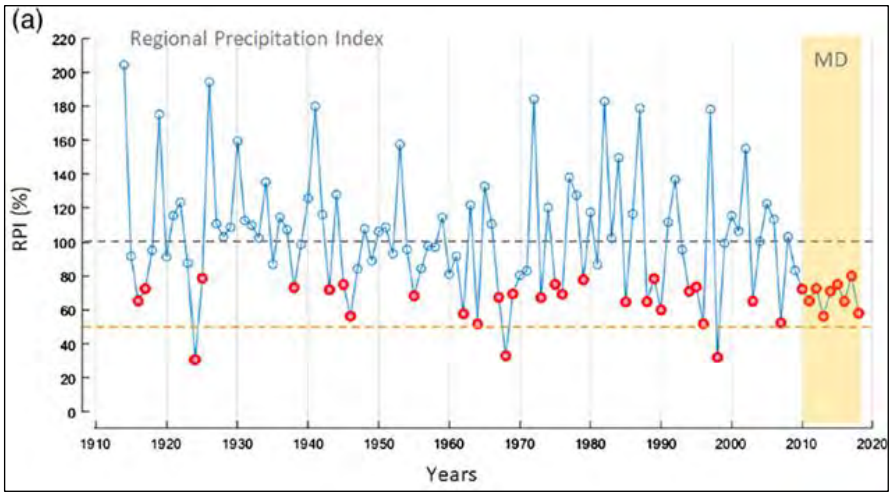


Figure 8. Évolution des précipitations annuelles dans le Chili central (1915-2018)
Source : Garreaud et al., 2020

D'un point de vue hydrographique, la province de Chacabuco appartient au sous bassin versant du Río Mapocho Bajo qui fait partie du bassin versant du fleuve Maipo. De régime mixte nivo-pluvial, le fleuve Maipo est la principale source d'alimentation en eau potable et en eau d'irrigation de la Région Métropolitaine. D'un point de vue hydrogéologique, ce sous bassin versant est composé de sept aquifères : Til Til, Polpaico Chacabuco, Lampa, Colina Superior, Colina Inferior, Chicureo, Colina Sur (Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, 2002). La diminution des apports en eau durant la dernière décennie (Garreaud et al., 2020) a asséché la quasi-totalité du réseau superficiel (photographie 1) et affecte, entre autres, le renouvellement du réseau souterrain, qui est la principale source locale d'alimentation en eau potable et en eau d'irrigation (entretiens auprès des usagers de l'eau des aquifères de Chacabuco-Polpaico et Colina Inferior).

Photographie 1. Paysages de la province de Chacabuco.
En haut, le Río Colina depuis Peldehue. En bas, le Río Colina à Colina et la lagune de Batuco à Lampa.
Crédit photo : Lucie Le Goff, 2019

Du point de vue des systèmes hydrauliques agricoles, les réservoirs agricoles les plus importants de la province, à savoir celui de Huechún et de Rungue dans la commune de Til Til sont tous deux presque asséchés (présence ponctuelle de poches d'eaux stagnantes) depuis de nombreuses années, limitant les apports d'eau dans les canaux d'irrigation pour les cultivateurs (photographie 2). Quatre réseaux de canaux d'irrigation provenant de quatre sources d'alimentation différentes attestent de l'importance de l'activité agricole historique dans la province de Chacabuco : celui de Til Til qui relie le réservoir de Rungue au centre-ville de Til Til et qui captait l'eau de la rivière du même nom, celui de Chacabuco-Polpaico qui distribue les *« eaux éventuelles »*[23] du fleuve Aconcagua dans la vallée agricole de Chacabuco-Polpaico ; celui de Colina qui capte les eaux du Río Colina pour les distribuer aux communautés d'agriculteurs de la partie centrale de la commune du même nom (périmètre de l'aquifère de Colina Inferior) et, enfin, celui de Santa Marta provenant lui-même du canal San Carlos qui apporte des eaux du fleuve Maipo dans la partie sud de la province de Chacabuco (Colina et Lampa). Le fait que deux de ces réseaux d'irrigation correspondent à des transferts interbassins anciens illustre par ailleurs le fait que la zone n'a jamais eu un réseau hydrique superficiel naturellement favorable pour garantir à lui seul la production agricole locale.

Photographie 2. Retenues d'eau agricoles presque asséchées de Rungue (à gauche) et de Huechún (à droite), commune de Til Til.
Crédit photo : Lucie Le Goff, janvier 2020

Ce territoire est un espace périphérique du nord de la Région Métropolitaine de Santiago où de nombreuses industries polluantes ont été reléguées. La petite agriculture a

[23] Des agriculteurs de Til Til et de Colina ayant des terres dans la partie nord-est de la province de Chacabuco possèdent des droits d'eau du fleuve Aconcagua (bassin versant contigu au nord). Ces eaux dites « éventuelles » (*aguas eventuales*) ne sont distribuées aux détenteurs de droits de la province de Chacabuco (transferts interbassins) que si le débit canalisé du fleuve permet d'abord d'honorer les droits d'eau des usagers de la commune de Los Andes dans la province de San Felipe. Ces dernières années, les agriculteurs ne comptent plus beaucoup sur cette eau (pourtant plus attractive économiquement car opérant sur la base d'un système gravitaire et non avec une pompe qui consomme de l'électricité comme dans le cas des puits) et irriguent principalement avec l'eau en provenance de puits profonds.

progressivement laissé la place à l'exploitation minière, à l'agro-industrie d'exportation et aux projets immobiliers. De manière générale, la province a connu une industrialisation et une urbanisation récentes et débridées passant d'un espace rural à un espace industriel périurbain (Le Goff et al., 2022).

En 1994, la province a été intégrée à la Région Métropolitaine lors de la révision du *Plan Regulador Metropolitano de Santiago* (PRMS), ce qui a accéléré la transformation de cette région agricole rurale en périphérie urbaine. En réponse à l'expansion de la métropole, le PRMS a prévu la création de zones d'urbanisation destinées aux habitants de Santiago qui souhaitent acquérir un grand terrain dans des résidences communautaires fermées. Plusieurs zones ont ainsi été ouvertes, chacune destinée à accueillir plusieurs dizaines de milliers d'habitants (Le Goff et al., 2022). Il s'agit des Zones de Développements Urbains Sous Conditions (ZODUC) *« qui érigent un système ségrégatif, entrainant des inégalités socio-spatiales d'accès à l'eau, à l'assainissement et aux ressources"* (Nicolas-Artero, 2015).

Parallèlement, l'industrialisation s'est accrue : l'entreprise KDM (déchetterie régionale de déchets ménagers Loma Los Colorados) en 1995, deux bassins de décantation des résidus (relaves mineros), à Las Tórtolas en 1996 (photographie 3) et Ovejería en 1999, ainsi que la porcherie Porkland en 2008 (14 450 porcs jusqu'en 2015) sont venus s'ajouter aux infrastructures déjà présentes, comme l'usine de ciment Polpaico (Cemento Polpaico) depuis 1955 (photographie 3). Renforçant cette tendance, le PRMS prévoit de concentrer les activités dangereuses de toute la région dans les communes de Lampa et de Til Til exclusivement (Jorge et al., 2020 ; Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2010).

Photographie 3. Activités industrielles sur l'aquifère de Chacabuco-Polpaico.
À gauche, le bassin de décantation minier Las Tórtolas (Anglo American) vu depuis Quilapilún Bajo. À droite, au premier plan vignes asséchées, au second plan cultures de raisins de table sous plastiques et en arrière-plan la fabrique de ciment Cemento Polpaico.
Crédit photo : Lucie Le Goff, janvier 2020

Enfin, il y a l'héritage d'activités minières plus anciennes. En 1877, Til Til comptait 51 mines et était le troisième site d'extraction d'or du Chili, alors troisième pays aurifère du monde (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2008). Les résidus de ces activités passées sont pour la plupart restés en place, à tel point que certains sites sont désormais interdits aux activités récréatives

(photographie 4). Cela soulève la question de l'effet cumulatif des passifs environnementaux des mines fermées et en activité sur la santé de la population et sur la qualité de l'environnement, en particulier de l'eau (Le Goff et al., 2022).

Photographie 4. Panneau indiquant une « zone contaminée » et interdisant les activités de loisir sur ce site (Secteur La Cangalia, Til Til)
Source : Le Goff et al. (2022)

Comme le montrent les recensements de 2002 et de 2017, la province a absorbé 12,8 % de la croissance métropolitaine au cours de cette période récente de 15 ans, avec une très forte croissance démographique à Colina et Lampa. Til Til, plus excentrée et plus pauvre, connaît une croissance beaucoup plus lente, mais toujours plus rapide que la moyenne de la Région Métropolitaine (figure 9).

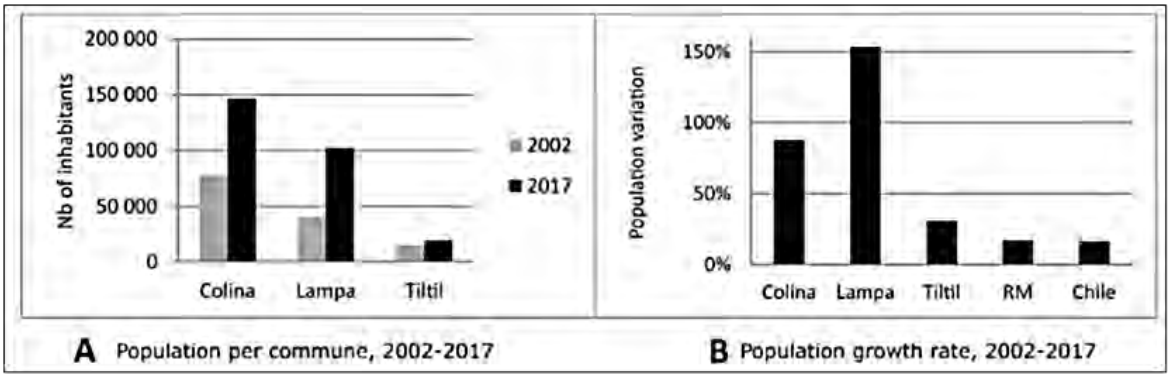


Figure 9. Évolution démographique de la population de la province de Chacabuco (2002-2017) (Le Goff et al., 2022))
Source : www.ine.cl

La population locale s'est diversifiée avec l'arrivée massive de populations périurbaines (Nicolas-Artero 2015). L'installation de populations à hauts revenus, notamment à Colina, est associée à un mode de vie peu économe en eau. Les observations de terrain et les photos aériennes montrent que les *« condominios »* (résidences sécurisées) comprennent des piscines individuelles et parfois même des lagunes artificielles pour les loisirs (Ayres de Chicureo, Piedra Roja, Hacienda Chacabuco). Ils sont par ailleurs abondamment arrosés pour maintenir un aspect verdoyant. L'augmentation du nombre de résidences pose également la question de la gestion

des eaux usées, en particulier dans les zones rurales non raccordées aux réseaux d'égouts (source : entretiens avec les habitants). Pour autant, la partie sud de cette province reste attractive pour les populations aisées qui travaillent dans la capitale tout en profitant des aménités socio-environnementales d'une vie à la campagne. Contrastant avec ces secteurs résidentiels privilégiés, les secteurs vulnérables d'habitat informel de type bidonvilles (*campamentos*) (photographie 5) sont pour la plupart exposés à l'ensemble des risques liés à l'eau (pénurie, pollution, inondation), d'autant plus qu'ils ne bénéficient pas d'un accès institutionnalisé à l'eau potable. La population résidente est essentiellement composée d'étrangers (haïtiens, dominicains, colombiens, boliviens, équatoriens, argentins, péruviens). Le campement s'est agrandi au fur et à mesures des vagues de migrations puis durant la pandémie lorsque certains locataires ne pouvaient plus payer leurs loyers.

Photographie 5. Le quartier résidentiel de Piedra Roja au sud-est de Colina et le quartier d'habitat informel de Ribera Sur au bord du Río Colina dans le centre-ville de Colina. Crédit photo : Lucie Le Goff, 2019

D'autre part, l'agriculture intensive s'est développée, s'orientant principalement vers la production de fruits pour l'exportation (photographie 6). Il s'agit d'une agriculture techniquement avancée, basée sur l'irrigation, qui doit désormais pomper de grandes quantités d'eau dans les aquifères (Budds, 2012), étant donné la nature semi-aride de la province et la diminution significative de l'eau fournie par les canaux d'irrigation. La province de Chacabuco

troque progressivement sa vocation agricole contre une vocation industrielle au profit de projets industriels (notamment de fermes photovoltaïques) et immobiliers (Lukas & Fragkou, 2014). L'observation d'images satellitales de la zone montre, d'une part, l'augmentation de l'industrie et du logement et, d'autre part, la diminution de l'agriculture destinée au marché national sous l'effet combiné de la diminution des précipitations et de la croissance urbaine. Ces activités, combinées aux activités minières, sont de grandes consommatrices d'eau. La cimenterie Polpaico de Til Til détenait 2,9 % des droits d'eau de la municipalité en 2019, tandis que l'activité minière utilisait 7,4 % des droits d'eau de cette municipalité (à l'exclusion de la cimenterie) (selon le site web de la Dirección General de Aguas (DGA)[24] (Le Goff et al., 2022).

Photographie 6. Une agriculture à deux vitesses dans la province de Chacabuco
À gauche, un parcelero qui attend la pluie pour semer son champ (La Reina, Colina). À droite, jeunes plantations de raisin de table bénéficiant d'une irrigation sophistiquée (Huechún, Til Til).
Crédit photo : Lucie Le Goff, 2019 et 2020

Les politiques publiques d'aménagement et les dynamiques naturelles et sociales propres à l'agglomération de Santiago ont ainsi conduit la province de Chacabuco à devenir un espace hétérogène, où se côtoient des industries très polluantes et des quartiers aisés, des espaces de production agricole intensive et des terres agricoles abandonnées par manque d'eau, des quartiers verts et des localités qui n'ont de l'eau que quelques heures par jour. La concentration délibérée d'entreprises polluantes crée ainsi une région inégalement affectée d'un point de vue environnemental, avec d'une part, au nord et au sud-ouest de la province, des secteurs qui accumulent une forte pression environnementale et, d'autre part, des quartiers privilégiés qui bénéficient des aménités de cette région périurbaine (Poncet, 2018 ; Lukas et al., 2020). On peut s'interroger sur l'impact de cette concentration d'activités polluantes sur la qualité de l'eau, qu'il s'agisse de l'eau consommée par les habitants ou des systèmes d'eau de surface ou souterraine. Toutes ces dynamiques territoriales récentes dans la province de Chacabuco se traduisent par une forte demande en ressources hydriques.

[24] http://www. dga. cl

2. La province de Chiloé (Région des Lacs) : climat océanique humide mais pénurie estivale

1200 km plus au sud, les paysages de la province de Chiloé contrastent avec ceux de la province de Chacabuco. L'archipel est composé d'une grande île (*la Isla Grande*), sur laquelle vit la majorité de la population, et d'une quarantaine de petites îles satellites. Parmi les 10 communes qui composent la province de Chiloé, on distingue trois centres urbains principaux : Castro, Ancud et Quellón (carte 5).

Carte 5. Carte de localisation de la province de Chiloé et des deux bassins versants étudiés. Réalisation : Lucie Le Goff

La Région des Lacs se situe dans la quatrième des cinq régions géomorphologiques (Börgel,1984 ; Errázuriz et al., 1998) que compte le pays du nord au sud, à savoir la *« région centrale de plaine lacustre et glacio-volcanique »*. La province de Chiloé est uniquement composée de la Cordillère de la Côte à l'ouest et d'une plaine littorale sur ses façades nord et est. La dépression intermédiaire est ici submergée par la mer intérieure depuis la fin de la dernière glaciation, déconnectant de fait le territoire de Chiloé de la Cordillère des Andes.

Chiloé appartient au district bioclimatique de la Zone Sud Australe (Uribe et al, 2012). Deux climats cohabitent sur ce territoire : un climat tempéré chaud pluvieux d'influence méditerranéenne sur la moitié nord et la façade orientale, et un climat tempéré chaud pluvieux sans saison sèche sur la Cordillère de la Côte et la pointe sud (Errázuriz et al., 1998, pp. 71-72).

Aucun mois sec ni saison sèche ne sont enregistrés à Ancud au nord de l'Ile Grande Chiloé (figure 10), mais une diminution des précipitations est observable en été (Uribe et al, 2012).

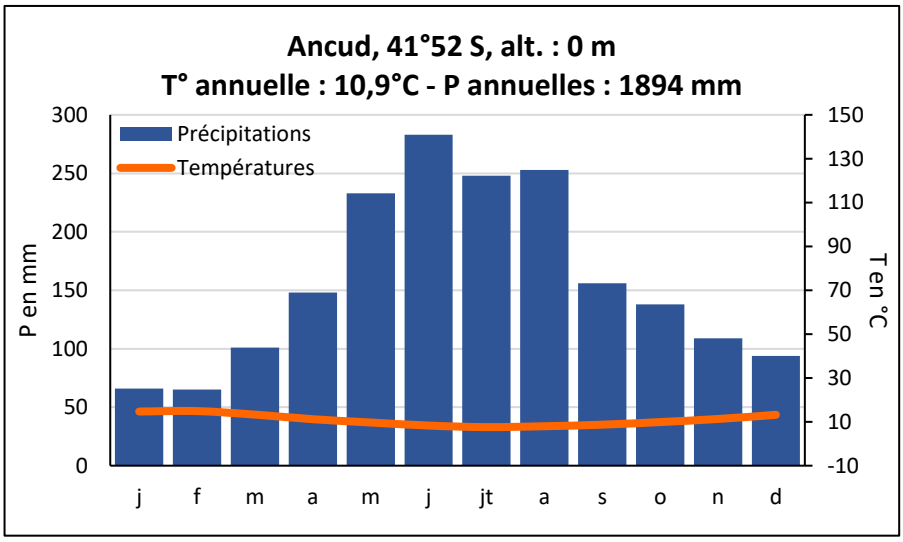


Figure 10. Diagramme ombrothermique d'Ancud, Région des Lacs (1991-2021)
Source : climate-data,org (moyennes 1991-2021)

La zone baignée par un climat tempéré chaud pluvieux sans saison sèche présente une douceur apportée par l'influence marine et une pluviométrie plus importante qui est répartie de manière assez homogène tout au long de l'année, avec une légère diminution au printemps (Errázuriz et al., 1998). À Puerto Montt, capitale régionale située à proximité sur le continent, la température moyenne annuelle est de 11,1°C (Ibid.). Cette zone présente une pluviométrie moyenne annuelle de 2 210 mm sur les 15 dernières années avec une pluviométrie mensuelle maximale moyenne de 347 mm au mois de juin et une pluviométrie mensuelle minimale moyenne de 81,6 mm durant le mois de février (Frêne et al., 2022a).

Photographie 7. Paysages de la province de Chiloé.
À gauche, le Río Carihueico, bassin versant du Río Chepu. À droite, sur l'île de Lemuy.
Crédit photo : Lucie Le Goff, mai 2022

L'archipel verdoyant (photographie 7) de Chiloé tend à être perçu, dans l'imaginaire chilien, comme exempt de problèmes liés à l'eau à cause de l'abondance des pluies. Les précipitations moyennes annuelles qui arrosent ses terres semblent cependant, depuis quelques années, ne plus suffire à assurer une alimentation continue en eau domestique dans certains secteurs, laissant place au ravitaillement par camions-citernes (figure 11), à des projets de création d'APR ou à des forages plus profonds. Même si les projections prévoient une diminution de 30 % des précipitations durant la période estivale dans les régions tempérées (Frêne et al., 2022b), ces pénuries localisées et de plus en plus fréquentes interrogent. Le facteur physique semble inopérant pour justifier l'exposition au risque de pénurie sous un climat océanique humide. Néanmoins, la prédisposition de l'archipel de Chiloé à la pénurie hydrique n'est pas un phénomène récent. Il avait déjà été détecté dans les années 1980 par Grenier (1984), qui avait mis en évidence un schéma de déficits pluviométriques estivaux dans la région, avec un risque potentiel de sécheresse (pp. 220-221).

ACTUALIDAD

16 camiones aljibes repartirán agua a casi 6 mil chilotes

Siete comunas de la provincia serán favorecidas con recursos del Ministerio del Interior para este trabajo entre el 2 de enero y el 31 de marzo. Alcaldes calificaron de insuficiente la ayuda considerando la crisis hídrica de la zona.

REGIÓN

Figure 11. Coupure de presse du journal local
Source : La Estrella de Chiloé du 21 décembre 2021

En 2016, 18916 habitants de secteurs ruraux de la province de Chiloé disposaient de l'eau à travers des programmes d'urgence pour lesquels l'investissement public dépassait les 800 millions de pesos chiliens[25] (ONEMI, 2017 in Frêne et al., 2022b). Durant l'été 2021-2022, la province entière a été déclarée en zone de pénurie hydrique et d'urgence agricole. Pourtant, aujourd'hui encore, de nombreuses localités continuent de dépendre de la distribution en eau potable par camions-citernes, à minima durant la saison estivale. L'eau distribuée couvre les

[25] Soit, à cette période, 1 039 906 millions d'euros (1 euro équivalant à 769, 30 pesos chiliens le 1er février 2016 selon la Banque Centrale du Chili).

besoins basiques des foyers, occultant et ne couvrant pas les besoins de l'agriculture de subsistance familiale (maraîchage, élevage extensif, serres) indissociable du mode d'habiter traditionnel des zones rurales de l'archipel. La déconnexion de l'archipel de Chiloé de la Cordillère des Andes lui confère un fonctionnement hydrologique singulier reposant uniquement sur le régime des précipitations en l'absence de glaciers sur cette partie du territoire national. L'archipel de Chiloé relève institutionnellement du bassin versant des *Islas Chiloé y circundantes* (Ministerio de Obras Públicas, 2014). Le fonctionnement des bassins versants de l'archipel est divisé en trois systèmes de drainage. Au Nord, un premier système correspond au bassin versant du Rio Chepu qui occupe 1/5^{e} de la superficie de l'Île Grande et qui déverse ses eaux dans l'Océan Pacifique. Au centre, un deuxième associé aux Lacs Huillinco et Cucao décharge ses eaux également dans le Pacifique. Enfin, le reste du pourtour de l'île Grande et des petites iles sont constitués de bassins versants de taille inférieure qui alimentent des fleuves côtiers (Páez et al., 2010, p.7).

Les écosystèmes locaux contribuent à maintenir une humidité dans les sols tout au long de l'année. La forêt pluviale secondaire présente sur une superficie importante de l'Île Grande de Chiloé participe au maintien des services écosystémiques tels que l'approvisionnement en eau (Frêne et al., 2022a, p. 1). Cependant, la fragmentation continue des forêts dans cette zone pourrait s'accompagner d'altérations du cycle hydrologique, en modifiant les bilans hydriques des bassins versants au niveau de l'évaporation, de l'interception comme de la répartition des précipitations (Frêne et al., 2022a, p. 2). Pour leur part, les sols humiques *ñadis* (Haller et al., 2015) peu profonds, saturés en eau et riches en matière organique appartenant aux andosols permettent de retenir l'eau durant une grande partie de l'année grâce à la présence d'un horizon imperméable d'oxydes de fer et d'aluminium (Frêne et al., 2022a, p. 3). Enfin, les tourbières de haute altitude et les zones humides qui ponctuent le territoire jouent un rôle important pour réguler les variations saisonnières d'humidité. Certaines pratiques pourraient être localement à l'origine de déséquilibres hydrologiques. D'une part, les tourbières à sphaigne (*Sphagnum magellanicum,* localement appelé *« pompón »*) subissent une exploitation non raisonnée menaçant la régulation du cycle. En tant qu'aquifères libres alimentés par des précipitations, elles exercent un rôle de filtre, garant de la qualité des eaux souterraines dont le stockage est important pour le maintien de la ressource (León, Olivan & Fuertes, 2012). D'autre part, les bassins versants déforestés sont moins susceptibles de retenir l'eau de pluie, du fait de l'exploitation légale et illégale de la forêt primaire pour la vente de bois de chauffage et, dans une moindre mesure, de bois pour la construction (Gobernación Provincial de Chiloé, 2015).

En 2017, la province de Chiloé comptait 168 000 habitants. L'évolution démographique de la province a été associée depuis les années 1980 au développement de l'industrie aquacole qui s'est traduit par deux phénomènes convergents : un afflux de main-d'œuvre en provenance du continent et un exode rural local, conduisant tous deux à des processus de recomposition sociale et d'urbanisation non planifiée de ce territoire (Barton et al., 2013). Jusqu'au milieu des années 2000, l'étape de production de l'élevage en mer était presque exclusivement réalisée dans la province, entrainant de profondes transformations sociales, territoriales et environnementales (Román et al., 2015 ; Barton & Román, 2016). Au fur et à mesure des années, le Chili a consolidé

derrière la Norvège sa position de 2e producteur mondial de saumon[26]. Le saumon constituait en 2021 le deuxième produit d'exportation du pays derrière le cuivre[27], principalement à destination des Etats-Unis, du Japon et du Brésil. L'épidémie du virus ISA en 2007 a donné lieu à une crise environnementale et sociale majeure (Bustos & Román, 2019) avec la fermeture de nombreux centres de production et leur relocalisation plus au sud dans la Région d'Aysén. Néanmoins, cette industrie reste localement une source d'emplois importante, notamment dans les usines de transformation du poisson. L'évolution de la capitale chilote illustre cette dynamique. Si de 1992 à 2002 la croissance démographique a été de 31,52 %, celle-ci s'est ralentie entre 2002 et 2017 (+ 11,28 %). Lors du dernier recensement de 2017, la capitale provinciale, Castro, comptait 43 807 habitants, soit 26,05 % de la population provinciale (tableau 3).

	Province de Chiloé	**Commune de Castro**
Recensement 1992	130 329	29 931
Recensement 2002	154 766	39 366
Recensement 2017	168 185	43 807
Projection 2022	182 756	48 219

Tableau 3. Évolution de la population de Chiloé et de Castro de 1992 à 2017 (en nombre d'habitants)
Source : INE, Estadísticas territoriales de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile

Les projections de peuplement à l'horizon 2022 laisseraient penser que Chiloé est redevenu un pôle d'attraction (tableau 4). Cependant, il convient de rester prudent quant à l'interprétation de ces données provisoires, bien que l'évolution récente du paysage rural et notamment l'explosion des ventes de terrains agricoles à des fins résidentielles tendent à aller dans le sens de ces projections. Le taux de croissance est presque multiplié par trois depuis le début des années 2000 et atteint un niveau similaire à ceux de l'époque du boom du saumon à l'échelle de la province.

	Province de Chiloé	**Commune de Castro**
Variation 2002-1992	+ 18,75	+ 31,52
Variation 2017-2002	+ 8,67	+ 11,28
Variation 2022-2017	+ 8,66	+ 10,07

Tableau 4. Variation de la population de Castro, de Chonchi et de Chiloé de 1992 à 2017 (en %)
Source : INE, Estadísticas territoriales de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile

[26] https://www.consejodelsalmon.cl/

[27] https://www.salmonchile.cl/

Depuis quelques années, un nouveau boom immobilier est en cours dans les espaces ruraux où les terrains agricoles se subdivisent et se vendent massivement (*parcelas de agrado*). Ce processus n'est pas sans conséquence sur l'augmentation de la demande en eau pour l'usage domestique hors périmètre de distribution institutionnalisé (Salas, 2021) tout en accroissant le risque de pollution avec le rejet d'eaux usées non traitées (Frêne et al., 2022a). Par ailleurs, il serait intéressant de comprendre ce qui pousse les nouveaux arrivants à venir s'installer dans ce territoire maintenant que leurs motivations ne sont plus exclusivement professionnelles. L'augmentation actuelle de la population pose la question de la capacité de charge de cet archipel aux ressources naturelles limitées, et des transformations qui attendent ses espaces périurbains et ruraux, notamment concernant leurs implications sur la ressource en eau.

B. L'échelle privilégiée : l'unité hydromorphologique

Comme mentionnée antérieurement, cette recherche est guidée par une démarche inductive, que ce soit dans la construction de ses questionnements ou dans la définition des zones d'étude. Même si l'échelle macro des provinces était actée dès les prémices du doctorat, la sélection des cas d'études s'est faite par tâtonnements.

Suite aux entretiens exploratoires menés en avril-juin 2019 et en janvier 2020 dans la province de Chacabuco, l'accès incertain au terrain en contexte de pandémie de Covid-19 rendait difficile la planification de missions, d'autant plus qu'il s'agissait d'envisager des rencontres en contact direct avec les habitants. Durant cette période, de ponctuelles et brèves missions à la journée se sont limitées à réaliser des prélèvements d'eau et de plantes dans le cadre du projet interdisciplinaire CARE[28]. Dans ce contexte limitant, nous nous sommes nourris de nos impressions antérieures pour définir les zones d'étude définitives. L'un des secteurs parcourus, que nous avions baptisé pour nous-mêmes « le triangle de l'incertitude », situé au cœur de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico (figure 12) englobait dans un rayon de 8 kilomètres les secteurs de Huertos Familiares, Santa Matilde et Huechún encerclés par des mastodontes industriels : les bassins miniers de CODELCO et d'Anglo American et la cimenterie de Cemento

[28] Le projet interdisciplinaire CARE, qui signifie « **C**aractérisation de la présence d'**A**rsenic dans l'eau et l'atmosphère au Chili : **R**isques pour l'**E**nvironnement et la santé humaine », mené dans dans la province de Chacabuco (Chili) entre 2019 et 2021 avait trois objectifs principaux: (1) comprendre les mécanismes régionaux qui créent l'incertitude des habitants concernant les ressources en eau ; (2) aider à caractériser l'état de la contamination dans la province ; et (3) caractériser les liens entre les incertitudes relatives à l'état des systèmes hydroélectriques et l'état des relations sociales, en particulier une tendance à l'apparition de conflits régionaux. Ce projet a bénéficié d'un financement du CNRS dans le cadre du programme interdisciplinaire MITI (https://miti.cnrs.fr/colloque/journee-de-restitution-ecologie-de-la-sante-aap-2020/) et d'un soutien financier et technique de l'Observatoire Midi-Pyrénées.

Polpaico. Nous pensions encore pour le moment de manière très cloisonnée, hésitant à déterminer la localité qui ferait l'objet de notre choix.

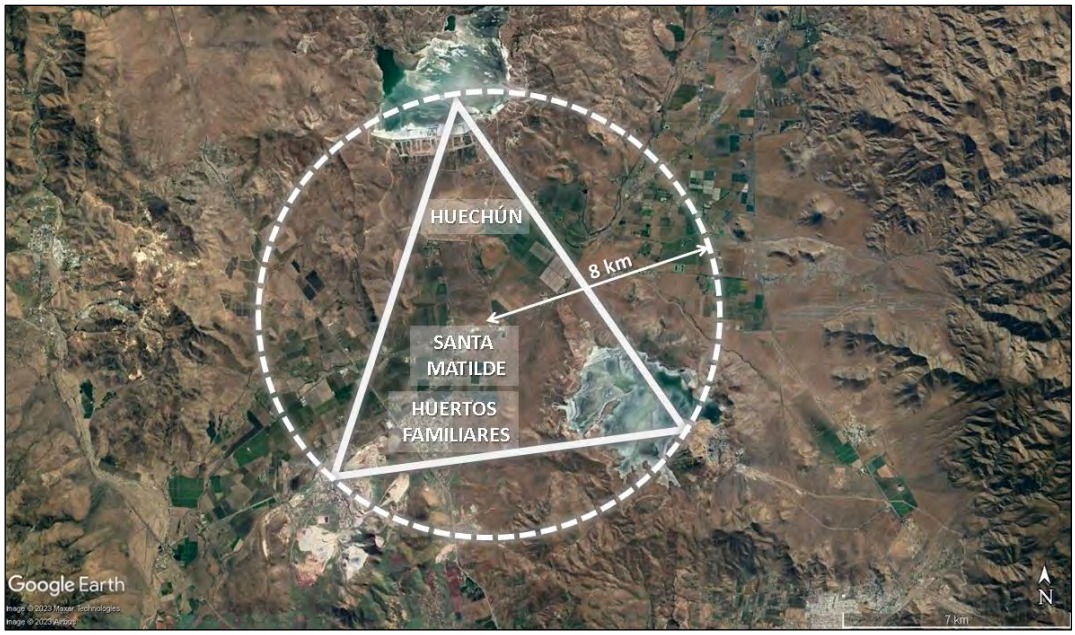
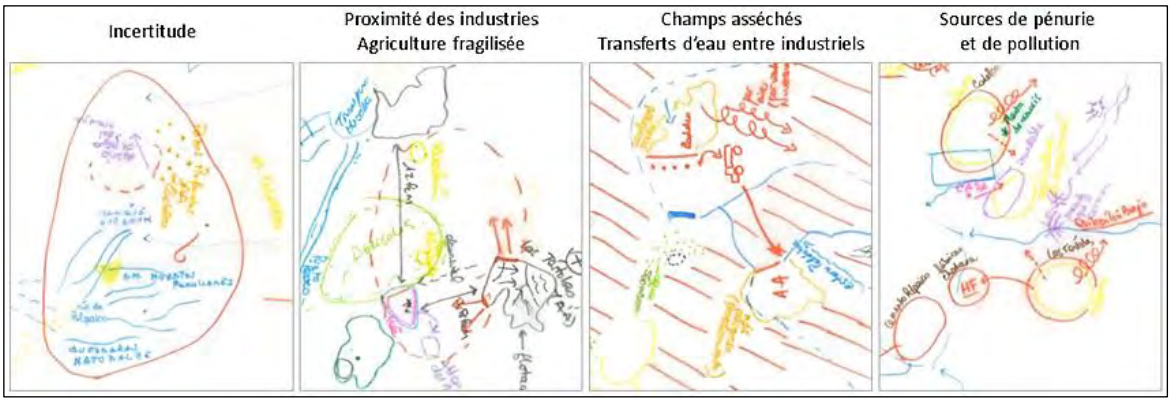


Figure 12. « Le triangle de l'incertitude »
Source : image Google Earth.

C'est en préparant notre présentation au IVe Séminaire international *« Desigualdad y Movilidad Social en América Latina »* (México, 2021) que nos premières intuitions ont été vérifiées par l'analyse préliminaire des cartographies cognitives réalisées lors des entretiens de 2019 et 2020 à Chacabuco. L'observation des cartes mettait en évidence une multitude de phénomènes sociaux et spatiaux en lien direct avec notre sujet, concentrés dans ce triangle : l'incertitude, la pénurie d'eau pour l'agriculture, la proximité des entreprises polluantes, les échanges d'eau entre celles-ci mais également les sources de pénurie et de pollution (carte cognitive 3). Il restait donc à aller vérifier sur place ce que pensaient les habitants résidant dans ce triangle. Ces cartes ont ainsi contribué à la définition des secteurs d'étude en tant qu'outil complémentaire aux entretiens exploratoires, en permettant de saisir rapidement les représentations spatiales des populations face aux enjeux socio-environnementaux liés à l'eau.



Carte cognitive 3. Éléments dessinés dans le « triangle de l'incertitude »
Extraits des cartographies cognitives des habitants de Til Til réalisées en 2019 et 2020.

En ce qui concerne la province de Chiloé, dans un premier temps en 2020, nous avons répliqué ce qui avait été mis en place en 2019 à Chacabuco en multipliant les entretiens exploratoires à l'échelle communale, et en choisissant les communes d'Ancud et de Castro (les plus peuplées). En arpentant les localités rurales et au fur à mesure des rencontres avec les responsables des comités d'eau, un panorama du contexte hydrique communal et provincial se dessinait. Chaque localité aurait pu faire l'objet de cette étude mais deux d'entre elles ont retenu notre attention : Puntra, au sud de la commune d'Ancud, et Llicaldad, à la limite sud de la commune de Castro. Une deuxième phase de sélection des cas d'étude a eu lieu en 2021 en rencontrant des membres des communautés locales des secteurs précédemment identifiés. Au fur et à mesure des entretiens, force a été de constater que, pour intégrer l'ensemble des dynamiques ayant une influence sur les secteurs en question, il fallait s'extraire du découpage administratif et travailler à l'échelle des unités hydromorphologiques fonctionnelles. Le bassin versant semblait alors être l'unité la plus pertinente pour comprendre les dynamiques à l'œuvre, à l'instar de la démarche menée par Chloé Nicolas-Artero dans sa thèse de doctorat sur la vallée du fleuve Elqui au nord du pays (Nicolas-Artero, 2019). Dès lors, en 2022, lors de la collecte finale des données, les zonages des localités de Puntra et de Llicaldad se sont progressivement étendus à leurs bassins versants, drainés respectivement par les fleuves Chepu et Llicaldad. Ce sont ces derniers jeux de données qui ont constitué par la suite le cœur de l'analyse de cette recherche.

Pour aborder la problématique de l'eau par une approche systémique, deux cas d'étude ont été sélectionnés par province, soit au total quatre unités hydrologiques. Dans la province de Chacabuco, la majorité de l'eau utilisée (potable, agricole et industrielle) provient de puits profonds (entretiens habitants) et correspond donc à de l'eau souterraine. Dès lors, plutôt que travailler à l'échelle des bassins versants, il nous est apparu plus pertinent au regard des zones de pompages et des restrictions en vigueur de privilégier les aquifères comme unité de découpage. Un aquifère est une formation géologique (contenant) qui renferme les eaux

souterraines qui correspondent aux nappes (contenu)[29]. Selon le BRGM, un aquifère est *« un réservoir capable d'emmagasiner des volumes plus ou moins importants d'eau provenant des pluies infiltrées, et un conducteur permettant les écoulements souterrains et la vidange progressive du réservoir vers des exutoires naturels (les rivières ou la mer) »*. Leur degré de perméabilité et de porosité ou de fissuration doit être suffisant pour permettre à l'eau de circuler verticalement dans la zone non saturée (les vides sont occupés par de l'eau et de l'air) et horizontalement dans la zone saturée (l'eau occupe tous les vides) (Ibid.). Deux aquifères ont retenu en particulier notre attention (cartes 6 et 7) : celui de Chacabuco-Polpaico, où cohabitent deux bassins de décantation miniers et des étendues agricoles dédiées à l'exportation, et celui de Colina Inferior, où subsistent des bastions de petite agriculture. Ceux-ci sont néanmoins peu à peu grignotés par la construction des complexes immobiliers exclusifs situés à quelques kilomètres de plusieurs zones d'habitat informel marquées par une forte vulnérabilité aux problèmes d'eau (Paegelow et al., 2022).

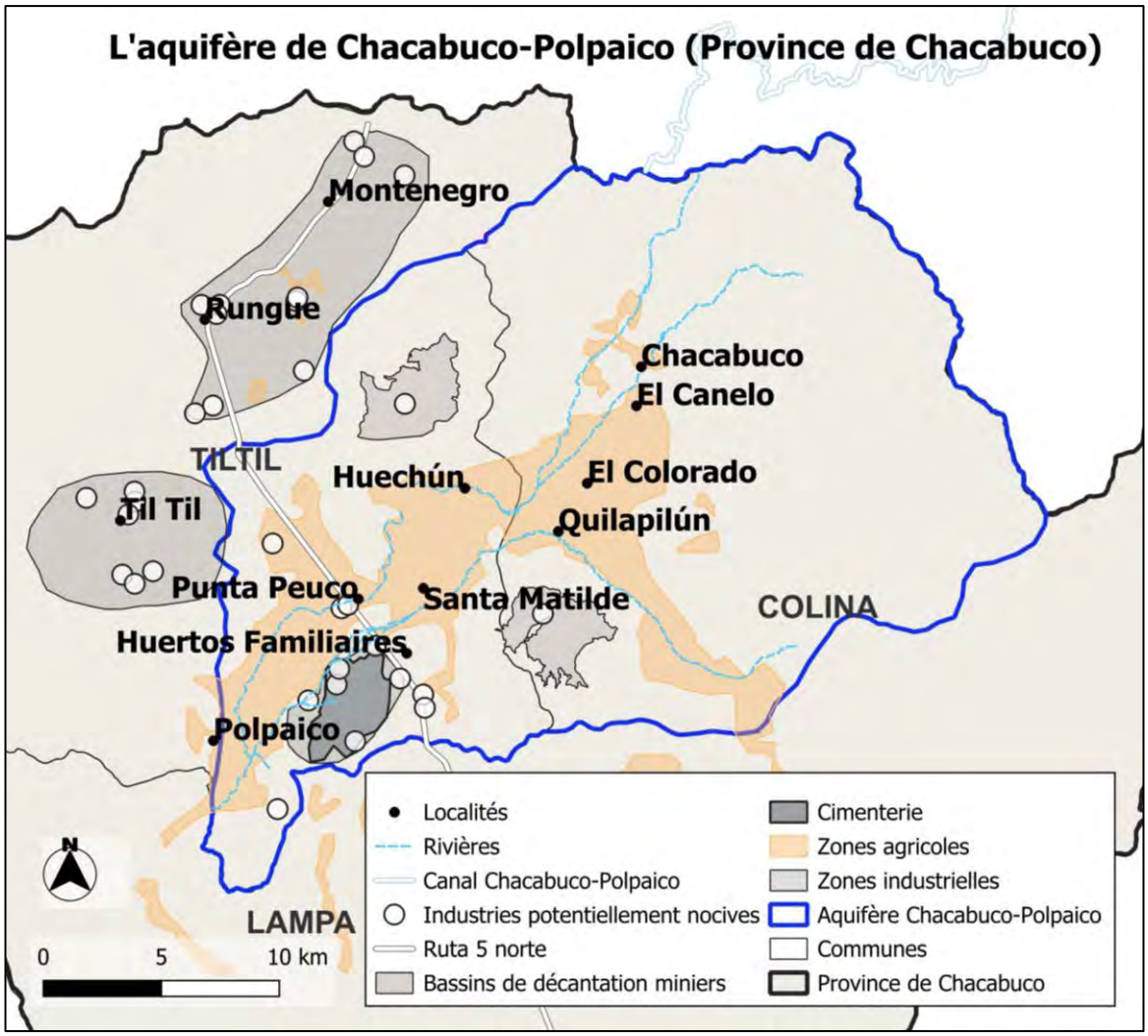
Pour leur part, les populations de la province de Chiloé s'alimentent à la fois de captations superficielles et souterraines. Les lits des rivières étant en eau de manière presque permanente, nous avons privilégié une approche par les bassins versants. Errázuriz et al. (1998) considèrent le bassin versant comme l'unité de base pour étudier les rivières. Selon les auteurs, il peut être défini comme *« l'ensemble de la zone drainée par un cours d'eau. C'est la surface ou l'aire d'alimentation d'un réseau de cours d'eau délimité par la ligne joignant les hauts sommets, qui forme la ligne de partage des eaux. »* (Ibid, p. 113).

C. Présentation des cas d'étude

1. L'aquifère de Chacabuco-Polpaico

L'aquifère de Chacabuco-Polpaico (carte 6) s'étend sur les communes de Til Til et de Colina. Les deux localités rurales qui se situent en amont (Chacabuco) et en aval (Polpaico) lui donnent son nom. C'est également le nom d'un canal d'irrigation qui traverse les secteurs ruraux de Chacabuco, El Colorado, Huechún et Santa Matilde et qui alimentait la retenue agricole de Huechún, aujourd'hui asséchée. Son approvisionnement provient du fleuve Aconcagua, dans le bassin versant limitrophe de la commune de Los Andes. Historiquement, ce bassin versant a donc eu besoin d'acheminer de l'eau afin d'irriguer les cultures de la vallée de Chacabuco via une infrastructure hydraulique qui a facilité les échanges interbassins. Cependant, les apports en eau du fleuve Aconcagua sont irréguliers. C'est seulement lorsqu'un certain débit est atteint que l'eau est partagée avec les agriculteurs de Chacabuco-Polpaico. Cette eau est localement appelée *« aguas eventuales »*, au sens d'eaux résiduelles potentielles. Depuis 2005, l'aquifère de Chacabuco-Polpaico est déclaré Zone de restriction pour de nouvelles extractions d'eaux souterraines (Résolution N°286 de la Direction Générale des Eaux du 1er septembre 2005 modifiée par la résolution N°231 de la Direction Générale des Eaux du 11 octobre 2011).

[29] https://www.brgm.fr/fr/etat-nappes-eau-souterraine-suivi-assure-brgm



Carte 6. Localisation de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico

Dans l'aquifère de Chacabuco-Polpaico, nous sommes en présence de trois grandes catégories d'usagers de l'eau : les usagers d'eau domestique distribuée par des comités d'eau potable rurale[30], ceux d'eau agricole avec deux sous-catégories que sont les petits agriculteurs et les agriculteurs engagés dans l'agro-industrie destinée à l'exportation, et, enfin, les usagers d'eau industrielle parmi lesquels deux entreprises minières qui exploitent des gisements de cuivre.

Il y a une trentaine d'années, cette vallée majoritairement dédiée à la petite et moyenne agriculture paysanne appartenait à la ceinture maraichère de Santiago. La production locale était vendue aux marchés de Lo Valledor ou encore de La Vega Central qui alimentent la capitale. Aux dires des agriculteurs rencontrés, la vallée de Chacabuco présente des conditions optimales pour la production agricole dans le pays (Santiabañez, 1984)

[30] Les comités ou coopératives d'eau potable rurale (localement appelés CAPR pour *comité o cooperativa de agua potable rural*) sont les organismes chargés de la gestion de l'eau en zone rurale au Chili. Ces organisations désormais régies par la loi 20.998 sont intégrées par des habitants qui endossent la responsabilité de fournir une eau potable aux membres du comité selon les paramètres de la norme chilienne NCh 409.

En effet, sa condition intramontagnarde permet la présence d'un climat méditerranéen parfait avec peu d'humidité tandis que l'accès à l'eau est assuré par un canal d'irrigation ou par des puits profonds. C'est pourquoi l'agriculture d'exportation y est particulièrement représentée, notamment par la production de raisin de table, de noix et de cerisiers.

Progressivement, sous l'effet combiné de la sécheresse prolongée qui sévit depuis une douzaine d'années et de la planification territoriale métropolitaine, cet espace s'est transformé. Suite à l'installation de la première industrie dans la zone, la cimenterie Polpaico, de nombreuses industries se sont installées dont deux avec des bassins de décantations miniers, *Ovejería* de l'entreprise CODELCO (photographie 8) et *Las Tórtolas* de l'entreprise Anglo American. Leur présence est à l'origine de conflits socio-environnementaux dans la province (Jorge et al., 2020) et de préoccupations des habitants qui se sentent exposés à un risque de dégradation de leur santé et de leur environnement (Le Goff et al., 2022).

Photographie 8. Bassin de décantation Ovejería de CODELCO depuis Santa Matilde
Crédit photo : Lucie Le Goff, janvier 2020
On observe la mise en suspension de poussières en provenance des stériles miniers empilés dans le bassin de décantation

Face à la diminution des ressources en eau et à l'élévation du prix du foncier, de plus en plus de petits agriculteurs abandonnent les cultures. Certains vendent leurs terres à des agences immobilières avec leurs droits d'eau, d'autres les louent pour des concessions de panneaux photovoltaïques. Pour sa part, malgré les difficultés d'accès à l'eau, l'agriculture industrielle d'exportation (photographie 9) semble mieux résister et maintient une certaine superficie de terres agricoles du fait d'une plus grande capacité d'investissement.

Photographie 9. Culture de raisin de table sous plastiques (Huechún)
Crédit photo : Lucie Le Goff, janvier 2022

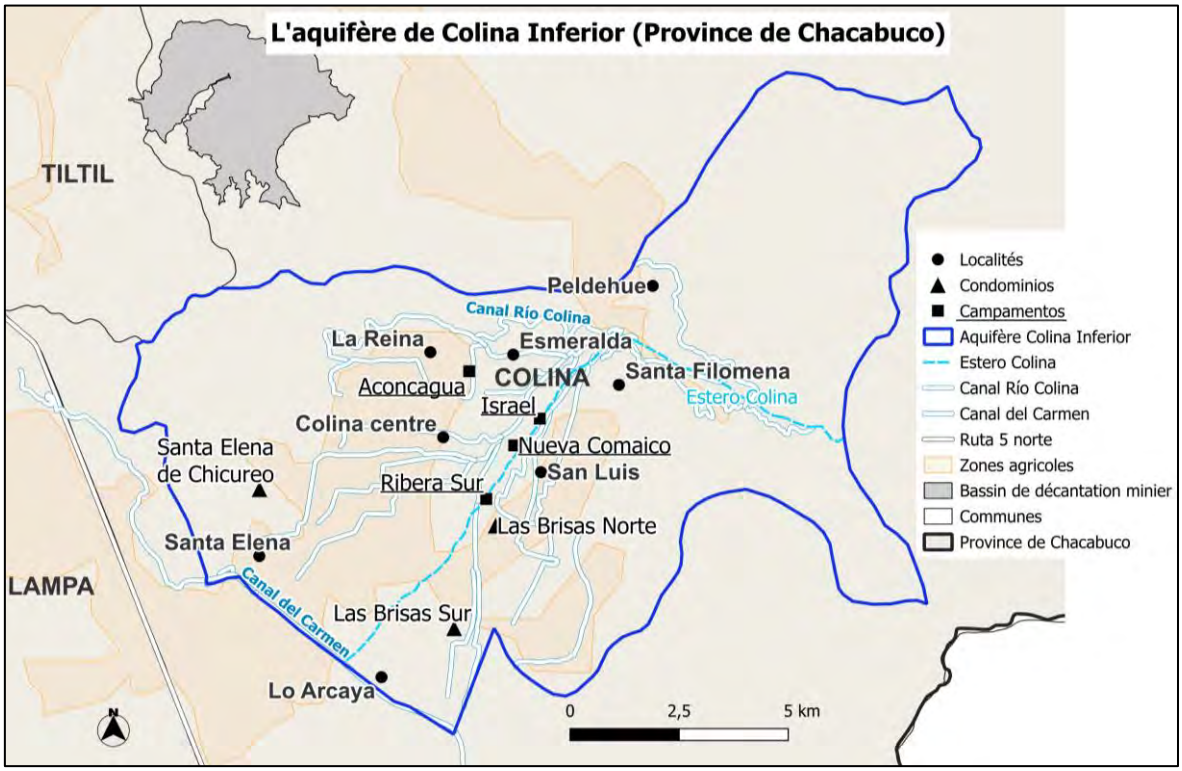
La quasi-totalité des localités rurales qu'alimente cet aquifère possède un comité ou une coopérative d'eau potable rurale (à l'exception du Canelo). Il y a tout de même des problèmes d'approvisionnement en eau du fait de la faible capacité de renouvellement de la nappe phréatique liée aux rares précipitations. Malgré les complications pour assurer un accès à l'eau, des populations de classe moyenne continuent à affluer dans ces secteurs où elles s'installent dans des terrains qui se subdivisent en-dessous des 5 000 m^2 que permet la loi. Les pancartes affichées par plusieurs comités d'eau potable rurale (APR) (photographie 10) alertant sur l'impossibilité d'octroyer de nouveaux compteurs d'eau ne parviennent pas à décourager les nouveaux venus.

Photographie 10. Banderoles prévenant de l'impossibilité d'ouvrir de nouveaux compteurs d'eau. Accrochées devant les locaux des comités d'eau potable de Quilapilún (à gauche) et de Santa Matilde (à droite)
Crédit photo : Lucie Le Goff, 2019 et 2022

2. L'aquifère de Colina Inferior

L'aquifère de Colina Inferior (carte 7) borde le sud de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico. Il est alimenté en partie par le Río Colina. Depuis 2001, l'aquifère de Colina Inferior est déclaré Zone de restriction pour de nouvelles extractions d'eau souterraines (Résolution N°540 de la

Direction Générale des Eaux du 1er septembre 2001 modifiée par la résolution N°235 de la Direction Générale des Eaux du 13 octobre 2011).



Carte 7. Localisation du cas d'étude de l'aquifère de Colina Inferior

Historiquement, ce territoire est alimenté en eau agricole par le canal d'irrigation du Río Colina (carte 7) qui se divise en plusieurs branches. La disponibilité en eau de ce canal à l'air libre et non cimenté a fortement diminué ces dernières années. Certains groupements d'agriculteurs utilisent des puits profonds. La diminution des apports en eau a conduit à la diminution de la surface cultivée et à la vente de certaines parcelles à des particuliers (photographie 11) et des groupes immobiliers.

Photographie 11. Parcelles agricoles de La Reina Sur subdivisées et urbanisées
Crédit photo : Lucie Le Goff, janvier 2022

Les formes d'urbanisation sont très diverses. Dans le territoire de l'aquifère de Colina Inferior, cohabitent deux formes d'habitat situées de part et d'autre de l'échelle sociale au Chili : les zones d'habitat informel occupées par des classes sociales pauvres (appelées *tomas* et *campamentos*) et les quartiers résidentiels pour les classes sociales moyennes à aisées et aisées (appelées *condominios*[31]). La population résidant dans la zone d'étude est donc très hétérogène du point de vue socio-économique.

L'afflux des populations concerne aussi bien les campements d'habitat informel (photographie 12) marqués par une vulnérabilité importante aux problèmes d'eau que les zones résidentielles fermées (photographie 13) qui accueillent les migrations d'aménités. Ces migrations privilégiées concernent des individus dotés d'une bonne situation socio-économique qui se déplacent pour améliorer leur qualité de vie (Croucher, 2012). Tandis que les uns ont des raccordements de fortune à l'eau, les autres bénéficient de grands jardins verdoyants et d'accès à des lagunes artificielles pour leurs loisirs.

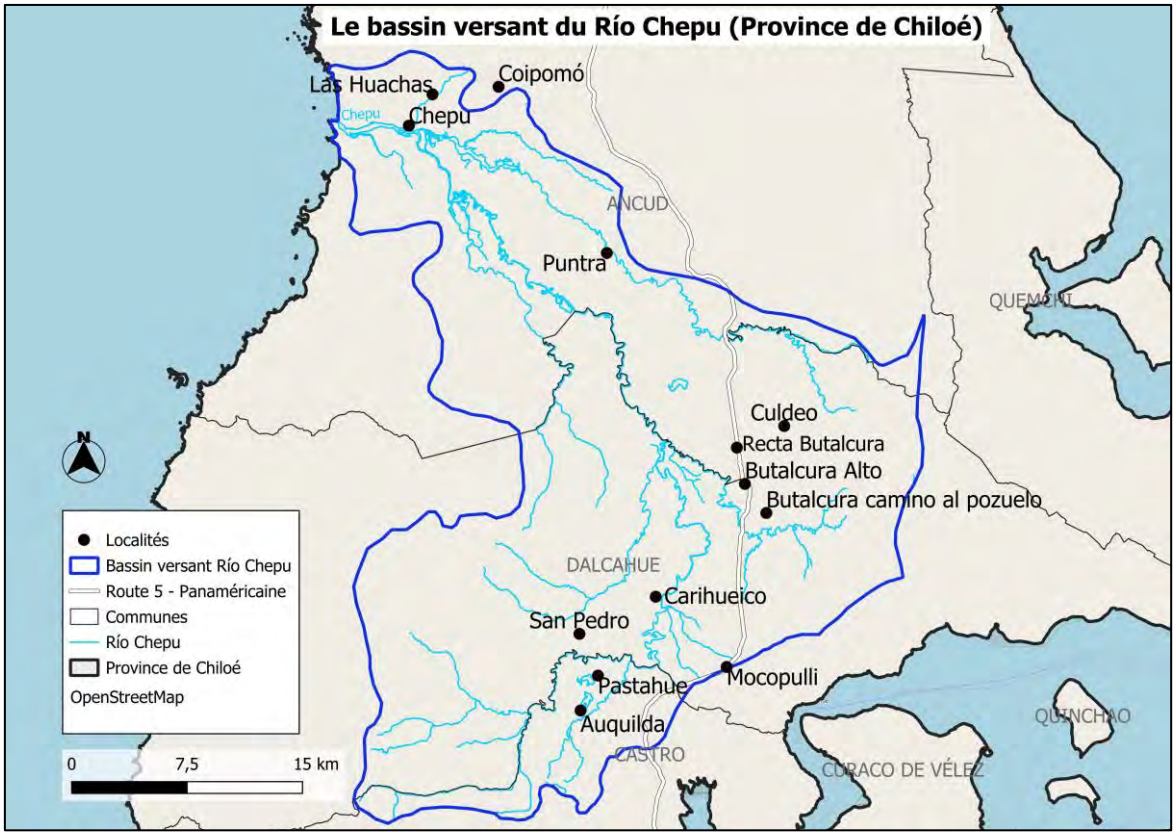
Photographie 12. Campamento Israel au centre-ville de Colina
Crédit photo : Lucie Le Goff, janvier 2022

Photographie 13. Maisons au bord de la lagune artificielle du condominio de Santa Elena
Crédit photo : Lucie Le Goff, janvier 2022

[31] Groupe d'habitations unifamiliales partageant des parties communes soumises à un règlement intérieur et administrées par une entité commune.

3. Le bassin versant du Río Chepu

Le bassin versant du Río Chepu (carte 8) est le plus étendu de Chiloé. Il est drainé par plusieurs affluents qui naissent dans la cordillère de Piuchén. Ce secteur est une des zones de l'archipel accueillant de nombreuses infrastructures industrielles, comme par exemple le parc éolien San Pedro et sa ligne électrique (photographie 14) ou encore les décharges industrielles de Mocopulli. Au gré des entretiens avec la population locale, le thème de la salmoniculture a surgi spontanément en étudiant des zones qui n'avaient apparemment pas de lien avec cette activité réalisée en mer. Pourtant, il s'est avéré qu'elles étaient des bassins de main d'œuvre et des réceptacles de déchets industriels aquacoles. L'intuition de Philippe Grenier dans sa thèse d'État de géographie dédiée à cette province trouve ici une résonance contemporaine : étudier les phénomènes à l'œuvre dans l'archipel de Chiloé mène *à « choisir […] sans rien abandonner » car « on vérifie, peut-être plus vite ici qu'ailleurs, que tout se tient »* (Grenier, 1984, p.16).



Carte 8. Localisation du cas d'étude du bassin versant du Río Chepu

Actuellement, cette zone intégralement rurale vit une profonde transformation. De nombreuses parcelles d'agrément voient le jour dans les secteurs ruraux qui donnent lieu à l'ouverture de chemins et à la dégradation de la couverture végétale des sols pour leur vente postérieure (photographie 15). Le bassin versant du Chepu pourrait être considéré comme un laboratoire de l'histoire socio-environnementale de Chiloé. En effet, il héberge sur son territoire un parc éolien installé sur des tourbières d'altitude, une décharge municipale installée sans étude d'impact et des passifs de décharges industrielles aquacoles.

Photographie 14. Ligne électrique à haute tension qui transporte l'électricité produite par le parc éolien San Pedro sur la cordillère de Piuchén vers le poste de transformation de Degañ
Crédit photo : Lucie Le Goff, mai 2022

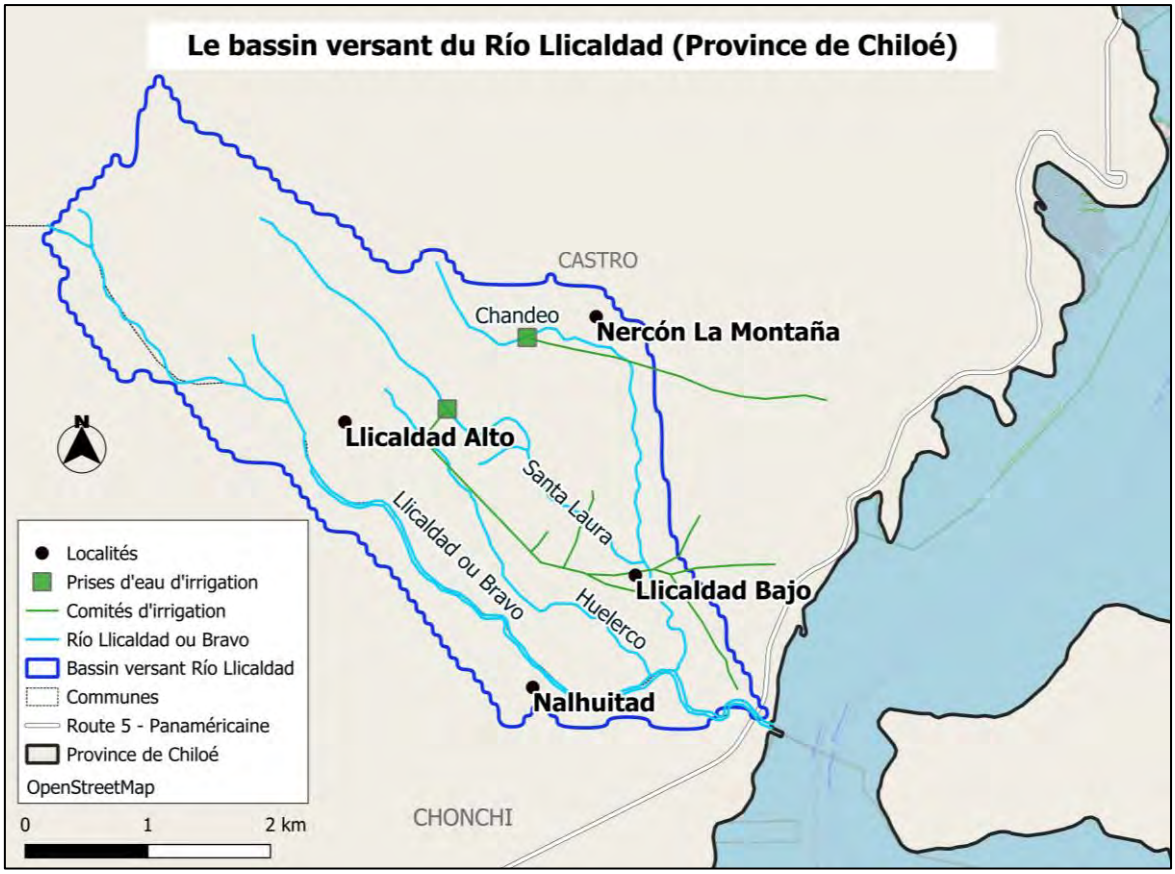
Photographie 15. Projet immobilier composé de plus d'une centaine de terrains dans le secteur de Puntra
Crédit photo : Lucie Le Goff, mai 2022

Ainsi, malgré le développement de la salmoniculture et du secteur des services, une partie de la population rurale de Chiloé continue de dépendre des ressources naturelles locales. Le cas de la régulation de l'extraction de la mousse de type Sphagnum, localement appelée *pompón*, fait débat depuis plusieurs années.

4. Le bassin versant du Río Llicaldad

Le bassin versant de la rivière Llicaldad est une petite unité hydrogéomorphologique qui appartient au bassin versant des *Islas Chiloé y circundantes* (Ministerio de Obras Públicas, 2014). Il est situé sur la côte intérieure de la partie centrale de l'île Grande de Chiloé, dans la province du même nom et au sud-ouest de la région des Lacs. Il s'étend du versant oriental de la chaîne montagneuse de Piuchén au fjord de Castro selon une orientation nord-ouest/sud-est (carte 5).

D'une superficie de 14 km^2 environ, le principal cours d'eau qui draine le réseau superficiel est le fleuve côtier Llicaldad, également appelé Bravo[32], qui se caractérise par un écoulement permanent et un régime pluvial. Toutefois, son faible débit de base associé à la diminution de précipitations en été donne lieu à de très basses eaux[33] à cette saison. La rivière Llicaldad marque la séparation administrative entre les communes de Castro et de Chonchi. Au nord, la localité urbaine de Nercón et la localité rurale de Llicaldad témoignent de l'expansion de la capitale provinciale Castro. Au sud, la localité rurale de Nalhuitad appartient à la commune de Chonchi (carte 9). La gestion de l'eau domestique est exclusivement basée sur un découpage administratif, localité par localité, sans tenir véritablement compte du partage des unités hydromorphologiques de base. Il n'existe pas à proprement parler de gestion des cours d'eau, que ce soit en termes de contrôle des prélèvements et des rejets, ni de mesures de gestion intégrée des usages et de l'occupation du sol dans le bassin versant.



Carte 9. Localisation du cas d'étude du bassin versant du Río Llicaldad

[32] Cet autre nom donné à la rivière nous informe du fort débit que ce cours d'eau peut atteindre en hiver.

[33] En l'absence de station de mesure locale, cette observation est extraite des entretiens (E-L4, E-L11) de cette étude.

Concernant l'hydrogéologie, l'amont (225 à 580 m d'altitude) correspond à un aquitard[34] de type libre constitué de roches métamorphiques fissurées de faible potentiel hydrogéologique (Mapa 3 : Vulnerabilidad de acuíferos y posibles fuentes contaminantes, Páez et al., 2010). Pour sa part, l'aval (0 à 225 m d'altitude) correspond à un aquifère de type libre formé dans des sédiments non consolidés (alternance de strates de sables et graviers avec limons et argiles) de potentiel hydrogéologique moyen dont l'épaisseur varie entre 2 et 100 m (Mapa 2 : Recursos de Agua Subterránea, Páez et al., 2010) et le niveau piézométrique se trouve à moins de 10 m de profondeur (Ibid., p.17 et 21). Au regard de ces caractéristiques, la partie aval présente des conditions plus favorables pour accéder à l'eau.

Ce secteur rural s'urbanise de manière accélérée ces dernières années (photographie 16). En effet, la proximité immédiate de Castro, le plus important centre urbain de l'archipel, combinée à la vue panoramique sur le fjord de Castro (photographie 17) et aux étendues de forêt primaire rendent attractive cette zone pour s'installer. Progressivement, le bassin versant du Río Llicaldad perd sa ruralité originelle et devient périurbain. En l'absence d'instruments de planification territoriale dans les zones rurales chiliennes, cette dynamique territoriale met sous tension les ressources naturelles locales, parmi lesquelles figurent les forêts, les zones humides et l'eau.

Photographie 16. Urbanisation spontanée dans le secteur de Nercón La Montaña, Castro. Crédit photo : L. Le Goff, 2023

[34] *« Toutes les formations géologiques ne sont pas aquifères. Si leurs propriétés rendent la circulation des eaux très difficile, on parle d'**aquitard**, d'aquiclude ou, par abus de langage, de formation imperméable (car elles contiennent de l'eau, mais qui circule beaucoup plus lentement). Les formations imperméables séparent les différents aquifères et donc les différentes nappes. »* (Source : https://sigesocc.brgm.fr/spip.php?article367)

Photographie 17. Vue panoramique depuis la maison de nouveaux habitants de Llicaldad Bajo, Castro.
Crédit photo : L. Le Goff, 2021

Dans ce chapitre, nous avons exposé notre démarche qualitative, inductive et ancrée dans les données du terrain. Cette recherche est empirique basée pour l'essentiel sur des données de sources primaires qualitatives et quantitatives. Pour nous extraire du déterminisme physique des milieux, la mise en perspective de terrains climatiquement contrastés a été privilégiée. En parallèle, l'analyse des trois catégories d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau aura lieu à l'échelle de quatre unité hydrogéomorphologiques, qui correspondent à deux aquifères (Chacabuco) et deux bassins versants (Chiloé).

Dans le prochain chapitre, nous commencerons l'immersion dans le terrain en privilégiant une approche spatiale par l'espace vécu des usagers de l'eau. Pour cela, nous chercherons des indices révélant la présence d'inégalités liées à l'eau dans les représentations socio-spatiales issues des cartes cognitives et des discours. Une postérieure mise en relation de ces éléments nous permettra de proposer une modélisation chorématique des inégalités pour un site pilote.

DEUXIEME PARTIE.

RENDRE VISIBLES LES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU PERCUES DANS L’ESPACE VECU ET OCCULTEES DANS L’ESPACE REVE

CHAPITRE 3.
DES CARTES COGNITIVES AUX CHOREMES.
MODELISER L'INEGAL RAPPORT A L'EAU A PARTIR DES REPRESENTATIONS SOCIO-SPATIALES

La première partie de cette thèse a posé le cadre théorique et méthodologique de cette étude. De premiers éléments de contexte ont été présentés pour comprendre les enjeux de l'accès à l'eau et de sa gestion en milieux ruraux et périurbains soumis à des contraintes de pénurie hydrique. Le choix d'une approche inductive et ancrée nous conduit à présent à nous plonger dans les données collectées pour donner corps à notre objet de recherche : les inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Ce chapitre propose de questionner la naturalisation des problèmes d'eau par une approche cartographique basée sur les représentations socio-spatiales et par là-même de mettre en évidence l'existence d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans l'espace vécu des usagers de l'eau.

Ce troisième chapitre nous amène à vérifier **deux hypothèses**. La **première hypothèse** est que **si les représentations socio-spatiales révèlent des problèmes d'eau à la fois dans des territoires marqués par un climat semi-aride et dans des territoires au climat océanique humide, alors ils sont présents partout et pour des raisons autres**. La **deuxième hypothèse**, qui découle de la première, est que **les dynamiques territoriales seraient des facteurs clés de production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau**. Pour vérifier cela, nous explorerons conjointement nos matériaux, les cartes cognitives et les entretiens semi-directifs, en analysant la dimension spatiale des inégalités socio-environnementales à travers l'espace vécu des usagers de l'eau de Chacabuco et de Chiloé.

La pénurie en eau concerne-t-elle uniquement les régions en fonction de leur pluviométrie et affecte-t-elle de la même manière tous les usagers d'un même territoire ? Les problèmes d'eau concernent-ils uniquement la dimension quantitative ou aussi la qualité de l'eau ? Quelles dynamiques territoriales à l'œuvre interfèrent dans la construction des inégalités liées à l'eau ? Que nous disent à ce sujet les représentations socio-spatiales de personnes ayant différents usages de l'eau ? Pour répondre à ces questions, nous analyserons dans ce chapitre la perception et les représentations socio-spatiales de l'exposition aux risques liés à l'eau des participants, que nous croiserons avec leurs modes d'accès à l'eau et les dynamiques territoriales locales.

Dans un premier temps, nous réaliserons une lecture spatiale des inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans l'espace vécu basée sur les représentations socio-spatiales des habitants des deux provinces. Puis, dans un deuxième temps, nous proposerons pour le bassin versant de Llicaldad (Chiloé) une modélisation des inégalités socio-environnementales liées à l'eau s'appuyant sur des chorèmes afin d'expliciter le processus de construction des inégalités hydriques présentes dans les cartes cognitives.

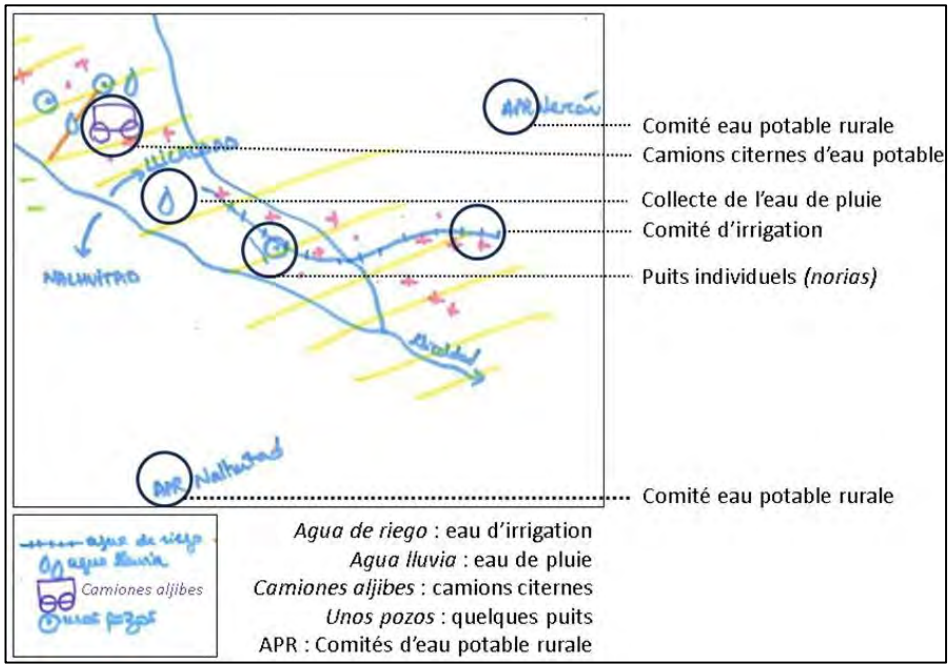
I. LES CARTES COGNITIVES POUR REVELER LES INEGALITES PERÇUES

Nous privilégions ici une entrée par l'espace pour aborder la question des inégalités socio-environnementales liées à l'eau depuis la perspective des représentations socio-spatiales et des pratiques des usagers de l'eau domestique et agricole. En effet, les cartes ne sont pas neutres (Grataloup, 2005). Au cours de l'échange verbal autour de leurs usages de l'eau et des

changements dans leur cadre de vie, les habitants ont évoqué des phénomènes qui leur semblaient importants et ont souhaité représenter certains éléments plutôt que d'autres. Dès lors, le recours à la cartographie cognitive pourrait sembler intéressant pour accéder aux inégalités socio-environnementales liées à l'eau par l'espace vécu, telles qu'elles sont perçues dans les territoires étudiés. D'un point de vue méthodologique, nous avons observé les similitudes et les différences dans les cartes cognitives pour chacun des quatre cas d'étude puis nous les avons comparées entre elles pour saisir la multiplicité de leurs rapports à l'eau. Dans cette sous-partie, nous analyserons ce que les représentations graphiques des populations locales nous disent de leur perception des trois types d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau au cœur de cette recherche (accès à l'eau et exposition aux risques de pénurie et de pollution) et comment celles-ci se manifestent dans les socio-hydrosystèmes.

A. Un inégal accès à l'eau entre les usagers

Sur la base des cartes cognitives des usagers de l'eau rencontrés, nous avons extrait les modes d'accès à l'eau utilisés qui ont été signalés par localité rurale pour chaque unité hydrogéomorphologique étudiée (carte cognitive 4). Nous les avons complétés par les discours des habitants plus précis quant au(x) mode(s) d'accès à l'eau privilégié(s). Selon la nature des activités, leurs besoins et usages de l'eau sont différents. Nous proposons de regarder d'abord la situation dans la province de Chacabuco puis dans celle de Chiloé pour comprendre les caractéristiques de l'accès à l'eau à l'échelle locale et déterminer s'il existe des inégalités d'accès à la ressource.



Carte cognitive 4. Identification des modes d'accès à l'eau à partir des cartes cognitives des habitants. Source : Carte cognitive C-L10, bassin versant du Río Llicaldad (Chiloé)

1. L'accès à l'eau dans la province de Chacabuco

a. Modes d'accès à l'eau sur l'aquifère de Chacabuco-Polpaico

En ce qui concerne l'**usage domestique**, quatre principaux modes d'accès à l'eau ont été recensés dans le territoire de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico : 1/ comités et coopérative d'eau potable rurale (16 usagers répartis sur 7 APR), 2/ bidons d'eau (6), 3/ camions-citernes (3) et 4/ entreprise privée (1). Un seul secteur (El Canelo) n'a pas d'accès pérenne à l'eau potable via un comité ou coopérative : une partie de ses habitants s'alimentant d'une source d'eau encore active (photographie 18) et une partie recevant de l'eau en camions-citernes acheminée par la mairie de Colina. La gestion de l'eau par une entreprise privée concerne le *condominio* Haciendas de Chacabuco. Les camions-citernes d'eau potable alimentent en eau des comités d'eau potable rurale qui font face à des problèmes techniques (photographie 18) ou encore des habitants qui sont inscrits sur les listes d'attente de ces organismes (photographie 18) et qui ne seront incorporés que lorsque les conditions permettront d'ouvrir de nouveaux compteurs (souvent après l'inauguration d'un nouveau puits offrant un débit majeur). Le recours aux bidons d'eau est diffus sur l'ensemble du territoire.

Photographie 18. Modes d'accès à l'eau domestique d'usagers de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico. Crédit photo : L. Le Goff

À gauche, camion-citerne alimentant le comité d'eau potable rurale de Punta Peuco en période de puits asséché (janvier 2022). Au centre, source d'eau captée artisanalement par les habitants de El Canelo sans accès à l'eau potable (janvier 2022). À droite, multiples citernes d'eau (eau potable, eau industrielle, eau recyclée) d'un habitant de Quilapilún Alto en attente de compteur d'eau potable de l'APR (avril 2019).

En parallèle, nous avons recensé trois modes d'accès à l'eau destinés exclusivement à l'arrosage des jardins pour maintenir un semblant de verdure sans utiliser l'eau potable en contexte de sécheresse prolongée. Il s'agit majoritairement des eaux grises du foyer qui sont réutilisées à cet effet après stockage ou en connectant directement le tuyau d'évacuation de la

machine à laver au jardin, de l'utilisation d'eau industrielle (achat ou don par des entreprises au titre de mesures compensatoires), ou encore, de manière plus ponctuelle, du recours à un puits profond personnel (entretiens E-CP1, E-CP2, E-CP4, E-CP5, E-CP6, E-CP7 et E-CP18, voir Annexe 1).

Les localités qui disposent d'un comité d'eau potable rurale alternent des périodes de fonctionnement normal et de dépendance aux camions-citernes. Plusieurs causes à cela, parmi lesquelles l'asséchement du puits, le délai d'obtention de financement et de concrétisation pour la construction de nouveaux puits, les listes d'attente dans les comités d'eau potable rurale pour certains néo-résidents (qui reçoivent en attendant de l'eau en camions-citernes de la ville, et se connectent illégalement aux voisins qui ont un accès). Ayant circulé dans la zone plusieurs années pour réaliser le travail de terrain, nous avons pu constater que la situation des comités est fluctuante et qu'ils passent régulièrement par plusieurs années durant lesquelles ils sont ravitaillés en camions d'eau potable pour assurer une continuité dans la distribution d'eau potable. Un comité qui n'avait pas de problème peut soudain en avoir et, à l'inverse, un comité qui était dépendant de mesures d'urgence redevient autonome dans sa gestion de l'eau potable. C'est notamment le cas du comité d'eau potable de Huechún (Til Til), comme l'explique Violeta[35], présidente de cette organisation communautaire :

"**LLG[36]:** Cuando vine [en 2020] recién habían echado a andar un nuevo pozo me parece.
Violeta: Sí, se echó a andar el pozo y, anoche precisamente tuvimos [la primera] emergencia de agua, porque nos está bajando el pozo, obvio, con las calores. [...] Nosotros esa la tenemos para puro beber prácticamente y la otra… Porque tenemos convenio con una empresa de acá, con CODELCO, entonces ellos dos veces a la semana nos dan agua para regar. Agua natural pero no potable, entonces que esa nos sirve para regar, a lo mejor puede ser para lavado de algunas cosas. [...] Lo que usted tenga, se lo llenan y usted maneja su cantidad de agua; fuera del agua potable. Pero anoche, hace días que nosotros habíamos detectado que la copa demoraba en llenarse, y anoche a las 21:30, 21:45, más o menos, se cortó el agua, no había agua, así que tuvimos que dejar que llenara. [...] A la gente se le olvidó que estuvimos 4 años sin agua, entonces se han puesto a gastar y a gastar [...] Entonces, la vamos a cortar a las 10 de la noche y vamos a ver el resultado de eso, mañana a las 6 de la mañana se da el agua de nuevo."

(Presidenta del APR de Huechún, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP18, 2022)

« **LLG :** Quand je suis venue [en 2020], un nouveau puits venait d'être mis en service, je crois.
Violeta : Oui, le puits venait d'être mis en service et la nuit dernière, nous avons eu [la première] urgence en eau, parce que le niveau du puits baissait, évidemment, à cause de la chaleur. […] Nous avons celle-là uniquement pour boire et l'autre... Parce que nous avons un accord avec une entreprise ici, avec CODELCO, donc deux fois par semaine ils nous donnent de l'eau pour l'irrigation. De l'eau naturelle, mais pas de l'eau potable, alors nous utilisons cette eau pour l'irrigation, parfois pour laver certaines choses. [...] Peu importe ce que vous avez, ils le remplissent et vous gérez la quantité d'eau ; en plus de l'eau potable. Mais la nuit dernière, il y a plusieurs jours, nous avions remarqué que la citerne mettait du temps à se remplir, et la nuit dernière, à 21h30, 21h45, plus ou moins, l'eau a été coupée, il n'y avait plus d'eau, alors nous avons dû la laisser se remplir. [...] Les gens ont oublié que nous étions restés 4 ans sans eau, alors ils ont commencé à consommer et à consommer [...] Donc, nous allons couper l'eau à 10 heures du soir et nous allons voir le résultat, demain à 6 heures du matin, l'eau sera à nouveau distribuée. »

(Présidente de l'APR de Huechún, aquifère Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP18, 2022).

[35] Les enquêtés sont désignés par un nom d'emprunt.

[36] LLG désigne Lucie Le Goff, qui a conduit les entretiens.

Actuellement, les habitants de Huechún n'utilisent l'eau potable issue du puits du comité presque uniquement pour la boisson. Moins de trois ans après l'inauguration de leur nouveau puits en 2019, la sécheresse atmosphérique estivale et la forte demande mettent celui-ci à mal, obligeant le personnel en charge du comité d'eau de mettre en place des coupures d'eau nocturnes. Pour les autres besoins (arrosage de jardin, piscines en été), ils utilisent, entre autres, l'eau non potable de qualité d'irrigation que leur fournit gratuitement et de manière illimitée l'entreprise minière CODELCO (entretien E-CP18, voir Annexe 1).

Concernant **l'usage agricole**, il existe deux modes d'accès : l'eau d'irrigation du canal Chacabuco-Polpaico et les puits profonds particuliers. Les eaux distribuées par le Canal de Chacabuco-Polpaico, en provenance du Río Aconcagua via un transfert interbassin, sont de plus en plus rares. Les agriculteurs qui ont des actions d'eau apprécient quand ils bénéficient occasionnellement de cette eau, mais elle désormais considérée comme un complément d'eau marginal et incertain. Le barrage de Huechún qui stockait l'eau du Rio Aconcagua est désormais presque à sec (photographie 19).

Photographie 19. Barrage agricole de Huechún et canal d'irrigation attenant.
Crédit photo : L. Le Goff, janvier 2020
À gauche, vue sur le barrage de Huechún asséché (en vert) depuis la digue sud.
On aperçoit en arrière-plan le bassin de décantation minier Ovejería de CODELCO
(ligne blanche). À droite, un bras du canal d'irrigation de Chacabuco-Polpaico avec de l'eau stagnante, au droit du barrage de Huechún. On distingue sur la moitié gauche le « marco partidor » qui répartit les eaux du canal selon le nombre d'actions d'eau détenues.

Dès lors, les agriculteurs qui ont pu maintenir leurs activités productives n'ont d'autre choix que d'irriguer leurs cultures et leurs plantations essentiellement avec de l'eau de puits profonds - dont le niveau s'abaisse également -, d'installer un système d'irrigation technicisée

(photographie 20) ou encore de réduire la superficie cultivée (entretiens E-CP10, E-CP15, E-CP16, E-CP17 et E-CP19, voir Annexe 1)[37].

Photographie 20. Puits profonds à usage agricole et agriculture technicisée à Santa Matilde. Crédit photo : L. Le Goff (janvier 2020)

Culture d'oignons permise par les puits profonds et l'irrigation au goutte à goutte chez un des derniers agriculteurs de Santa Matilde, en contrebas du barrage de Huechún. Le vert du champ contraste avec les reliefs marrons en arrière-plan.

Face au manque d'eau, une agriculture à deux vitesses s'est développée. La disponibilité sporadique de l'eau de canal qui est moins coûteuse et la diminution de la ressource rendent difficile le maintien de la pratique traditionnelle de l'irrigation gravitaire (inondation des champs) - peu efficace et consommatrice d'eau – qui est compromise par la nécessité d'investir dans une irrigation technicisée à laquelle certaines petits agriculteurs se résistent. Pour leur part, les agriculteurs engagés dans une démarche d'exportation investissent dans les dernières technologies et engagent des experts pour constituer leurs dossiers de postulation aux appels d'offre de la Commission Nationale d'Irrigation (*Comisión Nacional de Riego, CNR*) dont ils peuvent assurer le cofinancement exigé (entretien E-CP10, voir Annexe 1). La capacité d'adaptation dans les modes d'accès à l'eau agricole repose dès lors en partie sur des inégalités socio-économiques qui induisent des inégalités socio-environnementales liés à l'eau. Il en résulte que les petits agriculteurs vendant sur le marché national attendent la pluie pour semer (C-CP3), réduisent la surface de culture (C-CP13) ou n'élèvent plus de bêtes (C-CP11) tandis que d'autres vendent leurs terres à des entreprises immobilières ou les louent pour y installer des fermes photovoltaïques. En contexte de sécheresse et de pénurie d'eau, ce sont principalement des cultures d'exportation qui persistent dans le paysage car les propriétaires ont davantage de moyens financiers pour investir dans de nouveaux puits profonds et pour techniciser leur exploitation, ce qui leur permet de résister plus longtemps aux mauvaises années sans pluie.

[37] https://segreader.emol.cl/2020/01/31/A/QB3OJJM1/light?gt=134501

Enfin, en ce qui concerne l'eau à **usage industriel** dédiée à l'activité minière, les entreprises CODELCO et Anglo American ont recours à différents modes d'accès à l'eau. Selon le Directeur du Pôle de Développement Communautaire du site de CODELCO-División Andina, l'eau utilisée pour son processus productif dans la vallée de Chacabuco (bassin de décantation *Ovejería*) provient essentiellement du bassin versant voisin du Río Aconcagua où CODELCO détient des droits d'eau de surface. Les multiples puits que possède la société au droit du bassin de décantation seraient utilisés pour maintenir un contrôle de la qualité de l'eau en détectant de possibles infiltrations de métaux et de métalloïdes vers l'aquifère.

"**LLG:** Entonces, dice que no consumen tanta agua ahí en la parte baja.
Patricio: ¡O sea, prácticamente nada! [...] 1 o 2 litros por segundo es el consumo de agua o de extracción que nosotros realizamos. Y la batería del resto de los pozos tiene que ver más bien con monitoreo de calidad de las aguas y también tiene que ver con que nosotros dentro de las autorizaciones ambientales que tenemos para la operación del tranque de relave que data digamos del año 1999, que entró en funcionamiento el tranque de Ovejería, eh… tiene que ver con poder controlar las potenciales infiltraciones que genere el tranque. Y hay pozos que efectivamente extraen el agua, pero para un proceso de filtrado y es agua que se vuelve a inyectar a la cuenca, al acuífero.
LLG: ¿Las aguas que están entonces utilizando que son derechos superficiales y subterráneos en la cordillera, eso se está en la misma cuenca?
Patricio: En el Valle del Aconcagua, en la región de Valparaíso digamos. En la primera sección del Valle donde está el río blanco y otros afluentes del sector."
(Director del Desarrollo Comunitario, Gerencia de sustentabilidad y asuntos externos de CODELCO - División Andina, E-CP25, 2022)

« **LLG :** Donc, vous dites que vous ne consommez pas tant d'eau en aval.
Patricio : Je veux dire, pratiquement rien ! [...] 1 ou 2 litres par seconde, c'est la consommation d'eau ou l'extraction que nous faisons. La batterie des autres puits est davantage liée à la surveillance de la qualité de l'eau et au fait que nous disposons d'autorisations environnementales pour l'exploitation du bassin de décantation, qui remonte à 1999, lorsque le bassin d'Ovejería a commencé à fonctionner... Il s'agit de pouvoir contrôler les infiltrations potentielles générées par le bassin. Il y a des puits qui extraient effectivement l'eau, mais pour un processus de filtrage et c'est de l'eau qui est réinjectée dans le bassin, dans l'aquifère.
LLG : L'eau que vous utilisez, c'est-à-dire l'eau de surface et les droits sur les eaux souterraines dans la chaîne de montagnes, se trouve-t-elle dans le même bassin ?
Patricio : Dans la vallée de l'Aconcagua, dans la région de Valparaíso, disons. Dans la première partie de la vallée où se trouvent la rivière blanche et d'autres affluents du secteur. »
(Directeur du Développement Communautaire, Pôle durabilité et affaires extérieures, CODELCO - Division Andina, E-CP25, 2022).

Leur bilan hydrique étant excédentaire, l'eau utilisée dans le processus productif du cuivre (destiné à l'exportation) qui termine son parcours dans le bassin de décantation miner Ovejería de Huechún n'est pas valorisée. Depuis 2019-2020, CODELCO la vend à son voisin, Anglo American, qui le réinjecte dans son circuit de production. À l'avenir, CODELCO prévoit de réduire ses apports en eau douce en réutilisant elle-même cette eau industrielle issue de sa production, à l'instar de ce que fait Anglo American depuis plusieurs années. C'est le cœur de sa stratégie hydrique future et elle n'envisage pas d'utiliser d'eau dessalée pour la mine División Andina ni d'acheter de l'eau industrielle en provenance d'autres activités industrielles.

"**Patricio:** El relave que es este material estéril digamos sin valor productivo, que se manda desde la mina hasta el propio tranque relave, es un material que se traslada en una canaleta con agua. [...] Y es agua que llega al relave. Y esa agua, hoy día, efectivamente, CODELCO tiene acuerdos económicos digamos con

« **Patricio :** Le bassin de résidus, qui est ce matériau stérile, disons sans valeur productive, qui est envoyé de la mine au bassin de décantation lui-même, est un matériau qui est transporté dans une goulotte avec de l'eau. [...] Et c'est l'eau qui atteint la digue à stériles. Et cette eau, aujourd'hui, effectivement, CODELCO a

Anglo American. Y la idea es que, en algún minuto, esa agua la usemos nosotros en nuestro proceso productivo.

LLG: Justamente veía, consultando su página internet, que tiene como objetivo de sustentabilidad de aquí al 2030 de reducir de 60% las aguas continentales que están utilizando.

Patricio: Sí. Para eso, para el cumplimiento de esa meta, la recirculación de esta agua de los RILES que te digo yo es una iniciativa… el poder desarrollar un proyecto que algún minuto permita llevar esta agua del tranque Ovejería hasta nuestra operación, son esfuerzos que apuntan justamente a… a reducir el consumo [...]. En otras operaciones, claramente, como en el norte, uno de los desafíos es poder inyectar agua de mar para el proceso. Pero, al menos eso, hoy día, para Andina no está digamos en carpeta. [...] Porque hay proyectos previos a eso antes de hablar de desalinización po. Como el reutilizar agua, por ejemplo, del tranque de relave. [...] Porque hay temas ambientales previos de tramitación, de evaluación ambiental, y temas de costo económico tanto para el propio proceso de la desalinización como de la impulsión de agua que es de los costos más altos digamos de los procesos, que es como llevar el agua de la cota 0 a la cota 3500, que es donde están las operaciones. [...] Nosotros, no tenemos contemplado la compra de agua industrial de otras actividades como División Andina. [...] Nosotros, afortunadamente, nuestro balance hídrico, el agua que tenemos por nuestros derechos de aprovechamiento ya sea superficiales y subterráneos y la disponibilidad en la misma existe dentro de la cuenca digamos, que nos permiten tener una operación hoy día resguardada."

(Director del Desarrollo Comunitario, Gerencia de sustentabilidad y asuntos externos de CODELCO - División Andina, E-CP25, 2022)

des accords économiques avec Anglo American, disons. L'idée est qu'à un moment donné, nous utiliserons cette eau dans notre processus de production.

LLG : Je viens de consulter votre site Internet et j'ai vu que vous avez un objectif de durabilité d'ici 2030 qui consiste à réduire de 60 % la quantité d'eau continentale que vous utilisez.

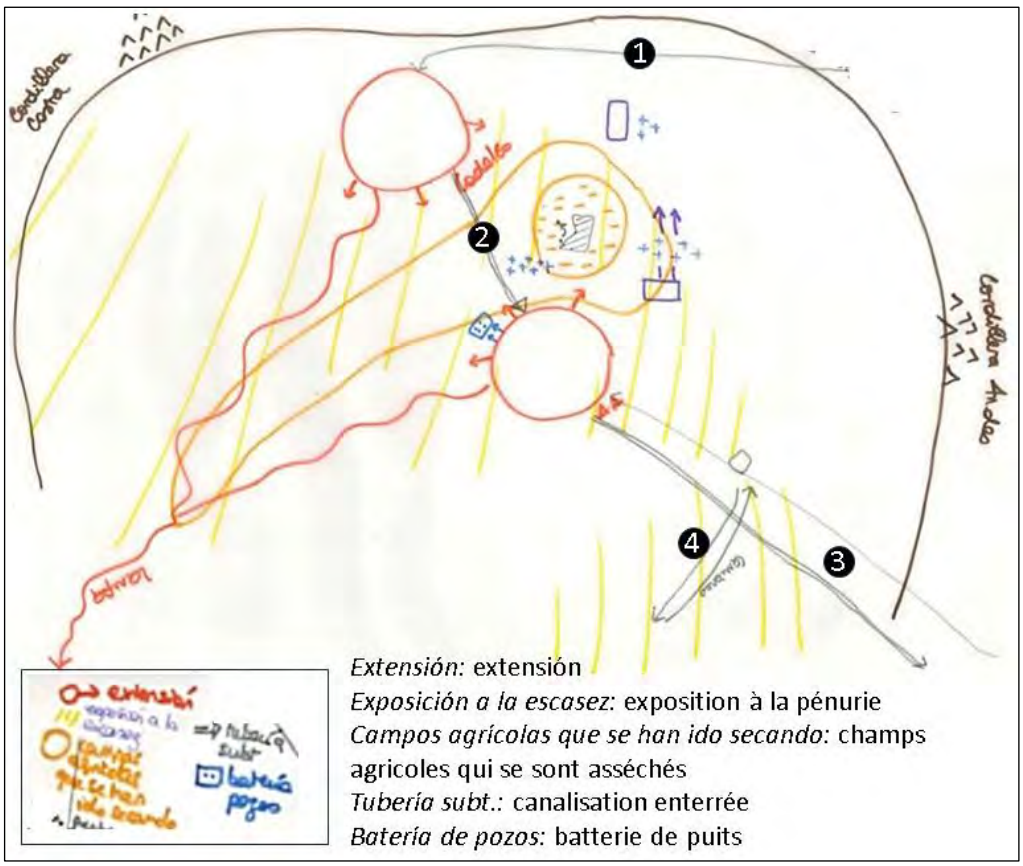
Patricio : Oui, pour atteindre cet objectif, la recirculation de l'eau de RILES est une démarche... pouvoir développer un projet qui nous permette d'amener cette eau du bassin de décantation d'Ovejería jusqu'à notre exploitation, ces efforts visent précisément à. réduire la consommation [...]. Dans d'autres exploitations, il est clair que, comme dans le nord, l'un des défis consiste à pouvoir injecter de l'eau de mer pour le processus. Mais, en tout cas, cela, pour l'instant, pour Andina, ce n'est pas prévu, disons. [...] Parce qu'il y a des projets préalables avant de parler de dessalement. Comme la réutilisation de l'eau, par exemple, provenant de la digue à stériles. [...] Parce qu'il y a des questions environnementales préalables de traitement, d'évaluation environnementale, et des questions de coût économique à la fois pour le processus de dessalement lui-même et pour le pompage de l'eau, qui est l'un des coûts les plus élevés des processus, à savoir comment transporter l'eau du niveau 0 au niveau 3500, qui est celui où se trouvent les opérations. [...] Nous n'envisageons pas d'acheter de l'eau industrielle à d'autres activités telles que División Andina. […] Par chance, notre bilan hydrique, l'eau dont nous disposons grâce à nos droits de surface et souterrains et la disponibilité de l'eau dans le bassin, disons, nous permettent aujourd'hui d'avoir une opération sécurisée. »

(Directeur du Développement Communautaire, Pôle durabilité et affaires extérieures, CODELCO - Division Andina, E-CP25, 2022).

Ces transferts d'eau entre les deux géants de l'industrie minière n'est pas passée inaperçue chez les riverains de la vallée. L'entretien avec le Directeur du Développement Communautaire de CODELCO confirme les propos des habitants. Leurs cartes cognitives mettent en évidence deux types de flux de camions-citernes : ceux qui transportent de l'eau potable à destination des usagers de l'eau domestique et ceux qui transportent de l'eau dite industrielle (*agua industrial*) entre différents processus industriels (carte cognitive 5). Ces derniers sont le résultat *« d'alliances stratégiques »*[38] entre des entreprises qui produisent cette eau dans leur processus productif et d'autres qui ont besoin d'une eau de qualité inférieure pour maintenir leur niveau de production. La capacité d'adaptation des entreprises minières face à la pénurie d'eau génère un sentiment

[38] https://www.facebook.com/AngloAmericanCL/videos/has-visto-camiones-en-la-v%C3%ADa-p%C3%BAblica-que-dicen-agua-industrial-sabes-qu%C3%A9-llevan-/683207525701003/

d'inégalité, même chez les agriculteurs d'exportation, qui ont le sentiment que les mines étendent leurs activités dans la vallée tandis que l'agriculture diminue (tracé orange) (carte cognitive 5).



Carte cognitive 5. Circulation de l'eau industrielle dans le processus productif du cuivre de la mine Los Bronces de la compagnie Anglo American
Source : Carte cognitive C-CP14
Du haut vers le bas, les flèches grises indiquent : 1/ l'eau industrielle en provenance de la mine División Andina transporté via une canalisation minière au bassin de décantation minier Ovejería (Huechún, Til Til), 2/la vente par CODELCO à Anglo American de cette eau d'abord transportée en camions-citernes puis via une canalisation enterrée, 3/le circuit fermé de recirculation de l'eau entre la mine Los Bronces et le bassin de décantation minier Las Tórtolas et, 4/l'achat par Anglo American d'eau industrielle issue de divers processus industriels transportée par camions-citernes jusqu'à la base de Peldehue.

Pour sa part, Anglo American a diversifié ses modes d'accès à l'eau industrielle au cours des vingt dernières années. La compagnie minière capte de l'eau provenant de cours d'eau superficiels pour sa production tandis qu'elle extrait l'eau d'un puits profond dans la localité rurale de Quilapilún pour les besoins de son personnel qui travaille sur le site de Las Tórtolas situé dans la vallée. En complément, l'expansion de la mine Los Bronces en 2002 s'est accompagnée de la mise en œuvre d'un système de recirculation de l'eau du processus productif entre le site d'exploitation situé dans la Cordillère des Andes et le site de stockage des résidus

dans le bassin de décantation Las Tórtolas dans la vallée de Chacabuco-Polpaico[39]. Le taux de réutilisation est aujourd'hui compris entre 80 et 90 %[40] (entretien E-CP26)

"**Benjamín:** La mina Los Bronces se amplió. El año 2002 empezó en operación. Se construyó la planta Confluencia. y la solución de agua fue aumentar la eficiencia. Ahí, se construyó el sistema de agua recirculada para permitir llevar agua de el tranque Las Tórtolas hacia arriba. [...] Entonces, eso hace de que el reúso de la operación es bastante eficiente. Estamos llegando ya a tasas del orden de 90%. Pero eso claramente no es suficiente, ya que seguimos trayendo un poquito más de agua porque, inevitablemente, toda operación minera tiene pérdidas más de agua, lo que llamamos consumo, que son evaporación y retención en los tranques. ¿Ya? Luego, tenemos nuevas fuentes de agua. […] las aguas frescas que son todo lo que son las extracciones de, principalmente, de ríos. Tenemos muy poquitos campos de pozos, la verdad. Prácticamente, tenemos en El Soldado y Los Bronces saca ahí en el sector que es de interés tuyo en Quilapilún. Pero ese campo es principalmente para la operación de Las Tórtolas. Agua fresca para el campamento y el sector de ahí de la planta. [...] La de nuestra producción, la recirculamos. La reutilizamos. Digamos, la mina Los Bronces es un circuito cerrado, no opera bajo descarga digamos."

(Líder de Agua, Anglo American, E-CP26, 2022)

« **Benjamín :** La mine de Los Bronces a été agrandie. Elle a commencé à fonctionner en 2002. L'usine de Confluencia a été construite et la solution pour l'eau consistait à augmenter l'efficacité. Le système de recirculation de l'eau a été construit pour permettre de récupérer l'eau du bassin de Las Tórtolas et de la remonter. [...] Cela rend la réutilisation de l'opération très efficace. Nous atteignons déjà des taux de l'ordre de 90 %. Mais ce n'est évidemment pas suffisant, car nous continuons à apporter un peu plus d'eau parce que, inévitablement, chaque exploitation minière a des pertes d'eau supplémentaires, ce que nous appelons la consommation, c'est-à-dire l'évaporation et la rétention dans les barrages. Vous voyez ? Ensuite, nous avons [...] l'eau douce, c'est-à-dire tout ce qui est extrait principalement des rivières. Nous avons très peu de champs de captage, pour être honnête. [....] Los Bronces extrait dans le secteur qui vous intéresse à Quilapilún. Mais ce puits est principalement destiné à la centrale de Las Tórtolas. De l'eau douce pour le campement et le secteur de l'usine. [...] L'eau provenant de notre production est recyclée. Nous la réutilisons. Disons que la mine de Los Bronces est un circuit fermé. »

(Responsable des ressources hydriques, Anglo American, E-CP26, 2022)

Pour autant, en contexte de période de sécheresse persistante, ces apports d'eau se sont avérés insuffisants. Anglo American a donc dû mettre en place une mesure complémentaire à moyen terme : l'achat d'eaux industrielles à plus grande échelle. Ce processus initié par l'achat des eaux industrielles du processus productif de la mine División Andina de CODELCO (photographie 21), s'est ensuite étendu à d'autres sites industriels parmi lesquels la station d'épuration de La Farfana (commune de Maipú)[41], qui traite la moitié des eaux usées du Gran Santiago, et la centrale électrique de San Isidro[42,43].

"**Benjamín:** Las aguas industriales para, digamos, mantener el consumo, han tenido que ir aumentando. Acá, obviamente, el 2019 nos golpeó bastante fuerte la

« **Benjamín :** L'eau industrielle, pour, disons, maintenir la consommation, a dû augmenter. Ici, évidemment, en 2019, nous avons été très durement

[39] https://www.youtube.com/watch?v=fqmsatz9r0A

[40] https://www.facebook.com/AngloAmericanCL/videos/recirculaci%C3%B3n-de-agua/916571319078474/

[41] https://www.suezwaterhandbook.fr/etudes-de-cas/traitement-des-eaux-usees/usine-de-traitement-des-eaux-usees-La-Farfana-Chili

[42] https://iimch.cl/index.php/noticias2/actualidad/1398-endesa-y-anglo-american-negocian-venta-de-agua-para-minera-los-bronces

[43] https://tsm.cl/minerales/

sequía. Fue un año que tuvimos bajas incluso que afectó la producción. Y esto ha sido, digamos, un proceso adaptativo mientras estamos buscando una solución de largo plazo sustentable. Y ahí estamos trabajando, digamos, en un proyecto que ya es regional que involucra, digamos, fuentes tanto de aguas residuales como agua desalada. [...] Nos conectamos al tranque de CODELCO. [...] CODELCO no recircula su agua. ANDINA particularmente. [...]. Entonces, esa agua la ingresamos a Las Tórtolas. Y también tenemos agua de distintas otras fuentes, [...] son principalmente efluentes de procesos industriales. [....] La Farfana es una de las fuentes. Son fuentes digamos de efluentes de industrias eléctricas, de distintas industrias. La verdad que hay algunas fuentes que hay acuerdos de compra confidenciales."

(Líder de Agua, Anglo American, E-CP26, 2022)

touchés par la sécheresse. C'est une année où nous avons eu des niveaux bas, qui ont même affecté la production. Il s'est agi, disons, d'un processus d'adaptation pendant que nous cherchions une solution durable à long terme. Et là, nous travaillons, disons, sur un projet qui est déjà régional et qui implique, disons, à la fois les eaux usées et les sources d'eau dessalée. [...] Nous nous sommes connectons au bassin de CODELCO. [...] CODELCO ne recycle pas son eau. ANDINA en particulier. [...]. Nous acheminons donc cette eau jusqu'à Las Tórtolas. Nous avons également de l'eau provenant de différentes autres sources, [...] il s'agit principalement d'effluents provenant de processus industriels. [....] La Farfana est l'une de ces sources. Ce sont des sources, disons, d'effluents d'industries électriques, de différentes industries. La vérité est que certaines sources ont des accords d'achat confidentiels. »

(Responsable des ressources hydriques, Anglo American, E-CP26, 2022)

Nous sommes donc en présence de transferts d'eau industrielle locaux et interbassins. Anglo American fait figure si l'on peut dire de poulpe d'eau douce dont les tentacules se déploient de part et d'autre de son centre opérationnel pour obtenir l'eau nécessaire pour poursuivre son opération minière. C'est probablement un des usagers de l'eau qui reçoit le plus de flux d'eau en termes de volume et de diversité d'origine, mais pas nécessairement en termes de qualité. Le fait que les mines n'aient pas besoin d'une eau de bonne qualité pour leurs activités leur permet une plus large gamme de sources d'eau et facilite leur adaptation en contexte de pénurie.

Photographie 21. Injection d'eau industrielle externe dans le système de production de cuivre de la mine Los Bronces d'Anglo American.
Crédit photo : Lucie Le Goff 2020 et 2022
À gauche, construction du réseau de canalisations souterraines entre les bassins de décantation minier d'Ovejería et de Las Tórtolas, janvier 2020. À droite, camion d'eau industrielle en direction de Santiago après avoir vidé son contenu à la station de Peldehue, Ruta Los Libertadores, janvier 2022.

La stratégie hydrique future d'Anglo American diverge quelque peu de celle de CODELCO. Elle repose à la fois sur la continuité du processus de recirculation d'eau au sein du circuit de production et à moyen terme du recours à des eaux industrielles externes, mais aussi en incorporant sur le long terme de l'eau issue de la désalinisation et en développant de nouvelles technologies productives telles que le *« projet pilote d'empilage hydraulique déshydraté (HDS) »* actuellement présent sur le site minier d'El Soldado, dans la région de Valparaíso[44].

"**Benjamín:** Es un proceso de transición. [...] Lo que queremos es sacar las aguas industriales y entrar con soluciones de largo plazo. Por ejemplo, acá hay una que es de flotación en partículas gruesas. Tenemos un piloto en la mina El Soldado. [...] Estamos trabajando en soluciones que involucran la desalación y también aguas residuales. La ventaja que tenemos nosotros es que podemos ocupar agua de mala calidad. [...]
LLG: ¿Ese proyecto sería desde el litoral de la quinta?
Benjamín: Exactamente. Claro.
LLG: ¿Aguas del Pacífico u otro proyecto?
Benjamín: No, no te puedo entregar detalles *(nos reímos)* porque hay temas de confidencialidad entonces...[...] El agua tiene que venir del mar a futuro. Entonces, la estrategia nuestra es dejar las aguas frescas de acá al 2030, ojalá antes. [...] Porque de otras cuencas, ¿de dónde? Están muy lejos. Está más cerca el mar."

(Líder de Agua, Anglo American, E-CP26, 2022)

« **Benjamín :** Il s'agit d'un processus de transition. [...] Ce que nous voulons, c'est éliminer les eaux industrielles et proposer des solutions à long terme. Par exemple, nous avons ici une solution de flottation des particules grossières. Nous avons un projet pilote à la mine El Soldado. […] Nous travaillons sur des solutions qui impliquent le dessalement et les eaux résiduelles. L'avantage que nous avons, c'est que nous pouvons utiliser de l'eau de mauvaise qualité. [...]
LLG : Ce projet viendrait donc de la côte de la cinquième région ?
Benjamín : Exactement. Oui.
LLG : Agua del Pacífico ou un autre projet ?
Benjamín : Non, je ne peux pas vous donner de détails *(nous rions)* parce qu'il y a des problèmes de confidentialité, alors... [...] L'eau doit provenir de la mer à l'avenir. Notre stratégie consiste donc à laisser de l'eau douce d'ici à 2030, voire plus tôt si possible. [...] Parce que les autres bassins, d'où viennent-ils ? Ils sont très loin. La mer est plus proche. »

(Responsable des ressources hydriques, Anglo American, E-CP26, 2022).

Dans le territoire de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico, les modes d'accès à l'eau sont différents selon les usages. Si l'eau en provenance de puits profonds prime pour les usages domestique et agricole, les sources d'eau sont plus diversifiées pour l'usage industriel minier qui réutilise de plus en plus de l'eau industrielle n'ayant pas besoin d'une eau de qualité supérieure. On pressent l'existence d'inégalités dans l'accès à l'eau entre les usagers. L'agriculture d'exportation semble plus aisément pouvoir investir dans un nouveau puits plus profond que les petits agriculteurs ou encore les comités d'eau potable rurale. Les compagnies minières maitrisent davantage leur présent mais aussi leur futur hydrique qu'elles planifient en fonction de leurs besoins productifs et de leur capacité d'investissement. De manière globale, on observe une restructuration, une impermanence et une incertitude dans l'accès à l'eau dans cette vallée agricole et minière.

[44] https://www.mch.cl/negocios-industria/acades-2024-anglo-american-presentara-proyecto-hidrico-integrado-de-los-bronces/

b. Modes d'accès à l'eau sur l'aquifère de Colina Inferior

Les cartes cognitives et les discours des usagers de l'eau de l'aquifère de Colina Inferior font état de cinq modes d'accès à l'eau à **usage domestique**. Du plus au moins cité, on recense : les comités d'eau potable rurale (14), l'achat de bidons d'eau (7), le raccordement au réseau de ville (5), les entreprises privées (5) et les camions-citernes (2).

Les comités d'eau potable rurale alimentent en eau domestique les habitants des localités rurales anciennement peuplées vivant dans des hameaux ou villages. Pour l'essentiel, ces structures font face à des difficultés liées à la sécheresse et à l'augmentation de la demande dans la zone, mais ne sont pas autant sujettes à recevoir de l'eau en camions-citernes, à la différence de celles de l'aquifère voisin de Chacabuco-Polpaico.

Par exemple, le comité d'eau potable rurale de Santa Filomena-San Luis (photographie 22), au nord-est de l'aquifère de Colina Inferior, distribue de l'eau potable en provenance de deux puits de 140 m de profondeur à 350 familles (2000 personnes). Selon l'ancienne présidente de l'APR, ces dernières années, les pompes à moteur ont dû être abaissées de 100 à 130 m tandis que le niveau piézométrique se trouvait en janvier 2022 à 114 m. Compte tenu du rythme d'évolution récente du niveau piézométrique, elle estimait que les puits n'assureraient une alimentation en eau que pour deux ans de plus (entretien E-CI3, voir Annexe 1).

Photographie 22. Puits et châteaux d'eau du comité d'eau potable rurale de Santa Filomena-San Luis, Colina.
Crédit photo : L. Le Goff, janvier 2022.

Le deuxième mode d'accès à l'eau le plus fréquemment mentionné est l'eau en bidons, généralement utilisée pour la boisson en complément d'autres modes d'accès pour les autres usages domestiques. Le recours aux bidons ne dépend pas du type de résidence dans la mesure

où ils sont utilisés par des habitants vivant autant dans des hameaux et villages (3), des bidonvilles (3) ou des résidences de type *condominio* (1).

Pour leur part, les habitants raccordés au réseau de ville sont essentiellement des personnes vivant en zone urbaine (1) ou dans les marges urbaines (3). Dans le second cas, l'accès est informel. Il s'agit de situations où le réseau de ville était enterré sous les sites occupés spontanément, les nouveaux habitants ont alors bricolés des raccordements au fur et à mesure qu'ils se sont installés. C'est ce qui s'est produit dans trois des quatre bidonvilles de Colina que nous avons visités (Ribera Sur, Israël et Aconcagua). De manière générale, les habitants de *campamentos* combinent plusieurs modes d'accès à l'eau domestique (photographie 23).

Photographie 23. Modes d'accès à l'eau domestique dans les campamentos de Colina
Crédit photo : L. Le Goff, 2022
De gauche à droite : (a)raccordements informels au réseau de ville dans les campamentos Aconcagua et (b) Israël ; (c) point de vente de bidons d'eau dans le campamento Israël ; (d) citerne d'eau individuelle recevant de l'eau acheté à des camions-citernes privés dans le campamento Aconcagua ; et (e) citerne d'eau collective dans le campamento Ribera Sur.

Le *campamento* Ribera Sur est un des campements les plus anciens de la commune de Colina (1987). Les habitantes aux faibles revenus rencontrées ont mentionné trois modes d'accès à l'eau principaux : les camions citernes municipaux gratuits, les connexions payantes au réseau d'eau potable de la ville via les maisons des voisins et les bidons d'eau achetés pour la consommation (entretien E-CI17, voir Annexe 1). Les camions citernes municipaux viennent entre une à deux fois par semaine et répartissent dans trois ruelles de manière individuelle gratuitement de l'eau potable provenant du château d'eau du centre-ville de Colina. La plupart des habitants ont des bidons d'accumulation de 100 ou 200 litres, quelques-uns ont des cuves de 1 000 litres. Les grands réservoirs de 3 300 litres (figure 49 e) ne sont pas utilisés pour des raisons administratives (manque de justificatifs). Les critères de distribution d'eau gratuite en camions-citernes par la municipalité se sont durcis et des justificatifs administratifs sont demandés aux bénéficiaires. Les habitants se découragent car ils ne sont pas à l'aise avec ces démarches et parfois, du fait de

vivre dans ces campements, n'ont peu ou pas de justificatifs à présenter. Par contre, ils sont tout à fait ouverts au fait de payer l'eau si cela leur assure l'accès à l'eau. Enfin, à la marge, certaines familles chiliennes situées à proximité d'un quartier résidentiel bénéficient d'un raccordement illégal avec des canalisations enterrées qui leur coûte 15 000 pesos par mois. Ces connexions bricolées présentent des failles, notamment des problèmes de coupures lorsqu'il y a des travaux.

Pour sa part, le *campamento* Israël s'est formé en avril 2020, au début de la pandémie de Covid-19. En janvier 2022, il hébergeait près de 700 familles réparties en deux *comités de vivienda*[45] majoritairement d'origine étrangère en situation migratoire régulière (haïtiens, péruviens, boliviens, dominicains, cubains, vénézuéliens) en provenance de Colina et dans une moindre mesure de Santiago. À cette date, cet accaparement illégal de terres à des fins résidentielles *(toma)* n'était pas encore régularisée *(campamento)*. Malgré le fait d'avoir exprimé leurs besoins basiques en eau et en électricité ainsi que leur volonté de payer ces services, la mairie de Colina n'a rien mis en place, pas même des camions-citernes. Ceci probablement pour éviter d'établir définitivement ce campement informel ou alors du fait qu'il n'était pas encore régularisé. Les habitants dénoncent un manque de prise en considération des besoins humains de base quelle que soit la forme d'habitat, notamment en contexte de crise sanitaire. L'association MODATIMA a installé des réservoirs collectifs pour stocker l'eau sur le site du campement. Ceux-ci ont peu été occupés car, fin 2020, après avoir découvert les canalisations du réseau de ville en creusant le terrain pour édifier leurs maisons, l'ensemble des habitants s'est raccordé de manière informelle au système de distribution d'eau potable de la zone urbaine de Colina (figure 49 b) pour donner une réponse à un besoin élémentaire en l'absence de mesure formelle. Ils achètent également des bidons d'eau pour la boisson (figure 49 c).

De manière similaire, le *campamento* Aconcagua s'est également constitué durant les premiers mois de la pandémie de Covid-19, en mai 2020, et correspond à un autre *comité de vivienda* enregistré à la mairie de Colina. À cette période, plusieurs résidents de ce campement ont perdu leurs emplois et ont été expulsés des logements où ils vivaient faute de régler leurs loyers. Initialement créé par des familles d'origine chilienne issues des quartiers sensibles de Colina situés à proximité, les 308 familles qui y vivaient en janvier 2022 étaient majoritairement d'origine étrangère. Durant les huit premiers mois après leur installation, l'eau était achetée à des camions citernes privés qui venaient remplir trois à quatre fois par semaine les douze citernes collectives de 1 000 litres (figure 49 d) qui approvisionnaient l'ensemble du campement (les 1 000 litres étaient alors facturés 6 000 pesos). Ensuite, comme pour le *campamento* Israël, les habitants ont découvert le réseau de ville et s'y sont connectés de manière artisanale (figure 49 a). La pression est faible et ponctuellement l'eau sort boueuse, mais cela leur assure un accès continu à l'eau potable pour leurs usages domestiques. La réprobation de l'autorité communale vis-à-vis de la création de ce campement s'est traduit une non prise en charge de l'accès à l'eau par la mairie qui n'a jamais mis en place de mesures temporaires ni permanentes, par exemple des camions-citernes (entretien E-CI16, voir Annexe 1).

[45] *Comités de vivienda* : comités de logement constitués formellement auprès des instances municipales pour demander le droit à un logement social.

Enfin, le *campamento* Nueva Comaico est composé par 60 familles. Au départ, ce campement chilien, aujourd'hui à majorité étrangère (environ 50 familles) a été formé par des enfants des habitants du quartier populaire voisin de Comaico où ils vivaient hébergés dans leurs familles (chaque campement a été baptisé en fonction des quartiers d'origine). Trois modes d'accès à l'eau y ont été recensés (entretien E-CI18, voir Annexe 1). Un premier est un raccordement négocié (mais informel) aux canalisations des maisons des habitants du quartier voisin qui leur donnent accès au réseau de ville pour leur lequel ils paient 10 000 pesos par mois indépendamment de leur consommation. Un deuxième est un raccordement informel direct au réseau de ville. Les raccordements au réseau sont ajoutés de maison en maison le long des ruelles. Les habitants sont nombreux à être connectés à ce système alternatif communautaire qui a peu de pression voire pas d'eau du tout par moment. En parallèle, des organismes ont distribué gratuitement des réservoirs d'accumulation, mais pas à tous les habitants. Par exemple, Techo para Chile a offert 10 réservoirs individuels qui n'ont jamais servi. D'ailleurs, selon cette habitante qui y vit depuis 4 ans, aucun camion-citerne municipal ou privé n'est jamais entré pour ravitailler le campement (entretien E-CI18, voir Annexe 1).

L'absence de politiques publiques pour assurer la prise en charge de l'accès à l'eau des populations vivant dans les zones d'habitat informel oblige les habitants à trouver des solutions par eux-mêmes. Cette situation donne lieu à des inégalités environnementales liées à l'eau (continuité, quantité, qualité) entre les campements et au sein-même des campements. La majorité des campements récents visités optent pour se raccorder de manière informelle au réseau de ville. Les habitants interrogés pensent que ni la municipalité ni l'entreprise privée ne sont au courant car, dans le cas contraire, ils seraient intervenus pour déconnecter les raccordements. Pourtant, cette pratique est courante si l'on en croit le dernier recensement de Techo Chile[46] selon lequel l'accès à l'eau potable serait assuré à 5,81 % de façon formelle et à 94,19 % de façon informelle[47] dans les campements au niveau national (Techo-Chile. CES, 2023). Dans ce dernier cas, 44 % des campements aurait accès à l'eau potable via des raccordements informels au réseau de ville (*« pinchazos »*)[48]. Toutefois, nous estimons que ces statistiques ne sont pas totalement exactes, les informations consultables en ligne s'avérant incomplètes[49] dans notre zone d'étude. En effet, elles ne reflètent pas la diversité des modes d'accès dans chaque campement, mentionnant juste un mode d'accès par site, à savoir *« réseau de ville sans compteur (connexion informelle) »* (Aconcagua, Israël et Nueva Comaico) et *« eau en bouteille o en bidons »* (Ribera Sur).

[46] Catastro nacional de campamentos 2022-2023 (https://cl.techo.org/catastro/)

[47] « L'eau est considérée comme informelle si elle provient d'un réseau public avec un compteur partagé, d'un puits ou d'un puits de surface, d'une rivière, d'une source ou d'un ruisseau, d'un camion-citerne ou de toute autre source autre que le réseau public avec un compteur individuel » (CN 2022-23 resumen ejecutivo p.11).

[48] https://cl.techo.org/aumentan-a-cerca-de-114-mil-las-familias-que-viven-en-campamentos/

[49] https://cl.techo.org/catastro/

En parallèle, de plus en plus présentes dans le paysage hydrique des zones rurales à périurbaines, les entreprises privées sont en charge de distribuer de l'eau potable et de recueillir les eaux usées dans les zones résidentielles pour classes moyennes à aisées. Plusieurs entreprises se répartissent le territoire. À titre d'exemple, l'entreprise Brisaguas alimente en eau Las Brisas de Chicureo, l'entreprise Aguas San Pedro est en charge de Las Brisas Norte et l'entreprise Aguas de Colina S.A. est responsable d'assurer l'eau dans la *« ville-satellite »* de Santa Elena.

Las Brisas de Chicureo ou Brisas Sur est un des *condominios* les plus exclusifs du Chili qui est doté de deux terrains de golf de 18 trous chacun[50] et d'un héliport. Ce *condominio* a été un des premiers à être construits dans cette zone. Chaque maison a un système d'arrosage technicisé pour maintenir le gazon et les plantations du jardin. L'aménagement paysager de standing basé sur la verdure requiert une consommation élevée d'eau, en particulier sur les terrains de golf, malgré une diminution de la surface en pelouse ces dernières années (entretien E-CI12, voir Annexe 1). Le vert de cet espace résidentiel contraste avec le caractère asséché des environs (figure 13). Depuis 1996-1997, ce *condominio* est alimenté par une *« série de puits profonds »* allant de 150 à 180 m (E-CI12) qui lui permet d'assurer l'accès à l'eau potable des résidents et surtout l'arrosage des espaces verts communs et des terrains de golf. Toutefois, en 25 ans, le niveau piézométrique des puits a baissé, passant de 30 m en 1996-1997 à 70 m en 2020, avec une diminution abrupte entre 2015 et 2020 (entretien E-CI12, voir Annexe 1). Après avoir consommé l'eau de la nappe la plus riche en eau, les puits pompent désormais l'eau d'une nappe plus pauvre en eau, ce qui rend la durée de vie de ces puits incertaine (Ibid.). Ainsi, dans ces zones résidentielles privilégiées, la verdure du gazon est entretenue avec des litres et des litres d'eau potable, alors que des habitants vivant à quelques kilomètres n'ont pas accès à l'eau potable et peinent à s'assurer de la qualité de l'eau qu'ils boivent.

Figure 13. Condominio et club de golf Las Brisas de Chicureo, Colina.
Source: Google Earth 2024 et https://lasbrisasdechicureo.cl/wp-content/uploads/2024/02/golf.jpg
Au nord-ouest, le centre-ville de Colina sur la rive droite du Río Colina. Au sud, la partie urbanisée végétalisée correspond à Las Brisas de Chicureo, le vert correspondant au gazon des terrains de golf.

[50] https://lasbrisasdechicureo.cl/

À noter que l'eau pompée dans l'aquifère de Colina Inferior vendue comme eau potable aux usagers des condominios ne retourne pas à la nappe phréatique une fois utilisée. Dans le cas du secteur de Las Brisas Norte, l'entreprise Aguas San Pedro qui est en charge de la collecte et du traitement des eaux usées revend l'eau de qualité industrielle à l'entreprise minière Anglo American[51]. À travers un double processus technique et financier, l'eau à usage domestique se transforme en eau à **usage industriel** et se matérialise par un flux qui correspond à un transfert interbassin.

Enfin, certains usagers de l'eau de Colina Inferior ont aussi recours aux camions citernes d'eau potable de la municipalité de Colina pour assurer leurs besoins en eau domestique. Il s'agit d'habitants de *campamentos*, comme dans celui de Ribera Sur ou certains résidents reçoivent de l'eau en camions une fois par semaine environ (entretien E-CI17, voir Annexe 1), ou encore de néo-ruraux ayant acheté des parcelles sans accès à l'eau potable comme dans la localité de La Reina (entretien E-CI21, voir Annexe 1).

En ce qui concerne l'**usage agricole** de l'eau, les agriculteurs de l'aquifère de Colina Inferior utilisent soit un canal d'irrigation qui distribue une eau de surface soit des puits profonds qui captent l'eau souterraine. La première option est de moins en moins utilisée, la disponibilité en eau de surface diminuant du fait de la sécheresse prolongée. Deux canaux d'irrigation traversent le territoire de l'aquifère de Colina Inferior : principalement le *Canal del Río Colina* (moins riche en eau) et minoritairement le *Canal del Carmen* (plus riche en eau).

Le canal d'irrigation du Río Colina distribue l'eau de la rivière du même nom et est géré par la *Asociación de los Canalistas del Río Colina*. Face à la réduction du débit de la rivière, il distribue désormais de l'eau uniquement aux premières sections du canal, à savoir celles de Peldehue, Esmeralda (bras du canal de la rive droite) et Santa Filomena (bras du canal de la rive gauche), qui sont toutes situées au nord de l'aquifère (C-CI7, C-CI10 et C-CI11).

Le canal d'irrigation del Carmen distribue l'eau du Río Maipo et, en conséquence, est géré par les canalistas du Río Maipo. Plus abondant en eau que le canal du Río Maipo, il borde la zone d'étude au sud et n'est utilisé que par une poignée de petits agriculteurs vivant dans cette zone (localités de Lo Arcaya et de San José). En contexte de diminution générale de la disponibilité de l'eau dans la province de Chacabuco, et en comparaison avec le canal de Chacabuco-Polpaico et le canal du Río Colina, le canal del Carmen est celui qui transporte le plus d'eau. Son eau est convoitée. Au sud de l'aquifère de Colina Inferior, les petits agriculteurs qui subsistent envisagent de remplacer le bras de canal de terre à ciel ouvert qui unit le canal del Carmen à leur secteur par une canalisation fermée et hermétique pour éviter les pertes d'eau (entretien E-CI8, voir Annexe 1, et C-CI8). Dans l'aquifère de Chacabuco-Polpaico, au nord,

[51] https://www.chicureohoy.cl/actualidad/sanitaria-realiza-obras-de-entubamiento-en-el-cauce-del-rio-colina-para-trasladar-agua-industrial/

les agriculteurs d'exportation étudient la possibilité d'acheminer l'eau du canal del Carmen correspondant à leurs droits d'eau en construisant une dérivation pour relier la vingtaine de kilomètres qui les sépare de ce canal (entretiens E-CP14 et E-CP17, voir Annexe 1).

En parallèle, certaines communautés de petits agriculteurs partagent des puits agricoles communautaires avec des tours d'eau (La Reina Norte, Lo Arcaya) qui complètent les apports limités d'eau de canal. Par exemple, dans la localité de La Reina Norte, où les agriculteurs ne reçoivent plus d'eau de canal depuis deux étés, seuls deux des cinq puits communautaires originaux continuent d'avoir de l'eau (entretien E-CI21, voir Annexe 1). Les niveaux piézométriques de ces puits de 180 m de profondeur étaient de 150 et 170 m en janvier 2022. Le tour d'eau de l'agriculteur rencontré correspond à 11 heures d'eau tous les douze jours en provenance du puits N°7 qui avait un débit de 35 l/s à cette date. Un projet pour construire un nouveau puits est en cours auprès de la Commission Nationale de l'Irrigation mais le cofinancement exigé est de l'ordre de 100 millions de pesos, une somme considérable pour ces agriculteurs (*Comisión Nacional de Riego – CNR*).

2. L'accès à l'eau dans la province de Chiloé

a. Modes d'accès à l'eau dans le bassin versant du Río Chepu

La moitié des usagers de l'**eau domestique** interrogés ont accès à l'eau potable via des comités d'eau potable rurale qui correspondent aux APR de Chepu Anguay *(captage superficiel : estero Las Huachas)* (photographie 24), Coipomó *(puits profond)*, Butalcura *(puits profond)*, Mocopulli *(captage superficiel : estero sin nombre)* et Piruquina-Pastahue *(puits profond)*. Le comité d'eau potable de Butalcura est le seul qui présente des problèmes graves. L'effondrement du puits profond il y a cinq ans n'a pas pu être entièrement réparé. Les usagers reçoivent de janvier à mars de l'eau en camions-citernes de la mairie de Dalcahue de en attendant la construction et la mise en service du nouveau puits profond dont le forage a eu des résultats concluants (forage à 88,5 m de profondeur pour un débit de 5 l/s et un niveau piézométrique à 48,20 m) (photographie 24).

Photographie 24. Sources de captage des comités d'eau potable de Chepu Anguay (Ancud)et de Butalcura (Dalcahue)
Crédit photo : L. Le Goff
À gauche, la retenue d'eau de l'APR de Chepu Anguay sur la rivière Las Huachas. À droite, la borne indiquant l'emplacement du forage du nouveau puits de l'APR de Butalcura.

Dans cette zone d'étude, les habitants ayant accès à l'eau potable ne multiplient pas les modes d'accès à l'eau domestique à quelques exceptions près. On en déduit que la gestion et la distribution de l'eau convient globalement à leurs besoins. Un seul habitant usager du comité d'eau potable rurale de Coipomó confesse avoir un raccordement qu'il n'utilise quasiment pas. L'ayant demandé par mesure de sécurité mais privilégiant occuper l'eau d'une source présente sur son terrain et collecter l'eau de pluie pour alimenter en eau domestique sa maison (photographie 25). Il estime que, de cette façon, il allège la pression sur le comité d'eau potable rurale et n'en est pas dépendant en cas de problèmes technique de la part de ce dernier.

Les usagers de camions citernes (4) financés par la municipalité de Dalcahue correspondent à un usager du comité d'eau potable rurale de Butalcura dont le puits est défaillant et à des habitants dont les puits individuels de surface ou d'accumulation se tarissent en été.

Photographie 25. Modes d'accès à l'eau domestique d'un habitant de Coipomó (Ancud)
Crédit photo : L. Le Goff
En haut, captage d'une source, accumulation et élévation de l'eau avec énergie solaire.
En bas, système de collecte de l'eau de pluie accumulée dans une grande citerne.

En ce qui concerne les localités où il n'y a pas d'accès à l'eau potable, les habitants ont recours à des solutions individuelles et collectives. Les sources d'eau canalisées avec des puits d'eau de surface (*norias*) (8) (photographie 26) y sont les principales sources d'eau domestique. Ils sont suivis à parts égales par les projets associatifs de *« comités d'eau brute »* (*comités de agua*

cruda[52]) (3) (localités de Recta Butalcura, Culdeo et Carihueico), les systèmes de collecte d'eau de pluie (3), la distribution d'eau en camions-citernes (3), l'utilisation de l'eau des rivières (3) et, à la marge, les accords pour accéder à la source d'eau d'un voisin (2) ou l'achat d'eau en bidons (1).

Photographie 26. Modes d'accès à l'eau domestique individuels commune de Dalcahue
Crédit photo : L. Le Goff
À gauche, puits de surface (Recta Butalcura). Au centre, citerne connectée à un puits de surface (Carihueico). À droite, puits d'accumulation et citerne (Culdeo)

En l'absence de comité d'eau potable rurale dans les zones rurales d'habitat dispersé, d'autres structures de gestion associative existent. Il s'agit de comités d'eau brute (agua cruda). Celui de la localité de Recta Butalcura alimente 70 maisons (10 km de canalisations) tandis que celui de Culdeo est utilisé par 9 foyers. Tous deux présentent l'inconvénient qu'ils s'alimentent de sources d'eau qui se tarissent en été, ce phénomène devant plus intense ces dernières années. Dès lors, la vie quotidienne s'organise autrement en période estivale. Les habitants reçoivent de l'eau potable en camions citernes délivrée par la mairie de Dalcahue. À court terme, le nouveau puits du comité d'eau potable rurale fournira également de l'eau potable aux usagers du comité d'eau brute de Recta Butalcura qu'il absorbera.

Parmi les nouveaux résidents (1 à 5 ans) rencontrés dans le bassin versant du Río Chepu, deux se sont installés dans des zones relativement isolées hors de tout périmètre de distribution de comité d'eau potable rurale. Tous deux ont recours à des solutions individuelles : le premier (localité de Puntra) combine un puits de surface de trois mètres de profondeur et une collecte d'eau de pluie qu'il traite avec un filtre à charbon, le second (localité de Culdeo) multiplie les

[52] Terme mentionné lors des entretiens sur le terrain par les usagers de l'eau dans les localités concernées.

modes d'accès à l'eau entre puits d'accumulation, remplissage de bidons dans une rivière voisine, distribution d'eau en camions citernes et échanges d'eau solidaires avec un voisin. En revanche, un troisième néo-rural (localité de Pastahue) a choisi d'acheter un terrain dans un secteur qui bénéficiait d'un accès à l'eau potable rurale, après avoir vécu dans différentes zones rurales de Chiloé auparavant et connaissant donc les difficultés hydriques qui les caractérisent.

La moitié des habitants rencontrés sur ce bassin versant occupent l'eau pour un **usage agricole**, leurs pratiques étant liées à une agriculture de subsistance ou à une agriculture paysanne destinée à la vente. Les modes d'accès à l'eau agricole varient selon les conditions géographiques de leur terrain : source canalisée via un puits de surface, collecte d'eau de pluie, eau de rivière.

À Chiloé comme ailleurs, on observe une adaptation des pratiques agricoles en contexte de diminution des ressources d'eau, qui est uniquement estivale ici. Ainsi, plusieurs maraîchères de la commune de Dalcahue se sont converties à la culture hydroponique sous serre pour produire leurs salades afin d'utiliser moins d'eau (photographie 27).

Photographie 27. Développement de la culture hydroponique dans la commune de Dalcahue
Crédit photo : L. Le Goff.
À gauche, serre d'une exploitante de Butalcura Alto (eau de pluie).
À droite, serre d'une productrice de Carihueico (eau de source).

Les deux exploitantes insistent sur l'importance d'apprendre à collecter l'eau de pluie pour les Chilotes. La maraîchère de Butalcura Alto a pu acquérir des citernes d'eau grâce à des programmes gouvernementaux d'aide à la petite agriculture (Prodesal et INDAP). Elle collecte l'eau de pluie du toit de sa maison et d'une serre pour remplir la citerne souple hermétique (photographie 28) qui lui sert pour la culture hydroponique. Elle cultive également avec ses parents des pommes de terre semées en plein champ où elle a installé un système d'irrigation par goutte à goutte. Notons que les cultures de pommes de terre sont rarement irriguées à Chiloé. Elle veut continuer à acquérir autant de réservoirs que possible pour s'assurer une quantité d'eau suffisante et prétendre un jour augmenter sa production agricole.

Photographie 28. Système de collecte d'eau de pluie avec une citerne souple à usage agricole, Butalcura Alto, Dalcahue
Crédit photo : L. Le Goff

Dans certains cas, en été, l'eau à **usage agricole** se transforme en eau à **usage domestique** pour pallier les difficultés d'accès à l'eau. Dans la localité de Culdeo, lorsque les deux sources qui alimentent le comité d'eau brute se tarissent, une habitante confie abandonner les cultures dans sa serre. Face à l'urgence, elle détourne l'eau du système de collecte d'eau de pluie destiné à l'usage agricole pour assurer les besoins de base de la maison. Cette habitante évoque spontanément la présence d'inégalités d'accès à l'eau liées au contexte géographique, tous les secteurs ne disposant pas de sources d'eau pérennes. Enfin, les habitants qui ont des bêtes vont en voiture remplir des réservoirs d'eau dans les rivières.

b. Modes d'accès à l'eau dans le bassin versant du Río Llicaldad

Dans le bassin versant du Río Llicaldad, une entrée par les cartes cognitives met en évidence une mosaïque de pratiques liées à l'eau. Les 19 usagers de l'eau interrogés ont mentionné huit modes d'accès à l'eau pour s'approvisionner en **eau domestique**. On trouve par ordre décroissant de fréquence d'usage : les puits superficiels de type norias (8), les comités d'irrigation (7), les camions-citernes (5), les rivières (4), le comité d'eau potable rural (4), les bidons d'eau (4), la collecte d'eau de pluie (3) et les puits profonds (1). Les formes d'organisation collective de gestion de l'eau incarnées ici par les comités d'irrigation (Llicaldad Bajo et Nercón La Montaña) et le comité d'eau potable rural (Nalhuitad) dépendent exclusivement de sources d'eau d'origine superficielle.

Quatre ensembles se dégagent. Au sud, Nalhuitad, alimentée par le comité d'eau potable rurale de Nalhuitad (le seul du bassin versant) (photographie 29). Au nord-est, Nercón La Montaña, couvert par le réseau du comité d'irrigation du *Tranque Sur* géré par la *junta de vecinos* de Nercón Alto. Au centre, Llicaldad est scindé en deux. Au sud-est, Llicaldad Bajo combine le réseau du comité d'irrigation de Llicaldad (photographie 29) et des pratiques individuelles.

Photographie 29. Modes d'accès à l'eau domestique dans le bassin versant du Río Llicaldad
Crédit photo : L. Le Goff
À gauche, la retenue d'eau du comité d'irrigation de Llicaldad sur le Río Santa Laura, affluent du Río Llicaldad. À droite, affiche à l'entrée des locaux du comité d'eau potable rurale de Nalhuitad.

Au nord, Llicaldad Alto est le secteur le moins bien doté en infrastructures hydrauliques, disposant uniquement de solutions individuelles de types puits superficiels (photographie 30), pompages en rivières ou eau de pluie (photographie 31).

Photographie 30. Puits de surface (norias) dans la localité rurale de Llicaldad (Castro)
Crédit photo : L. Le Goff

Photographie 31. Systèmes de collecte d'eau de pluie chez des néo-ruraux de Llicaldad Alto
Crédit photo : L. Le Goff

Nous avons classé les modes d'accès à l'eau selon les secteurs de résidence et les catégories d'usagers rencontrés pour mieux comprendre leur répartition dans la population. Parmi les cinq habitants rencontrés ayant exprimé avoir eu besoin d'un renfort de camions-citernes durant les derniers étés, tous vivent en amont du bassin versant dans le secteur de Llicaldad Alto. Quatre habitants originaires du lieu ont vu leurs puits superficiels s'assécher temporairement, tandis qu'une néo-résidente n'a pas pu remplir ses citernes d'eau en l'absence de pluies. Trois d'entre eux pratiquent l'agriculture de subsistance qui est mise en difficulté sans eau. Dans les faits, des camions approvisionnent aussi certains habitants de Llicaldad Bajo et ponctuellement de Nalhuitad, dans des foyers qui ne sont pas volontairement raccordés au comité d'eau potable rurale.

D'ailleurs, la majorité des usagers interrogés indiquent avoir plusieurs modes d'accès à l'eau (entre 1 et 3). Cette hybridité s'explique par deux facteurs, la saison et l'usage. D'un côté, le recours à d'autres pratiques en saison estivale répond à l'assèchement des puits de surface ou aux rationnements d'eau des comités d'irrigation. Les combinaisons uniquement utilisées en été suggèrent une organisation de la vie quotidienne différente chez certains usagers à cette saison. À titre d'exemple, à Llicaldad Bajo, un habitant dont le puits d'accumulation s'assèche en été utilise l'eau du comité d'irrigation pour les usages domestiques et achète des bidons d'eau pour l'eau de boisson (entretien E-L6, voir Annexe 1), alors qu'à Nercón La Montaña un habitant se rend au ruisseau le plus proche pour y chercher de l'eau pour ses bêtes (entretien E-L9, voir Annexe 1). De l'autre côté, chaque mode d'accès à l'eau est dédié à un usage spécifique car, d'après les témoignages des habitants, hormis le comité d'eau potable de Nalhuitad, aucun autre n'assure ni disponibilité, ni continuité, ni qualité tout au long de l'année.

Certains secteurs et certaines catégories d'usagers seraient a priori plus exposés aux problèmes d'eau. Le secteur de Llicaldad Alto cumule les situations désavantageuses. C'est l'unique localité qui ne soit pas couverte par un réseau d'eau canalisée, qu'elle soit potable ou d'irrigation. De plus, en été, la quasi-totalité des habitants interrogés ont recours ponctuellement

ou continuellement aux camions-citernes lorsque leur principal mode d'accès à l'eau (noria ou eau de pluie) devient insuffisant pour répondre à leurs besoins. Enfin, à la présence d'inégalités sociotechniques d'accès à l'eau s'ajoutent des inégalités socioéconomiques évoquées par les habitants originaires du lieu, comme ici par un couple de personnes âgées qui vivent de manière humble de la sylviculture et de l'agriculture de subsistance (entretiens E-L1 et E-L3, voir Annexe 1) :

"**Armando:** Por acá, todos tenían su pozo no más. Ahora, hay como una red de agua aquí que sacan en el Santa Laura. Ahí, tiene por abajo y por acá arriba, nada.
Sonia: Ahora, hay mucho cambio. Bueno, porque ya teniendo más plata la gente igual po. Y él que no tiene, sí po, siempre ha estado ahí no más."
(Habitantes mayores oriundos de Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L3, 2021)

« **Armando :** Ici, tout le monde avait son propre puits. Maintenant, ici, il y a comme un réseau d'eau qu'ils puisent dans le Santa Laura. Il y a de l'eau en bas et, ici, en haut, rien.
Sonia : Maintenant, il y a beaucoup de changements. Eh bien, parce que maintenant les gens ont plus d'argent. Celui qui n'en a pas, bah, il a toujours du mal à s'en sortir. »
(Habitants âgés originaires de Llicaldad Alto, bassin versant de la rivière Llicaldad, Chiloé, E-L3, 2021)

Ainsi, pour les **usages agricoles**, les agriculteurs de Nercón La Montaña et de Llicaldad Bajo utilisent l'eau de leurs comités d'irrigation respectifs dont les canalisations enterrées traversent les terrains. En complément, les habitants de Chiloé possèdent généralement un puits de surface. Les cultures de pomme de terre qui se font en plein champ (photographie 32) ne sont généralement pas arrosées tandis que les cultures maraichères sous serre requièrent un volume important d'eau (photographie 32). C'est pourquoi, certains étés plus secs, certains habitants de Nercón La Montaña et Llicaldad Alto ont mentionné abandonner les cultures sous serre faute d'eau suffisante.

Photographie 32. Agriculture en plein champ et sous serre à Llicaldad Bajo, Castro
Crédit photo : L. Le Goff

En résumé, l'identification des usages de l'eau mentionnés conjointement dans les entretiens et dans les cartes cognitives des usagers de l'eau des aquifères de la province de Chacabuco et des bassins versants de la province de Chiloé met en lumière l'existence de deux échelles d'inégalités socio-environnementales d'accès à l'eau. À l'échelle locale des unités hydro-géomorphologiques, il existe des inégalités socio-spatiales dans l'accès à l'eau domestique. À

l'échelle nationale, des inégalités territoriales d'accès à l'eau potable apparaissent entre les provinces de Chacabuco et de Chiloé. Or, en l'absence d'accès à l'eau potable, de nombreux usages de l'eau cohabitent et se superposent (figure 39). Les différents types d'eau disponibles présentent dès lors une variabilité en termes de quantité, de qualité et de continuité dans le temps et dans l'espace.

3. Les inégalités d'accès à l'eau : entre inégalités infrastructurelles, territoriales et socio-économiques

L'accès à l'eau potable est contrasté entre les deux provinces, laissant voir des inégalités territoriales historiques qui persistent dans le temps. En effet, parmi les 18 zones rurales et périurbaines de la province de Chacabuco visitées entre 2019 et 2022, seules deux n'avaient pas un accès pérenne à l'eau potable : la localité rurale de El Canelo (aquifère de Chacabuco-Polpaico) et les zones d'habitat informel du centre-ville de Colina (aquifère de Colina Inferior). À l'inverse, dans la province de Chiloé, à peine 5 des 14 localités parcourues disposaient d'un accès à l'eau potable institutionnel[53].

Un service comme l'accès à l'eau potable pourrait paraitre basique au 21e siècle dans de nombreux endroits du monde, pourtant il n'est pas une évidence à mesure que l'on s'éloigne de la zone centrale du Chili et des zones rurales densement peuplées. En effet, le maillage lâche de certaines localités rurales rend difficile et peu rentable la canalisation puis la distribution de l'eau entre usagers géographiquement éloignés. La couverture incomplète en réseaux de distribution d'eau potable augmente les inégalités d'accès à l'eau entre les habitants d'un même territoire. Ainsi, à Chiloé, on trouve encore fréquemment des comités d'eau non traitée (*« comités de agua cruda »* et *« comités de riego »*) qui ont en charge de distribuer l'eau dans leurs localités de manière indifférenciée pour les usages domestique et agricole. Dans ces cas, la qualité entre eau domestique et eau agricole est identique, c'est l'usage qu'on lui donne qui lui confère une dimension différente. En parallèle, la gestion de l'eau est plus collective à Chacabuco tandis qu'à Chiloé sa gestion est autant collective qu'individuelle car de nombreux habitants conservent leurs puits ou installent des systèmes de collecte des eaux de pluie. Par ailleurs, si l'origine de l'eau est presque intégralement souterraine à Chacabuco (aquifères), exception faite des canaux d'irrigation pour l'agriculture, à Chiloé l'eau est encore largement prélevée depuis des captages d'eaux superficielles (principalement des rivières et ruisseaux). Les puits de surface de Chiloé (de type *norias*), profonds de quelques mètres tout au plus, ne sont pas comparables aux puits profonds de Chacabuco qui dépassent de plus en plus la centaine de mètres (Chacabuco-Polpaico).

Enfin, deux derniers éléments méritent notre attention. Tout d'abord, à Chiloé aussi certains habitants bénéficient d'un ravitaillement en eau par camions-citernes, ce qui montre la

[53] Nous ne considérons pas comme accès à l'eau potable formel une distribution de l'eau potable qui repose uniquement sur la distribution par camions-citernes d'eau.

potentielle fragilité du territoire pour assurer les besoins en eau de la population rurale. Derrière cette distribution d'urgence qui s'est peu à peu normalisée au Chili, les motifs varient cependant : à Chacabuco, ils assurent un maintien de l'accès à l'eau potable dans des secteurs où les comités sont sinistrés (Chacabuco-Polpaico) ou assurent a minima l'accès à l'eau dans certains bidonvilles (Colina Inferior), tandis qu'à Chiloé, ils épaulent les comités d'eau artisanaux et certains particuliers dont les sources d'eau s'assèchent en été. Ensuite, la consommation d'eau en bidon semble rivaliser de plus en plus avec l'eau potable du robinet quel qu'en soit le fournisseur (entreprise privée, comité d'eau potable rurale, camions-citernes).Au-delà de leur inventaire, identifier les modes d'accès à l'eau existant dans les localités rurales permet d'accéder à une dimension intime de l'espace vécu, celui des pratiques quotidiennes. L'observation de leur distribution spatiale nous renseigne sur le cumul des inégalités d'accès à l'eau intra- et interterritoriales dans l'espace et dans le temps, certaines étant anciennes et d'autres récentes. Dans la section suivante, nous approfondirons la relation entre les pratiques des habitants et leurs représentations sociales de la ressource en eau à travers un autre type d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau : celles liée au risque de pénurie en eau.

Les changements d'occupation du sol et les flux multiscalaires apparents sur les cartes cognitives interpellent sur le sujet de la pénurie d'eau qui semble avoir plusieurs causes et affecter différemment les populations locales.

B. Perception et inégalités d'exposition au risque de pénurie

Les cartes cognitives renferment des éléments relatifs à la perception du risque de pénurie hydrique du point de vue des populations locales. À travers l'analyse de notre corpus cartographique, nous chercherons à comprendre si les usagers de l'eau des provinces de Chacabuco et de Chiloé identifient ce risque dans leur environnement et s'ils s'y sentent personnellement exposés. Après avoir identifié les zones perçues comme exposées à la pénurie en eau, nous chercherons à comprendre les logiques qui sous-tendent les représentations socio-spatiales en explorant notamment le lien avec les modes d'accès à l'eau et les dynamiques territoriales locales.

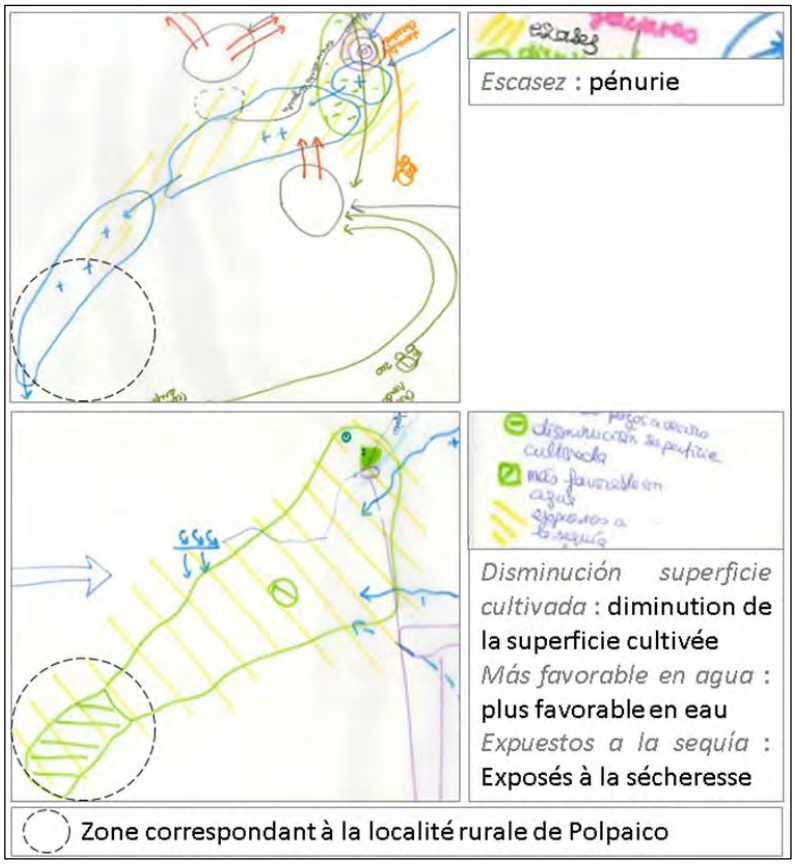
1. La perception du risque de pénurie en eau dans la province de Chacabuco

L'expansion ou la rétraction d'un phénomène spatial ou d'un usage sur les cartes pourrait révéler la présence ou l'absence d'eau. Cependant, force est de constater que les changements territoriaux répertoriés dans les cartes, et donc perçus par les habitants, mettent en évidence l'existence de paradoxes cartographiques qui sont en soi des paradoxes hydriques. Ainsi, certaines activités gourmande en l'eau se développent dans des zones touchées par une sécheresse longue. Face à la diminution de l'eau disponible, des usages disparaissent au profit d'autres, laissant pressentir l'existence d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau guidées

par des rapports de pouvoir et donc par des inégalités socio-économiques. De fait, les paradoxes cartographiques peuvent être interprétés comme des indices spatiaux de la présence d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau.

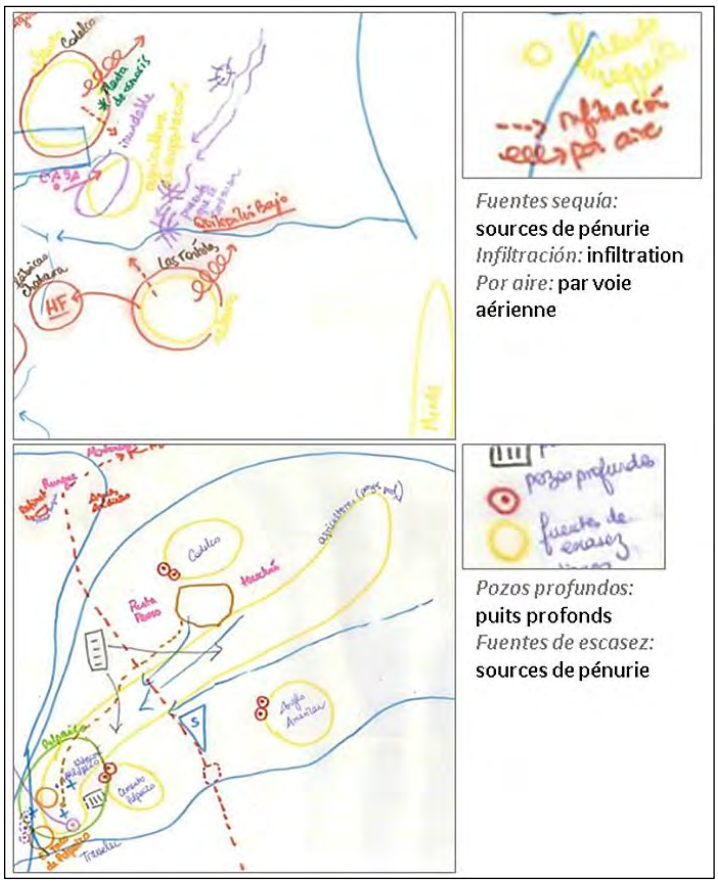
a. Les usagers de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico (Chacabuco)

À travers les cartes cognitives et les discours des habitants, on comprend que le risque de pénurie d'eau est massivement perçu et qu'une grande majorité s'y sent exposée. En effet, parmi les 19 cartes cognitives collectées dans l'aquifère de Chacabuco-Polpaico, 18 font référence à l'existence de problèmes de pénurie d'eau. Les éléments qui s'y réfèrent, leur localisation et leur mise en relation révèlent une perception différente de l'exposition au risque de pénurie selon les usages et les localités de la zone d'étude. Un peu plus de la moitié des habitants interrogés (10/19) estime que la totalité du territoire est exposée à un risque de pénurie hydrique désormais généralisé. La perception de ce risque varie selon la position géographique sur l'aquifère. L'exposition de l'amont serait liée à une moindre disponibilité physique de la ressource tandis qu'à l'aval elle pourrait être associée à une pénurie de nature plus anthropique dans la mesure où l'eau y semble plus facilement disponible. La pénurie en eau est souvent assimilée à l'exposition à la sécheresse dans les légendes des cartes. Selon un tiers des usagers (6/19), la localité de Polpaico y est moins voire pas du tout exposée, privilégiée par son emplacement dans la zone de plus basse altitude, au plus proche du niveau piézométrique de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico (C-CP10) (carte cognitive 6). Par conséquent, la représentation sociale du risque de pénurie chez les habitants se construit en partie sur la prise en considération des facteurs physiques climatiques (sécheresse), topographiques (altitude) et hydrogéologiques (proximité par rapport à la nappe d'eau souterraine). Pour finir, un tiers des usagers interrogés perçoit le risque de pénurie de manière plus localisée. Des localités rurales sont identifiées généralement du fait de leurs recours à des apports externes en eau via des camions-citernes ou de l'assèchement des terres agricoles qui donne lieu à un déclin de cette activité productive.



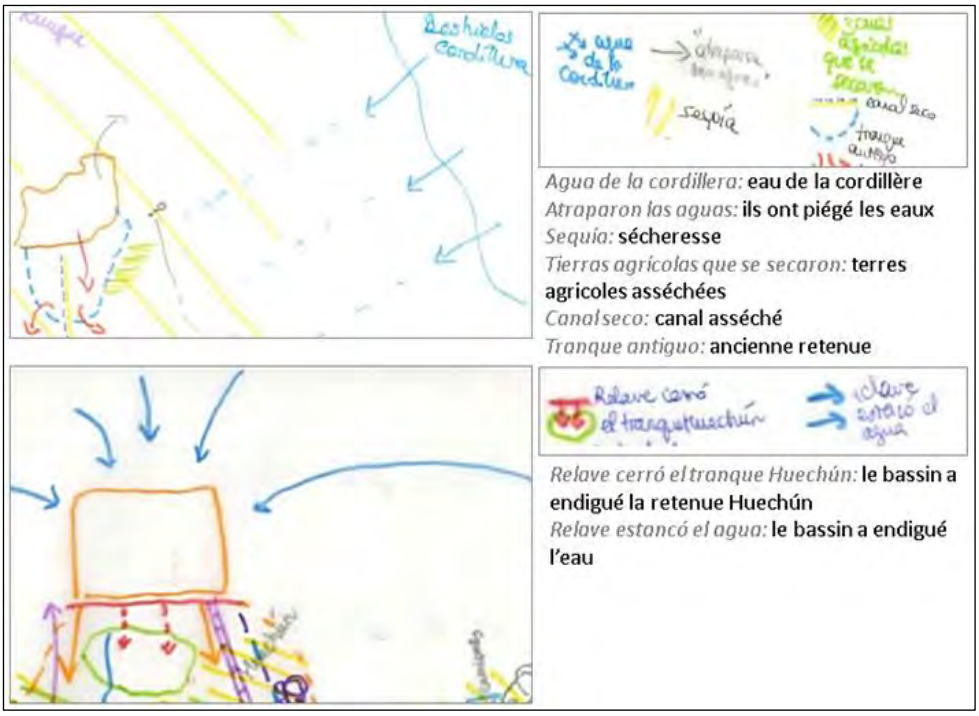
Carte cognitive 6. Extraits des cartes cognitives C-CP15 (en haut) et C-CP17 (en bas) représentant la position privilégiée de la localité de Polpaico par rapport à l'aquifère de Chacabuco-Polpaico. En haut, la disponibilité en eau est croissante à mesure que l'on descend en altitude (+ < ++ < +++). En bas, la zone hachurée en vert clair indique la partie « la plus favorable en eau ».

Après avoir identifié les zones exposées à la pénurie hydrique sur les cartes cognitives, nous nous intéresserons aux sources de pénurie mentionnées par les usagers de l'eau. L'analyse des représentations socio-spatiales révèle la dimension anthropique du processus de production de la pénurie hydrique. Majoritairement associée aux activités industrielles (mines, cimenterie) développées dans la vallée (14 sur 19 cartes), elle serait également produite par la surexploitation de l'eau souterraine via des puits profonds (6), la hausse de la demande en eau liée à l'urbanisation (4) ou encore les besoins en eau de l'agro-industrie d'exportation (3). Une minorité d'habitants (4) ont dessiné des causes d'origine naturelle à la diminution de la ressource en eau. Les pratiques de trois entreprises sont remises en question en ce qui concerne leurs impacts sur l'évolution de la disponibilité en eau (carte cognitive 7).



Carte cognitive 7. Identification des sources de pénurie hydrique selon les cartes cognitives. Extraits des cartes C-CP9 (en haut) et C-CP24 (en bas)

L'attention se concentre principalement sur les deux entreprises minières CODELCO et Anglo American dont les activités productives auraient, aux dires des habitants, un impact sur la disponibilité de la ressource en eau. D'une part, en amont, en altérant des glaciers sur les sites d'extraction de cuivre situés dans la Cordillère des Andes (mine División Andina de CODELCO et mine Los Bronces d'Anglo American) et, d'autre part, au cœur de la vallée où la présence de nombreux puits profonds appartenant à ces entreprises sont interprétées comme autant de sources de captage potentielles. Plus d'un tiers des personnes interrogées reproche en particulier à CODELCO d'avoir accaparé les eaux qui provenaient naturellement des thalwegs en amont lors de la construction de son bassin de décantation des déchets miniers (carte cognitive 8). Conjointement à la sécheresse météorologique, cette infrastructure aurait participé à l'assèchement de la retenue d'eau agricole de Huechún située en aval qui était utilisée localement par les agriculteurs des années 1930 jusqu'en 2012-2013 (entretien E-CP10, voir Annexe 1).



Carte cognitive 8. Contribution du bassin de décantation Ovejería de CODELCO à l'accaparement des eaux de surface et à l'asséchement du barrage agricole de Huechún. Extraits des cartes cognitives C-CP8 (en haut) et C-CP21 (en bas)

Parallèlement, l'entreprise Cemento Polpaico, qui commercialise du ciment, du béton et de la chaux est aussi perçue comme une source de pénurie en eau. Selon un habitant de la localité voisine de Huertos Familiares, fondée par les familles des premiers ouvriers de Cerro Blanco où se trouve l'exploitation, il s'agirait de l'unique cimenterie du pays dont le système de production utilise de l'eau. Arrivé sur place pour des raisons professionnelles il y a plus de 40 ans et désormais retraité, Raúl s'est longtemps investi dans un projet de création de Communauté d'Eau Souterraine (Comunidad de Agua Súbterranea - CASUB) dans le territoire de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico, qui n'a finalement pas abouti. Dès lors conscient de l'évolution déclinante des ressources hydriques, il déplore que les pratiques de Cemento Polpaico persistent bien qu'elles soient devenues inadaptées :

"**Raúl:** Hay 3 fábricas gigantes de cemento acá en Chile. [...] Resulta que Cemento Melón hace su proceso de cemento, de molienda y todo, la hace en seca. Se llama seca. No, no... es una cosa técnica que no sabría decirte qué significa. Pero es en seco. No ocupan agua. Ni Melón, ni Cemento Bio Bío. Pero, Polpaico, en zona de escasez hídrica, su proceso lo hace en húmeda. Necesita agua para sacar cemento de buena calidad.
LLG: ¿Y eso no se puede modificar? ¿O la fábrica está organizada de alguna forma [que no se podrá]?
Raúl: No sé cuál será el problema ahí, ¡pero es problema de ellos! No pueden seguirnos... nos están dejando secos. Porque se llenan los bolsillos unos suizos, no... no... no.... nos van a dejar sin agua a nosotros."

« **Raúl :** Il y a trois cimenteries géantes au Chili. [...] Il s'avère que Cemento Melón procède au traitement du ciment, au broyage et à tout le reste, à sec. C'est ce qu'on appelle à sec. Non, non... c'est un terme technique dont je ne peux pas te dire ce qu'il signifie. Mais c'est à sec. Ils n'utilisent pas d'eau. Ni Melón, ni Cemento Bio Bío. Mais Polpaico, qui se trouve dans une région où l'eau est rare, utilise un procédé humide. Il a besoin d'eau pour produire un ciment de bonne qualité.
LLG : Et cela ne peut pas être modifié ? Ou bien l'usine est organisée de telle manière que non?
Raúl : Je ne sais pas quel est le problème, mais c'est leur problème ! Ils ne peuvent pas continuer à nous... ils sont en train de nous assécher. Parce que des Suisses s'en mettent plein les poches, non... non... non... ils vont nous laisser sans eau. »

(Habitante mayor, promotor de un proyecto de CASUB, Huertos Familiares acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

(Habitant âgé, porteur d'un projet de CASUB, Huertos Familiares, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

La deuxième cause de pénurie identifiée dans les cartes est la problématique des puits profonds. Il s'agit principalement des puits des industries et, dans une moindre mesure de puits agricoles et domestiques. Face à la pénurie, les usagers de l'eau n'ont d'autre choix que de construire un puits plus profond ou de déplacer leurs points de captage là où l'eau subsiste. C'est le cas de l'entreprise privée Aguas Andinas qui alimente en eau potable le centre urbain de la commune de Til Til. Suite à l'assèchement de ses trois puits, elle projetait début 2022 la construction de son nouveau puits dans le secteur de Polpaico plus riche en eau. On entrevoit en filigrane la question de la pression aiguë exercée sur les nappes souterraines en période de sécheresse.

La sécheresse météorologique arrive en troisième position dans l'identification des facteurs de pénurie par les habitants. Dans le cas présent, il s'agit de la diminution des précipitations pluvieuses et neigeuses, de la réduction des glaciers dans la cordillère ou encore de l'assèchement des lacs de montagne. À noter que le changement climatique n'a pas été cartographié. On considère toutefois qu'il apparait de manière implicite par l'évocation des dynamiques précédentes (pluie, neige, glaciers, lacs) dont le changement climatique serait la cause première. D'autre part, le fait qu'il s'agisse d'un phénomène global peut expliquer en partie son absence ou alors il est possiblement assimilé à la sécheresse qui est indiquée dans les légendes. L'analyse des entretiens dévoile pourtant que le changement climatique est un des facteurs de production de la pénurie hydrique selon les usagers de l'eau. L'analyse de ces deux moyens de collecte de données est donc complémentaire.

De plus, cette vallée agricole s'urbanise. Ce phénomène se manifeste par la vente de terres agricoles sur lesquelles se construisent de plus en plus de maisons particulières et de résidences de type condominios qui consomment généralement plus d'eau que les formes d'habitat traditionnels. En effet, ils sont souvent dotés de piscines privées, d'espaces verts voire de lagunes artificielles, comme dans le cas du condominio Haciendas de Chacabuco (photographie 33).

Photographie 33. La lagune artificielle du condominio Haciendas de Chacabuco. Sur le cadastre du projet immobilier, la lagune est considérée comme une station de ski nautique.

En parallèle, l'afflux de nouveaux habitants en provenance du centre de Colina et la prise d'indépendance des enfants des habitants originaires qui fondent leurs propres foyers augmentent la demande en eau domestique, notamment en amont de l'aquifère dans les localités rurales de El Colorado et de Quilapilún qui sont pourtant exposées au risque de pénurie hydrique (carte cognitive 8). Autre facteur mentionné, l'espace domestique en se modernisant requiert plus d'eau. Les habitants consomment des volumes d'eau supérieurs à ceux nécessaires il y a deux décennies, comme le constate Violeta, présidente du comité d'eau potable rurale de Huechún, qui vit depuis 40 ans dans cette localité :

"**Violeta:** El otro pozo antes no tenía problema de agua. ¿Pero qué pasaba? Que ese pozo fue diseñado por 62 arranques, uno. Otro, que hace 15-20 años atrás, la gente no estaba con tanta tecnología. Fijase calefón, lavadora automática, baños interiores. Casi todos, como era una zona rural, tenían pozos sépticos afuera. [...] Entonces, se gasta 3, 4 veces más el agua que había para lo que fue diseñado ese pozo. Y con más gente. [...] Antes había una pura casa, ahora hay 5 casas en un puro terreno. [...] En 15 años se puede decir que se multiplicó 3 veces."

(Presidenta del comité de agua potable de Huechún, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP9, 2020)

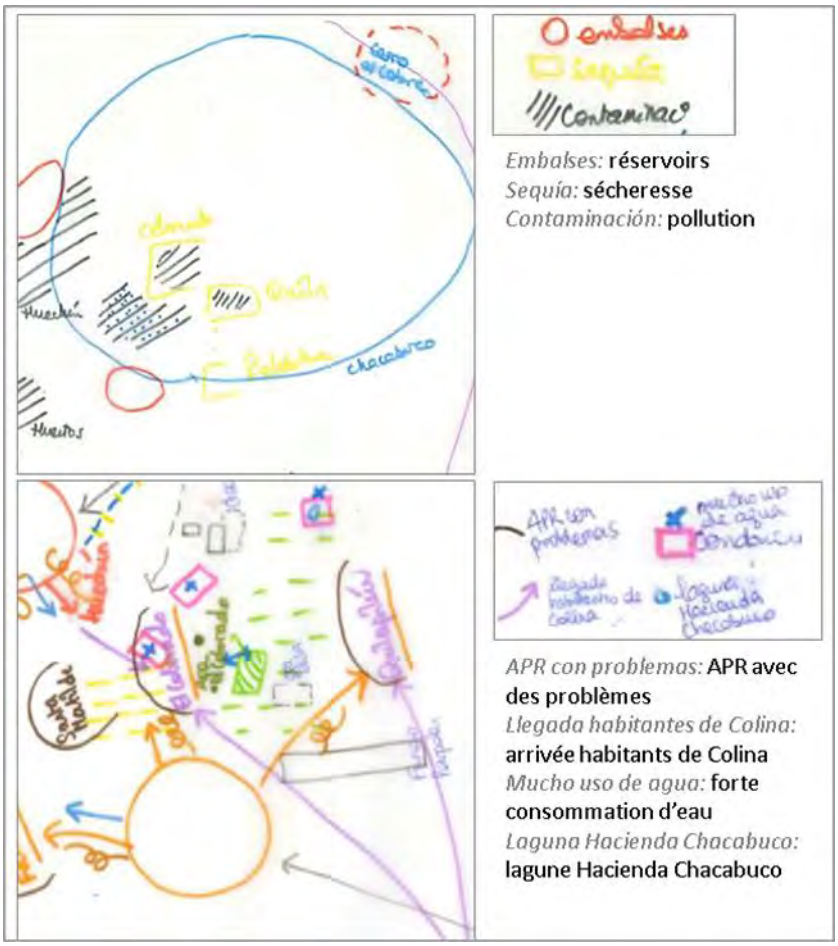
« **Violeta :** L'autre puits n'avait pas de problème d'eau auparavant, mais que s'est-il passé ? Ce puits a été conçu pour 62 compteurs, d'une part. D'autre part, il y a 15 à 20 ans, les gens n'étaient pas aussi avancés sur le plan technologique. Pensez au chauffe-eau, à la machine à laver automatique, aux toilettes intérieures. Presque tout le monde, parce que c'était une zone rurale, avait des latrines à l'extérieur. [...] On utilise donc trois ou quatre fois plus d'eau que ce que le puits est censé contenir. Et avec plus de monde. [...] Avant il n'y avait qu'une seule maison, maintenant il y a 5 maisons sur un seul terrain. […] En 15 ans, elle a été multipliée par trois. »

(Présidente du comité d'eau potable de Huechún, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP9, 2020).

Quilapilún et Santa Matilde absorbent une partie des migrations villes-campagnes en provenance de Colina (carte cognitive 9). Ces flux migratoires sont motivés par la recherche de terrains constructibles à un prix accessible mais cela est sans compter sur le risque de pénurie existant dans cette zone. D'ailleurs, c'est l'unique cas d'étude où la totalité des habitants de l'eau rencontrés se sentent personnellement exposés à la pénurie hydrique. Localement, les comités en charge de la distribution d'eau potable n'ont pas la capacité de pouvoir aux besoins en eau de la population qui ne cesse pourtant d'augmenter. Comme à Chiloé, les habitants achètent des terrains ou des maisons à des prix abordables sans se préoccuper de l'accès à l'eau potable. Des panneaux installés par les comités d'eau (Quilapilún Alto, Santa Matilde, La Reina) préviennent pourtant de leur impossibilité à fournir de l'eau potable à davantage de personnes pour le moment. Quilapilún et El Colorado Des listes d'attentes se forment dans l'attente d'une augmentation de la capacité de distribution des comités d'eau – en l'absence de pluie cela passe par la construction d'un puits plus profond lorsque le débit d'extraction est devenu trop faible et/ou que le puits s'est asséché. Certains habitants contournent cette pénurie en connectant de manière informelle leurs nouvelles constructions au réseau d'APR par l'intermédiaire d'usagers déjà raccordés à qui ils paient leur consommation d'eau (entretien E-CI16, voir Annexe 1).

Malgré la sécheresse météorologique prolongée et la perception généralisée du risque de pénurie chez les usagers de l'eau (à laquelle une partie se sent directement exposée), la province de Chacabuco continue de présenter un bilan migratoire positif. De fait, l'urbanisation soutenue s'accompagne d'une augmentation de la demande en eau potable à usage domestique. En témoignent un grand nombre de cartes cognitives qui rapportent une augmentation du nombre d'habitants ou de nouvelles constructions dans les hameaux existants, dans de nouveaux

hameaux ou dans des résidences gérées par des compagnies immobilières. Curieusement, une partie des zones résidentielles rurales qui attirent ces nouveaux habitants correspondent à des zones en difficulté hydrique/ont des problèmes d'eau avérés, qui sont en partie dépendantes de la distribution d'eau en camions-citernes ou qui ne peuvent plus recevoir de nouveaux membres. Une pénurie en eau sociale se crée ici entre une demande qui explose face à une offre sous tension des comités d'eau potable rurale qui ne peuvent pas répondre à la demande. La régulation de l'urbanisation dans les zones en difficulté hydrique apparait comme complexe.



Carte cognitive 9. Exposition à la pénurie hydrique et attractivité pour les flux de migrations villes-campagnes (cartes cognitives C-CP5 et C-CP22)

Quelle que soit la zone d'étude, la perception d'être exposé à la pénurie d'eau est exacerbée chez les usagers qui s'intéressent au sujet de l'eau ou travaillent dans le domaine. Raúl, habitant de la localité de Huertos Familiares dans l'aquifère de Chacabuco-Polpaico, nous a ainsi expliqué avoir acheté un camion-citerne (photographie 34) et une citerne d'accumulation de 15 000 litres de contenance chacun dans le but d'être prêt à se fournir lui-même en eau lorsque le puits de son APR sera à sec.

"**Raúl:** ¿Sabes qué hice? No sé si viste, ahí, hay un camión de 15000 litros de agua potable. Compré un estanque. Ya lo tengo comprado. Un estanque de 15000 litros. Cuando acá, se nos acabe el agua, yo voy

« **Raúl :** Tu sais ce que j'ai fait ? Je ne sais pas si tu as vu, là, il y a un camion avec 15.000 litres d'eau potable. J'ai acheté un réservoir. Un réservoir de 15 000 litres. Quand il n'y aura plus d'eau ici, j'irai à Llay-Llay,

a Llay-Llay, donde sea, voy y compro y traigo agua para mí. [...] Estoy seguro que voy a tener que usarlo. [...] ¡Pero si se va a acabar [el agua] mi hija! ¡Se va a acabar! Si los pozos aquí están a 100 m y las bombas están a 96. [...] Ya no le queda nada po."

(Habitante mayor, promotor de un proyecto de CASUB, Huertos Familiares acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

n'importe où, j'irai acheter et ramener de l'eau pour moi [...] Je suis sûr qu'il faudra que je l'utilise. […] Mais si [l'eau] va s'épuiser, ma fille, elle va s'épuiser ! Ici, les puits sont à 100 mètres et les pompes à 96 mètres. Il ne leur reste presque plus rien. »

(Habitant âgé, porteur d'un projet de CASUB, Huertos Familiares, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

Photographie 34. Camion-citerne personnel acheté de manière préventive par un habitant de Huertos Familiares
Crédit photo : L. Le Goff, janvier 2022

Dans son cas, la perception d'une mauvaise gestion de l'eau de la part des gestionnaires locaux amplifie à sa perception de la pénurie hydrique et l'incite à adopter des mesures de prévention individuelles. Dans la mesure où il sait que la situation est critique à Chacabuco-Polpaico, cet habitant pense aller s'approvisionner en eau dans un bassin-versant limitrophe.

Enfin, un paradoxe cartographique apparaissant sur les cartes cognitives de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico mérite d'être relevé. Il concerne la localité rurale de Punta Peuco. Lors de notre passage en janvier 2022, le comité d'eau potable rurale de Punta Peuco était sans eau depuis deux mois. Le puits de 80 m de profondeur construit en 2000 s'était asséché. Les habitants recevaient de l'eau potable en camions citernes qui provenait de Quilicura, hors de la province de Chacabuco, en direction de Santiago. Les habitants dénoncent la surexploitation de la nappe phréatique par deux voisins qui ont tous deux des puits profonds de 150 à 200 m et des pompes à moteur puissantes. L'un se consacré à la production de noix, l'autre à la vente d'eau en camions citernes dans toute la province (carte cognitive 9). Viviana, présidente du comité d'eau potable de la localité de Punta Peuco soulève cette question :

"**Viviana:** Todos los días. Entonces, los vecinos decían que por qué no lo acusábamos. Y la respuesta de la DGA fue que él es dueño de su pozo. Lo tiene inscrito y es dueño de hacer lo que quiera con el agua. Si él le abastece de agua al Sename y a la cárcel. Porque a la cárcel tampoco... también se le secó el pozo. Ahí, también tiene como 10-15 camiones diarios. [...] Y no solamente a ellos po. También les vende a las termas internacionales, a más gente.

LLG: ¿Y piensa que eso le puede perjudicar a ustedes o no?

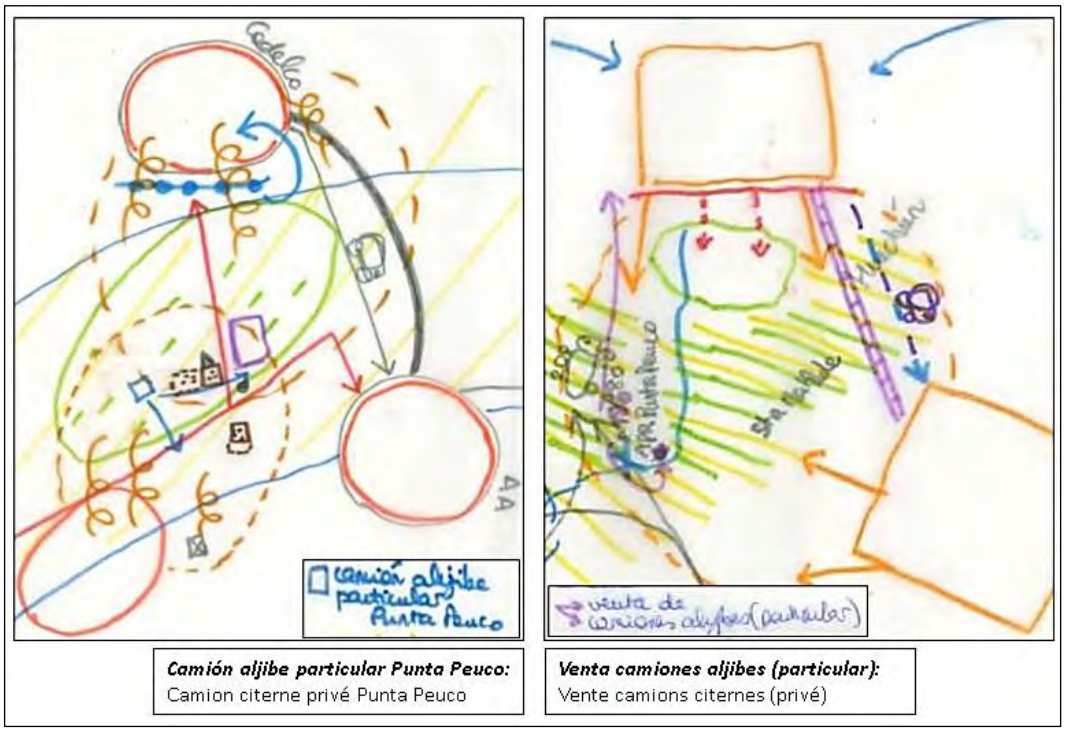
« **Viviana :** Tous les jours. Les voisins ont donc demandé pourquoi nous ne le dénoncions pas. Et la réponse de la DGA a été qu'il était propriétaire de son puits. Il l'a enregistré et il peut faire ce qu'il veut avec l'eau. Il fournit de l'eau au Sename et à la prison. Parce que la prison n'a pas d'eau non plus... le puits s'est également asséché. Là aussi, il a environ 10 à 15 camions par jour. [...] Et pas seulement à eux. Il vend aussi aux sources thermales internationales, à plus de gens.

LLG : Et pensez-vous que cela pourrait vous nuire ou non ?

Viviana: Yo creo que sí. Es que son pozos más profundos, bombas más grandes. [...]Son varios camiones que llegan a sacar agua todos los días ahí."
(Presidenta del APR de Punta Peuco, acuífero de Chacabuo-Polpaico, Chacabuco, E-CP21, 2022)

Viviana : Je pense que oui. C'est que les puits sont plus profonds, les pompes plus grosses. [Il y a plusieurs camions qui viennent chercher de l'eau tous les jours. »
(Présidente de l'APR de Punta Peuco, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP21, 2022)

Les comités d'eau potable voisins interrogés nous ont confirmés que leurs secteurs recevaient ou avaient reçu de l'eau en provenance de cet habitant de Punta Peuco. Lorsque le puits du comité de Huechún s'est asséché fin 2019, c'est à lui que la compagnie minière CODELCO a acheté 20 000 litres d'eau par jour pendant un an pour fournir les habitants de Huechún en eau à titre de mesure compensatoire (E-CP9). Encore aujourd'hui, les habitants de Santa Matilde lui achètent de l'eau en camions pour remplir leurs piscines d'eau en été, le comité d'eau potable leur interdisait d'utiliser leur eau pour le faire (carte cognitive 10).



Carte cognitive 10. Cartes mentionnant les flux de camions citernes d'eau à Punta Peuco
Source : cartes cognitives C-CP16 (à gauche) et C-CP21 (à droite)

Dans cette localité, les flux d'eau journaliers sortants correspondant à la vente de dizaines de milliers de litres d'eau par jour contrastent avec les flux inverses de camions citernes d'eau potable vers la communauté rurale qui n'a plus d'eau domestique pour assurer ses besoins vitaux. Ce paradoxe cartographique illustre la composante sociale de la pénurie d'eau localement mais aussi les inégalités d'accès à la ressource et d'exposition à la pénurie entre les habitants d'une même localité.

Les cartes cognitives des usagers de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico montrent une perception généralisée des risques de pénurie hydrique Les habitants localisent le risque de pénurie sur l'ensemble du territoire avec une prédominance sur la partie amont de l'aquifère plus éloigné du niveau piézométrique des nappes phréatiques, dévoilant la dimension spatiale

d'une ressource inégalement disponible dans l'espace géographique. L'identification des sources de pénurie dévoile en revanche les origines anthropiques de la pénurie, matérialisées par les industries. Les représentations socio-spatiales attribuent le risque de pénurie dans ce territoire à la fois à un déterminisme physique, à une appropriation de l'eau par les entreprises minières et à une surexploitation de l'aquifère par l'usage répandu de puits profonds.

b. Les usagers de l'aquifère de Colina Inferior (Chacabuco)

La majorité des usagers de l'eau de l'aquifère de Colina Inferior rencontrés pensent que l'ensemble du territoire est soumis au risque de pénurie d'eau et s'y sentent personnellement exposés (17/23). Parmi les habitants qui ne se sentent pas personnellement exposés au risque de pénurie d'eau, on identifie trois des quatre habitants de quartiers informels (*campamentos* Israël, Aconcagua, Ribera Sur de Colina), deux résidents de quartiers privilégiés (*condominios* de Las Brisas de Chicureo et de Santa Elena) et un usager de comité d'eau potable rural dont la gestion de la ressource semble performante (APR Manuel Rodriguez).

Ainsi, contrairement aux idées reçues, les zones d'habitat informel seraient moins exposées aux risques de pénurie et de pollution de l'eau que les habitants des zones rurales. En effet, elles sont pour l'essentiel raccordées aux réseaux d'eau de ville de manière informelle, ce qui leur assure une relative continuité, quantité et qualité malgré la survenue fréquente de problèmes. Cela est probablement lié à la hausse de la demande et au réseau de connexions enterrées bricolées par les habitants et qui présentent des failles dans la continuité (coupures si travaux), la quantité (pression) et la qualité (parfois trouble ou boueuse). Les propos d'Elisa, jeune mère au foyer originaire du quartier, dirigeante locale du campement informel de Nueva Comaico, illustrent bien cette situation :

"**LLG:** ¿Y usted acá se siente expuesta a la escasez hídrica, a la sequía?
Elisa: Sí po. Sí, igual.
LLG: Aun teniendo el agua... asegurada.
Elisa: Es que no está asegurada porque, como le digo, de repente, hay veces que no tengo agua po. Por ejemplo, si usted, tuviera la oportunidad de venir un día sábado o día domingo, no hay agua po. ¿Me entiende? Porque todos ocupan agua. Ahora, a mí, me sale harta agua acá porque al frente y al lado no hay nadie po. Andan trabajando. Pero cuando ellos llegan a su casa, abren su llave de allá, a mí, al tiro se me corta acá po [...] porque él está absorbiendo esa agua po. Entonces, igual es fome porque yo no tengo agua segura po. Yo, de repente, tengo que esperar, lleno el hervidor, la olla con agua como para tener en casa de algo para no estar esperando a ellos que corten el agua po.
LLG: ¿Nunca pensó en tener algún acumulador o algo así? Para acumular más volumen de agua.
Elisa: Sí po, se suponía que eran las copas que iban a llegar, pero todavía no llegan po.

« **LLG :** Et ici, vous vous sentez exposé au manque d'eau, à la sécheresse ?
Elisa : Oui, bien sûr. De la même façon.
LLG : Même si l'eau est... assurée.
Elisa : C'est qu'elle n'est pas garantie parce que, comme je vous l'ai dit, il y a des moments où je n'ai pas d'eau. Par exemple, si vous avez l'occasion de revenir un samedi ou un dimanche, [vous verriez] qu'il n'y a pas d'eau, vous voyez ce que je veux dire ? Parce que tout le monde utilise de l'eau [à ce moment-là]. En ce moment, j'ai beaucoup d'eau ici parce qu'il n'y a personne en face et et à côté de chez moi. Ils travaillent. Mais quand ils rentrent chez eux, ils ouvrent le robinet là-bas, et je n'ai plus d'eau ici [...] Parce qu'il utilise toute l'eau. Donc, c'est toujours ennuyeux parce que je n'ai pas d'eau sûre. Des fois, je dois attendre, je remplis la bouilloire, la casserole avec de l'eau pour que j'aie quelque chose à la maison et que je n'attende pas qu'ils coupent leur robinet d'eau.
LLG : Avez-vous déjà pensé à avoir un réservoir de stockage ou quelque chose comme ça ? Pour accumuler plus d'eau.

LLG: Y según usted, ¿cuál sería como la solución a sus problemas de agua como para asegurar a futuro un acceso a un agua de calidad justamente?
Elisa: Que les pusieran agua po y que cobraran mensualmente como lo hacen como en cualquier población. Porque aquí igual toda la gente trabaja, toda la gente igual está dispuesta a pagar. Pero tampoco nos dan la oportunidad."
(Dirigente, campamento Nueva Comaico, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-C18, 2022)

Elisa : Oui, normalement des réservoirs allaient arriver, mais ce n'est pas encore le cas.
LLG : Et d'après vous, quelle serait la solution à vos problèmes d'eau pour garantir l'accès à une eau de qualité à l'avenir ?
Elisa : Qu'ils nous fournissent de l'eau et qu'ils fassent payer mensuellement comme dans n'importe quel autre quartier de la ville. Parce qu'ici, tous les gens travaillent, tous les gens sont prêts à payer. Mais ils ne nous donnent pas non plus la possibilité de le faire. »
(Dirigeante, campement Nueva Comaico, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-C18, 2022)

Bien que raccordée au réseau d'eau de ville, cette habitante se sent exposée au risque de pénurie en eau. En effet, aux heures de pointe, en soirée et les week-ends, elle n'a pas d'eau. Le fait que les premières maisons connectées utilisent de l'eau l'empêchent d'en avoir elle-même. Pour avoir toujours de l'eau à disposition, elle remplit sa bouilloire électrique et une marmite. Mais elle n'a pas investi dans un réservoir individuel, étant davantage dans une posture d'attente de ceux promis par une fondation qui en a offert à dix voisins de son bidonville. Pour elle, la solution serait de connecter le campement au réseau de ville et de faire payer l'eau utilisée comme à tout autre habitant de Colina.

En contrepartie, dans le bidonville ancien de Ribera Sur au bord du Río Colina, une habitante estime que son campement est exposé au risque de pénurie en eau car n'ayant pas un accès assuré à l'eau, mais pour sa part elle ne se sent pas personnellement exposée car elle est raccordée illégalement au réseau de ville via la maison de ses parents dans le quartier voisin. Le reste du bidonville reçoit à peu près une fois par semaine une livraison d'eau par camions-citernes qui remplissent les citernes individuelles que certains habitants ont disposés devant leurs maisons. C'est le seul des quatre bidonvilles visités où la municipalité de Colina finance ces camions d'eau potable. Au regard du volume distribué et de l'irrégularité du passage des camions, les habitants doivent compléter cet apport en achetant de l'eau personnellement pour assurer leurs besoins, comme en témoigne Ana qui vit depuis longtemps dans cette ancienne zone d'habitat informel (entretien E-CI17, voir Annexe 1).

"**LLG:** ¿Acá se sienten expuestos a la escasez hídrica, a la falta de agua?
Ana: Sí. Aquí hay mucha gente a la que le falta el agua. Yo no, porque yo igual estoy en el campamento, pero yo saco agua de adonde (sic) mi papá. Entonces a mí nunca me falta el agua. Pero pa' acá los vecinos si les falta el agua. Porque a veces el camión viene una pura vez a la semana, y ya no viene hasta la otra semana. [...] Porque hay muy pocos camiones."
(Secretaria, Campamento Ribera Sur, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI17, 2022)

« **LLG :** Vous sentez-vous exposé à la pénurie d'eau, au manque d'eau ici ?
Ana : Oui, il y a beaucoup de gens ici qui manquent d'eau. Pas moi, parce que je vis aussi dans le campement, mais je me procure de l'eau chez mon père (sic). Je ne manque donc jamais d'eau. Mais ici, les voisins manquent d'eau. Parce que parfois le camion-citerne ne vient qu'une fois par semaine, et il ne vient que la semaine suivante. […] Parce qu'il y a très peu de camions. »
(Secrétaire, Campamento Ribera Sur, aquifère Colina Inferior, Chacabuco, E-CI17, 2022)

Le sentiment d'être exposé au risque de pénurie dépend souvent du mode d'accès à l'eau qui influence la continuité du service et la quantité d'eau disponible. Ces paramètres semblent avoir dans ce cas une plus grande importance que la qualité de l'eau en elle-même à laquelle les habitants font face en achetant dans leur majorité de l'eau en bidons pour leur consommation.

Cette pratique leur sert notamment pour lever le doute vis-à-vis du risque de pollution qu'ils perçoivent en parallèle et donc éviter les risques pour la santé. Par ailleurs, selon la présidente d'origine étrangère d'un bidonville, les habitants qui ne sont pas chiliens achètent des bidons d'eau pour l'eau de boisson. Or, à l'inverse de la dynamique enregistrée dans les campements à l'échelle nationale, 88,14 % des familles occupant les zones d'habitats informels de la commune de Colina sont des migrants et 25,28 % sont chiliennes pour un total de 2 630 familles réparties dans 10 campements[54].

Au-delà du lieu et du type d'habitat résidentiel qui conditionnent le mode d'accès à l'eau domestique au Chili, la perception des inégalités d'exposition aux risques de pénurie et pollution est aussi influencée par le lieu d'origine et l'expérience accumulée tout au long de la vie des habitants. Ainsi, les habitants de bidonvilles originaires de Colina et qui connaissent le territoire de manière plus approfondie que les habitants d'origine étrangère se sentent exposés au risque de pollution et à celui de pénurie, qu'ils associent tous deux à l'activité minière en amont. C'est le cas de Pedro qui habite le campement Aconcagua depuis sa création en 2020 durant les premiers mois de la pandémie de Covid-19. Selon lui, l'accaparation de l'eau à la fois par les entreprises minières et par les habitants des zones résidentielles privilégiées crée des inégalités d'accès à l'eau et d'exposition à la pénurie entre ces deux acteurs et les catégories de population plus vulnérable dont il fait partie.

"**Pedro:** Si aquí en Colina ya no queda agua po. La minera está chupando todas las napas po. [...] Que la minera soltara el agua, porque esas son las napas que hay po. Las napas que... antes de ese río que, pescaba por abajo, se están secándose (sic).
LLG: O sea, entonces, según usted, la escasez se debe a las mineras. ¿Hay otro factor que produzca la falta de agua?
Pedro: La minera nomás. Si es la pura minera. Igual que en Til Til. En Til Til,también tiene la escoba la minera po, con el agua.
LLG: ¿Y no tanto el clima entonces, es más la minera?
Pedro: No, la minera.[...] Y la lluvia que falta también po.
LLG: ¿Cuál es el factor más importante acá?, ¿La lluvia o es la minera?
Pedro: Es que es igual po. Igual, porque si usted ve que no llueve y hace pura calor. Ya aquí ya no hay invierno."

(Habitante del Campamento Aconcagua, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI16, 2022)

« **Pedro :** Si, ici à Colina, il n'y a plus d'eau. La compagnie minière aspire toutes les nappes phréatiques [...] La compagnie minière devrait libérer l'eau, parce que ce sont les nappes phréatiques que nous avons sous la main. Les nappes phréatiques qui... s'alimentaient souterrainement de cette rivière sont en train de s'assécher (sic).
LLG : Donc, d'après vous, la pénurie est due aux compagnies minières. Y a-t-il un autre facteur à l'origine du manque d'eau ?
Pedro : Seulement les compagnies minières. C'est de l'exploitation minière pure et simple. Comme à Til Til. À Til Til, c'est aussi la compagnie minière qui est à l'origine du désastre lié à l'eau.
LLG : Ce n'est donc pas tant le climat que la compagnie minière ?
Pedro : Non, la compagnie minière [...] Et le manque de pluie aussi.
LLG : Quel est le facteur le plus important, la pluie ou l'exploitation minière ?
Pedro : C'est un peu la même chose. C'est la même chose, parce que, si on regarde bien, il ne pleut pas et il fait chaud. Il n'y a plus d'hiver ici. »

(Habitant du Campement Aconcagua, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI16, 2022)

54 Catastro nacional de campamentos 2022-2023 (https://cl.techo.org/catastro/)

Chez les habitants de campements originaires de Colina, certains sont enfants d'agriculteurs, d'autres ont travaillé dans les champs. Ils savent que le manque d'eau touche les zones rurales de la commune et a conduit à l'abandon de cultures et au changement de vocation de l'occupation du sol vers un usage résidentiel. De fait, malgré le fait qu'un segment du canal du río Colina borde le campement (secteur de La Reina Norte), ils ne l'utilisent pas car ils ont conscience que cette eau est essentielle pour maintenir les cultures et les sources de revenus des petits agriculteurs. Usurper l'eau agricole des petits paysans leur semble porter davantage préjudice qu'utiliser l'eau potable de la ville. Par ailleurs, l'eau du canal est moins abondante, plus irrégulière et de qualité inférieure.

D'après les témoignages des habitants des campements rencontrés, ceux qui ont le plus de ressources financières ont les moyens de s'assurer l'eau de n'importe quelle façon et à n'importe quel prix : les mines surtout et les plus riches après. Selon Elisa, habitante du campement de Nueva Comaico depuis ses origines, la meilleure illustration de ces inégalités entre pauvres et riches est la présence de lagunes artificielles qu'elle me désigne du doigt sur l'image satellitale lorsque nous réalisons l'exercice de cartographie cognitive. D'après elle, alors que la commune subit une sécheresse, que les animaux meurent de soif à Til Til et que le prix des légumes augmente car les cultures n'ont plus d'eau, ceux qui ont de l'argent ont de quoi payer l'eau qui est devenue précieuse et utilisent de l'eau pompée localement qui pourrait avoir un meilleur usage.

"**Elisa:** La sequía que tenemos en Chile y en todo el mundo, eso va a ir afectando de a poquito. Y los más vivarachos se van llevando más po.
LLG: ¿Cuáles son los habitantes que pueden adaptarse mejor?
Elisa: ¡Los que tienen plata po! ¡Obvio! Porque, no sé, porque yo creo que cualquiera que tuviera más plata anda a tirar unos tubos y se asegura con toda el agua po. [...] ¡La minera po! La minera tiene millones y ellos son los que están sacando el agua en todos lados po. [...]
LLG: ¿Usted piensa que hay desigualdad o inequidad en el acceso al agua?
Elisa: Sí po. Imagínese po. Mire. Se lo doy, pero sin palabra. ¿Qué ve usted acá?
LLG: Ajá. La laguna de...
Elisa: ¿Y usted ha ido a esa laguna? [...] ¡Es gigante! Gigante. Es como todo este campamento. Y estamos en plena sequía en Colina. ¿Y por qué está eso? Hay esto po*(frota su pulgar contra su dedo índice)*.
LLG: Dinero.
Elisa: Ve, no le he dicho nada. Usted está viendo con sus propios ojos.
LLG: Ajá. Y eso es desigualdad entonces.
Elisa: Obvio, porque cómo usted puede tenerle a los ricachones aquí, porque tienen plata, ¡la tremenda laguna con agua cuando acá se están muriendo de sed los animales! ¡Cuántos animales en Til Til se han muerto! ¿Por qué cree usted que las verduras y todo eso están todo caro? Porque no hay agua, no hay cómo tenerla. [...]. A lo que voy yo que, a lo mejor, esa agua que cuidan, que mantienen, que sacan de otro lado, serviría pa' otras cosas que son más importantes. Pero

« **Elisa :** La sécheresse qui sévit au Chili et dans le monde entier va nous affecter petit à petit. Et les plus vivaces vont se l'accaparer.
LLG : Quelles sont les personnes qui s'adaptent le mieux ?
Elisa : Ceux qui ont de l'argent, bien sûr ! Parce que, je ne sais pas moi, je pense que n'importe qui ayant plus d'argent installe des tuyaux et s'assure d'avoir toute l'eau [...] La compagnie minière ! La compagnie minière en a des millions et c'est elle qui pompe l'eau partout [...]
LLG : Pensez-vous qu'il y a des inégalités ou des injustices dans l'accès à l'eau ?
Elisa : Oui, bien sûr. Imaginez un peu. Regardez ici. Je vous le montre, mais sans un mot. Que voyez-vous ici ?
LLG : Mmm. La lagune de...
Elisa : Vous l'avez déjà visitée, cette lagune ? [...] C'est gigantesque ! Gigantesque. Elle fait la taille de ce bidonville. Et nous sommes en pleine sécheresse à Colina. Pourquoi ? Parce qu'il y a ce genre de choses *(elle frotte son pouce contre son index)*.
LLG : L'argent.
Elisa : Vous voyez, je ne vous ai rien dit. Vous l'avez vu de vos propres yeux.
LLG : Oui, oui. Et c'est ça justement une inégalité pour vous.
Elisa : Évidemment, parce que comment pouvez-vous avoir ici des gens riches qui, parce qu'ils ont de l'argent, ont une immense lagune avec de l'eau alors que là les animaux meurent de soif ! Combien d'animaux sont morts à Til Til ! Pourquoi pensez-vous que les légumes et tout ça sont si chers ? Parce qu'il n'y

ellos lo tienen ahí. La laguna linda. [...] Ahora, como le digo, aquí, es como la ley del más fuerte. ¡Imagínese, más adelante cómo va a ser! [...] Más duro todavía po. ¡Después el agua va a ser el oro aquí! Se va a pelear por agua."

(Dirigente del Campamento Nueva Comaico, Acuífero Colina Inferior, Chacabuco, E-CI18, 2022)

a pas d'eau, il n'y a pas moyen d'en avoir. [...] Ce que je veux dire, c'est que l'eau dont ils se soucient, qu'ils conservent, qu'ils prélèvent ailleurs, serait peut-être utile pour d'autres choses plus importantes. Mais ils l'ont là. La belle lagune. [...] Maintenant, comme je vous l'ai dit, ici, c'est un peu la loi du plus fort. Imaginez, plus tard, comment ça va être ! ...] Ça va être encore plus dur. Plus tard, l'eau va être l'or ici ! Les gens vont se battre pour l'eau. »

(Dirigeante du Campement Nueva Comaico, aquifère inférieur de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI18, 2022)

Dès lors, contrairement aux premières représentations sociales recueillies sur le terrain en 2019, qui laissaient entendre que les zones d'habitat informels étaient les plus exposées à la pénurie en eau à l'échelle locale, elles apparaissent finalement moins vulnérables que certaines localités rurales du nord de la province. Cette situation s'explique entre autres par le fait que ces bidonvilles situés à la limite entre l'espace urbain et l'espace rural peuvent bénéficier de l'eau du réseau urbain de la ville de Colina – même si leur connexion est illégale. Les habitants ayant accès à une eau distribuée par des entreprises privées (zones urbaines et résidences privilégiées en zones rurales) apparaissent par conséquent moins exposés au risque de pénurie d'eau que ceux desservis par d'autres organismes comme les comités d'eau potable rurale. Malgré le fait que les habitants soient exposés à des conditions climatico-hydrologiques similaires, les inégalités de moyens financiers, techniques et humains entre les agents chargés de la distribution de l'eau potable contribuent vraisemblablement à produire des représentations du risque de pénurie différenciées.

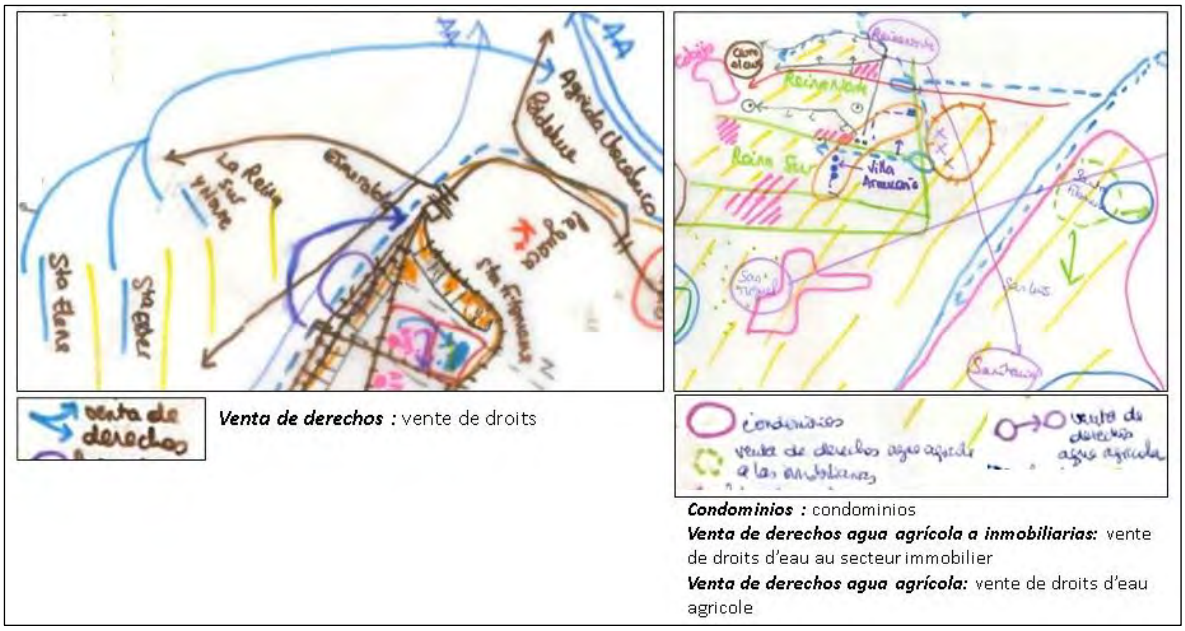
Dans l'aquifère de Colina Inferior, l'aggravation des conditions climatiques entraîne un recul de l'agriculture paysanne traditionnelle destinée aux marchés nationaux mais n'empêche pas un phénomène d'urbanisation « explosive » sous la forme de résidences fermées pour classes moyennes à aisées. L'usage agricole de l'eau diminue tandis que l'usage domestique augmente avec des disparités importantes de pratiques et de qualité de vie entre les quartiers informels des campamentos du centre-ville de Colina et les beaux quartiers résidentiels en périphérie.

L'analyse systémique des différents éléments contenus dans les cartes cognitives et la mise en perspective avec l'ensemble des cartes des usagers de l'aquifère de Colina Inferior montre l'existence d'un autre paradoxe cartographique qui questionne une nouvelle fois les origines naturelles de la pénurie d'eau locale. Autrement dit, la naturalisation de ce risque est remise en cause. Plusieurs éléments nous indiquent que nous sommes en présence d'une sécheresse climatico-hydrogéologique, le renouvellement et la circulation naturelle de l'eau sont entravés par la diminution importante des pluies et de la neige sur la cordillère et les caractéristiques des aquifères sont plus ou moins favorables à la rétention d'eau. Une carte indique même que la nappe est soumise à des restrictions de prélèvements (C-CI7) Ce manque d'eau a des conséquences pour certains usagers de l'eau de l'aquifère. Par exemple, cela conduit la catégorie d'usagers d'eau agricole dédiée à l'agriculture paysanne à diminuer la superficie semée ou voire

à abandonner leur activité agricole. Certains revendent alors leurs droits d'eau avec ou sans les terres agricoles.

C'est une pénurie d'eau un peu curieuse qui ne semble pas porter préjudice à tous les usagers de l'aquifère. En effet, le manque d'eau justifiant la diminution de l'activité agricole localement n'empêche pas l'expansion urbaine, avec la construction incessante de centaines de nouvelles maisons proposant un certain standing qui ont pourtant aussi besoin d'eau. Les relations de pouvoir semblent à l'origine des paradoxes géographiques visibles sur les cartographies cognitives. Ainsi, le métabolisme territorial des inégalités liées à l'eau se manifeste aussi dans la réécriture des lieux. Ceux qui détiennent le pouvoir nomment la réalité. Dans le territoire de l'aquifère de Colina Inferior, certaines localités sont désormais désignées par deux noms, celui des domaines agricoles passés et celui des secteurs résidentiels présents. Au sud-est de la commune de Colina, Chicureo est le secteur le plus courtisé. Aspirant à un certain statut social, de plus en plus de *condominios* revendiquent leur appartenance à cette zone, apposant la mention « de Chicureo » à leur nom pour démontrer leur appartenance spatiale et donc sociale. Ceci qu'ils se situent ou non dans le périmètre historique de Chicureo. Par exemple, l'ancien secteur agricole de San Luis - qui se trouve dans la prolongation du noyau originel de Chicureo - est devenu le secteur résidentiel de Las Brisas de Chicureo, tandis que celui de Santa Elena - qui en est très éloigné - a tout de même opté pour s'appeler Santa Elena de Chicureo. Les anciennes zones agricoles en déprise du fait de la sécheresse ont changé d'identité et se gentrifient. Elles portent désormais le nom de projets résidentiels de standing, qui mettent précisément en avant l'eau dans l'aménagement paysagers et les aménités environnementales qu'ils proposent : piscines privées, gazons verdoyants, lagunes artificielles privées. Vujakovich (2021) parle de *« violence culturelle des toponymes »*. L'eau se transforme et change de nature par le processus de vente de droits d'eau (eau agricole des petits agriculteurs qui devient eau domestique des entreprises immobilières) (carte cognitive 11) ou simplement de vente d'eau (eaux usées des condominios traitées puis revendues comme eau industrielle à une compagnie minière).

De l'eau agricole utilisée pour la production de légumes vendues sur les marchés de Santiago a été revendu e pour la production de raisin d'exportation, notamment. La carte cognitive 11 illustre la vente de droits d'eau des localités rurales de Santa Elena, Santa Ester et La Reina à l'entreprise agricole Agrícola Chacabuco située à Peldehue. Les contradictions socio-spatiales de l'eau *« transformée en raisin »* a déjà été abordée par Faliès et al. (2018) dans les zones de piémonts du Chili, de l'Argentine et du Pérou. Nous n'approfondirons donc pas la question des inégalités socio-environnementales liées à l'eau relatives à ce phénomène.



Carte cognitive 11. Transferts de droits de l'eau de l'agriculture paysanne vers l'agriculture d'exportation et l'immobilier
Sources : cartes cognitives C-CI10 et C-CI21

Sur ce territoire, les rares espaces en eau visibles se réduisent presque désormais aux lagunes artificielles présentes dans plusieurs résidences privées fermées qui prélèvent l'eau dans la nappe souterraine commune à l'ensemble du bassin versant. D'autres pratiques individuelles propres au mode de vie des néo-habitants (arrosage de parcelles de 5000 m^2, piscines, consommation d'eau élevée) sont peu compatibles avec les conditions naturelles du milieu. Les personnes à haut revenu qui vivent dans des secteurs plus préservés ne perçoivent pas autant les risques, même si ces dernières années certaines commencent à ressentir la pénurie en eau. Pendant qu'à quelques kilomètres de là, des camions-citernes distribuent de l'eau potable à certains habitants (*campamento* Ribera Sur, terrains subdivisés de La Reina), le maintien du gazon et d'un paysage vert et aquatique le long des parcours de golf attire l'attention en contexte de sécheresse météorologique prolongée. La pénurie d'eau ne semble pas toucher tout le monde de la même manière.

Les usagers de l'eau vivant dans les zones résidentielles privilégiées de type *condominios* perçoivent le risque de pénurie dans une moindre mesure que ceux d'autres secteurs résidentiels, et surtout ne sentent pas personnellement exposés à ce risque pour l'heure (citer cartes). Deux éléments peuvent expliquer cela : d'une part leur mode d'accès à l'eau domestique (eau potable gérée par une entreprise privée) et leur cadre de vie quotidien. En effet, de manière contradictoire, l'eau est très présente dans la conception idéelle et matérielle du *condominio* type. Si nous prenons l'exemple de celui de Santa Elena, à l'ouest de Colina Inferior, les panneaux publicitaires installés en bord d'autoroute vantent la dimension naturelle et aquatique de ce complexe immobilier. Sur place, toute personne qui transite par les axes de communications, les espaces publics et les sites résidentiels privés constate la présence d'eau (photographie 35). L'aménagement paysager des plates-bandes avec du gazon, les ronds-points qui sont ornés de jets d'eau, la présence d'une lagune artificielle alimentée par des puits profonds ou encore les piscines privées jouxtées de pelouses arrosées à l'eau potable dans les jardins des maisons

individuelles. Vivre dans ces quartiers fait oublier les conditions climatiques de sécheresse et éloigne le sentiment d'être exposé au risque de pénurie.

Photographie 35. Le condominio de Santa Elena, Chicureo Norte, Colina.
Crédit photo: L. Le Goff
De haut en bas et de gauche à droite : panneau publicitaire, jardin privé d'un habitant, lagune artificielle et rond-point du complexe immobilier.

L'expansion urbaine est inévitablement synonyme d'extraction d'eau, cette ressource à l'origine même de l'abandon des terres par les paysans. Cette situation paradoxale met en évidence le lien entre inégalités environnementales liées à l'eau et inégalités socio-économiques, tout en donnant de premiers éléments de réponse à la question : de l'eau pour qui ? Du point de vue des dynamiques territoriales, on observe que certains usages se maintiennent (agriculture d'exportation), se réduisent (agriculture paysanne) ou s'étendent (urbanisation). L'investissement dans l'achat de droits d'eau et dans la construction de puits profonds semble rentable pour une eau potable domestique ou pour une eau agricole utilisée pour ces cultures d'exportation, pas pour l'eau agricole destinée à la production nationale. Il existe une concurrence pour l'eau qui devient de plus en plus rare et un creusement des inégalités entre les usages donnés à l'eau mais également entre les usagers originaires du lieu et les nouveaux arrivants.

Dans la province de Chacabuco, les usagers de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico semblent se trouver dans une situation plus critique vis-à-vis de la pénurie hydrique que dans celle de Colina Inferior où l'eau est encore présente mais inégalement répartie entre les types d'usagers. Nous verrons désormais comment est perçu ce risque dans la province de Chiloé.

2. La perception du risque de pénurie en eau dans la province de Chiloé

a. Les usagers du bassin versant du Río Chepu (Chiloé)

Le bassin versant du Rio Chepu correspond à 1/5e du territoire de l'Ile Grande de Chiloé avec une superficie d'environ 1078 km^2. La présence de la Cordillère de la Côte sur sa rive gauche et son réseau d'affluents dense laissent présager une forte disponibilité en eau et donc a priori de moindres problèmes de pénurie. Pourtant, la lecture des 20 cartes cognitives des usagers de l'eau rencontrés dévoile l'existence de problèmes concernant à la fois la disponibilité et la qualité de l'eau et de l'environnement en général.

Dans le bassin versant du Río Chepu, la grande majorité des représentations cartographiques (17 sur 20) montre l'existence d'un risque de pénurie sous la forme de zones exposées à ce risque, de la distribution d'eau en camions-citernes ou de sources taries. Les trois cartes qui ne font pas référence à la pénurie correspondent à des résidents plutôt situés en aval du bassin versant (Chepu, Las Huachas, Puntra Bajo) (figure 36) : deux d'entre eux sont usagers du comité d'eau potable rurale de Chepu et deux sont des habitants arrivés récemment. Dans leur cas, l'absence de perception du risque de pénurie peut être liée au fait qu'ils ne sont pas directement exposés en tant que bénéficiaires d'eau potable rurale ou qu'ils ne connaissent pas encore suffisamment le territoire.

Pour l'essentiel, le risque de pénurie est perçu de manière localisée dans la mesure où seul un usager le perçoit de manière généralisée sur l'ensemble du territoire. À ce titre, Butalcura est la localité rurale où le risque de pénurie est le plus fortement identifié (10/17). Plusieurs secteurs internes sont concernés : Recta Butalcura, Butalcura Alto, Camino al pozuelo et Culdeo. À cette localité rurale s'ajoutent dans une moindre mesure celles de San Pedro (3) et de Puntra (3), puis de Coipomó (2) et de Mocopulli (1). De manière générale, les habitants originaires du lieu et les plus âgés identifient les secteurs de Butalcura, San Pedro et Puntra comme les plus exposés. Il existe un biais car ce sont également les secteurs où ils résident. Cependant, l'ancienneté de résidence semble jouer un rôle dans la perception du risque de pénurie. En effet, tous les habitants originaires du lieu détectent un risque sur leurs cartes et ce sont aussi eux qui perçoivent un risque dans d'autres secteurs en plus de celui de résidence, ce qui atteste d'une connaissance plus ample du territoire.

En résumé, les usagers perçoivent un risque de pénurie dans les localités situées en amont du bassin versant, qui correspondent généralement aux zones des plus hautes altitudes qui se trouvent à proximité des zones de naissance des trois principaux affluents du fleuve côtier Chepu que sont les Rio Puntra, Rio Butalcura et Rio Carihueico-San Pedro. Le risque de pénurie pourrait être plus identifié en amont du bassin versant en raison d'une plus faible disponibilité en eau superficielle et d'un éloignement des nappes souterraines plus difficiles d'accès dans les

lieux aux altitudes élevées (pénurie physique) ou du fait de la couverture incomplète en réseaux de distribution d'eau potable via des comités d'APR dans ces localités (pénurie infrastructurelle).

En règle générale, les usagers de l'eau identifient un risque de pénurie dans leur localité de résidence ou dans une localité géographiquement proche de celle-ci. Cela pourrait être lié à une expérience de la pénurie, à une connaissance du risque liée à leur réseau social ou à leur expérience de vie quotidienne (comme la visualisation des problèmes lors des trajets). Plus de la moitié des usagers qui mentionnent le risque de pénurie vivent à Butalcura. La perception étendue des problèmes d'eau dans cette localité rurale laisse à penser que l'ampleur du problème y est importante.

Par ailleurs, même si le changement climatique est un facteur de pénurie cité durant les entretiens, les habitants considèrent rarement que tout le territoire est exposé à la pénurie. On observe donc une différence d'échelle entre la perception du risque de pénurie généralement circonscrite aux espaces de vie des usagers de l'eau et le caractère global du changement climatique. On en déduit qu'en plus du changement climatique d'autres facteurs doivent agir à l'échelle locale pour limiter ou pour amplifier ce risque.

La moitié des usagers interrogés sont des usagers d'eau domestique et d'eau agricole (10/20). Cela peut être lié au fait qu'il s'agit d'un bassin versant entièrement rural et non périurbain. Tous les usagers de l'eau agricole identifient un risque de pénurie dans au moins un secteur du bassin versant. Ceux qui n'identifient pas de risque sont strictement des usagers d'eau domestique. Parmi les usagers de l'eau agricole, seuls ceux habitant dans les secteurs de Butalcura (Butalcura Alto, Recta Butalcura, Culdeo, Camino al Pozuelo) et, dans une moindre mesure, de Puntra Bajo, identifient leur localité de résidence comme exposée au risque de pénurie.

Parmi les personnes interrogées, le secteur de Butalcura est celui qui comptabilise le plus d'usagers d'eau domestique et d'eau agricole. C'est également celui qui apparait comme le plus exposé. Cela peut être dû à plusieurs facteurs : la perception plus systématique du risque de pénurie dans sa localité de résidence, l'usage de l'eau à des fins agricoles et le recours de certains d'entre eux aux camions-citernes en été. À noter que durant les entretiens plusieurs habitants natifs âgés de 40 à 50 ans qui ont grandi ou qui se sont mariés avec des personnes issues de familles où l'on exploitait les forêts ont fait le choix de cesser l'exploitation du bois pour se consacrer à une agriculture sous serre moins gourmande en eau de type hydroponie (entretiens E-C11 et E-C12, Annexe 1) (figure 54) ou vers l'agrotourisme (entretiens E-C12 et E-C17, Annexe 1).

Parmi les usagers qui ne sont pas originaires du bassin versant, on observe une différence d'origine entre les habitants arrivés récemment (moins de 20 ans) et les plus anciens (arrivés il y a 20 à 45 ans). La première vague d'habitants non natifs venus s'installer dans les espaces ruraux du bassin versant provenait à une exception près de Chiloé (essentiellement Castro) et plusieurs se sont installés sur les terres qui appartenaient à leurs grands-parents et arrière-grands-parents. En revanche, la deuxième vague de migrations ne concerne plus aucun Chilote mais uniquement des personnes originaires du continent (principalement Santiago) voire de l'étranger (Europe).

Pour en savoir plus concernant le sentiment d'exposition au risque de pénurie, nous avons complété l'analyse des cartes avec les données personnelles des usagers et leurs entretiens. Nous constatons alors que, bien que 17 usagers fassent apparaitre sur leurs cartes un ou plusieurs éléments faisant référence à la pénurie, seuls 9 disent se sentir personnellement exposés à ce risque (Tableau 5). Localement, la perception du risque de pénurie ne repose donc pas uniquement sur l'expérimentation du risque. Plusieurs critères semblent entrer en jeu et se cumuler pour expliquer le sentiment d'exposition au risque de pénurie hydrique : l'origine et/ou l'ancienneté de résidence, la localité de résidence, les usages de l'eau et les modes d'accès à l'eau. Par exemple, tous les habitants originaires du bassin versant ou ceux qui y résident depuis plus de 35 ans se sentent exposés à la pénurie. Leurs localités de résidence situées en amont du bassin versant correspondent à celles identifiées comme exposées au risque dans les cartes cognitives. Ensuite, ils pratiquent proportionnellement plus l'agriculture que ceux qui ne se sentent pas concernés. Enfin, leurs deux principaux modes d'accès à l'eau sont les comités d'APR et les sources, suivis des comités artisanaux d'eau et des systèmes de collecte d'eau de pluie. Parmi les usagers qui ne diversifient pas leurs modes d'accès à l'eau, on retrouve principalement les usagers de comités d'APR (de Mocopulli, de Chepu et de Coipomó) puis des sources. Ce constat fait écho aux pratiques des usagers de l'APR de Nalhuitad dans le bassin versant du Rio Llicaldad, qui se reposent sur le comité et ne maintiennent plus leurs puits en fonctionnement ni ne cherchent des modes d'alimentation alternatifs (comme l'eau de pluie) pour alléger la charge de ces comités.

À l'inverse, le fait que l'ensemble des nouveaux habitants ne se sentent pas directement exposés au risque de pénurie pourrait s'expliquer de plusieurs façons. Premièrement, on pourrait envisager que les habitants non originaires de l'archipel de Chiloé (Santiago, Nord et Sud du Chili, Europe) ont un autre rapport à la ressource en eau et à la représentation et/ou expérience de la pénurie hydrique. Deuxièmement, plus de la moitié d'entre eux ont accès à un comité d'APR ou à une source dont ils estiment qu'elle ne présente pas de problème en été, si bien qu'ils ne sentent pas concernés par la pénurie. Enfin, ils diversifient davantage leurs modes d'accès à l'eau en intégrant notamment les systèmes de collecte d'eau de pluie à leurs pratiques quotidiennes. Cet usage de l'eau n'est pourtant pas une pratique nouvelle. Elle était utilisée autrefois par les habitants de Chiloé qui ont délaissé ce mode d'accès à l'eau avec l'arrivée des comités d'eau potable rurale (entretien E-C5, Annexe 1), probablement par souci de confort. Certains des habitants originaires du lieu ne semblent pas prêts à renouer avec cette pratique et attendent que leurs sources actuelles d'eau se dégradent réellement avant d'envisager de capter à nouveau l'eau de pluie (entretien E-C14, Annexe 1).

Enfin, on remarque que certains usagers d'APR se sentent exposés à la pénurie. L'accès à une eau potable administrée collectivement ne semble donc pas incompatible avec le sentiment d'exposition à la pénurie. Par ailleurs, des camions-citernes d'eau potable pris en charge financièrement par la municipalité de Dalcahue sont utilisés en renfort de comités d'APR, de comités artisanaux d'eau ou encore de puits ayant des problèmes. Les personnes qui en ont besoin doivent se présenter en mairie et rencontrer une assistance sociale pour s'inscrire sur la

liste de distribution d'eau. À l'instar de ce qui se passe dans le bassin versant de Llicaldad, des usagers qui reçoivent de l'eau en camions en été complètent leurs besoins réels en eau en recourant aux rivières les plus proches, notamment pour abreuver leurs bêtes dont la consommation n'est pas prise en compte dans les volumes distribué par les camions.

b. Les usagers du bassin versant du Río Llicaldad (Chiloé)

Toutes les cartes sauf une mentionnent l'existence d'un risque de pénurie sur le bassin versant à travers la localisation du risque en lui-même, de la distribution d'eau par camions-citernes ou des puits superficiels taris. Malgré des précipitations annuelles abondantes, la quasi-totalité des habitants détecte un risque de pénurie dans le bassin versant de la rivière Llicaldad, principalement dans la localité de Llicaldad. Toutefois, tous ne se sentent pas directement exposés au risque.

En ce qui concerne la représentation spatiale du risque de pénurie, une typologie se dégage selon un emboîtement d'échelles : province, bassin versant, localité. Le quart des usagers qui visualisent le risque de pénurie hydrique de manière systémique sur l'intégralité du bassin versant correspondent à trois personnes engagées dans la gestion locale de l'eau et à l'unique usager de puits profond. Selon eux, le risque est généralisé dans le territoire au-delà du mode d'accès à la ressource. La majorité des représentations spatiales (12 sur 19) désigne la localité de Llicaldad comme la plus exposée. Il existe toutefois un risque de biais lié à la surreprésentation des habitants de Llicaldad dans l'échantillon (13 sur 19). Les usagers introduisent des nuances concernant le périmètre concerné : tout le secteur (5), l'amont et l'aval (6) ou uniquement l'aval (1). Pour certains usagers de Llicaldad, ces deux secteurs apparaissent comme autant exposés l'un que l'autre. Pour d'autres, des facteurs propres à chaque secteur rendent plus vulnérables l'un que l'autre : à Llicaldad Alto, c'est l'absence de réseau de distribution d'eau (pénurie infrastructurelle) tandis qu'à Llicaldad Bajo, c'est le nombre croissant d'usagers qui fait pression sur la ressource (pénurie sociale). Toutefois, plusieurs habitants relèvent la position privilégiée du centre de Llicaldad qui correspond au premier tronçon de distribution de l'eau du réseau d'irrigation. Les inégalités sociotechniques d'accès à l'eau mises en évidence précédemment semblent être à l'origine de la hiérarchisation spatiale des zones exposées au risque de pénurie. Une carte n'évoque tout simplement pas le risque de pénurie (C-L15). Ce cas marginal correspond à un usager de l'APR de Nalhuitad et suggère que cette personne ne vit pas de problèmes d'eau dans son quotidien en ayant un accès à l'eau potable en ouvrant son robinet.

Les habitants cartographient systématiquement leur secteur de résidence comme exposé au risque de pénurie hydrique. Cependant, durant les entretiens, seuls deux tiers (13 sur 19) ont affirmé se sentir personnellement exposés à la pénurie, qu'ils soient originaires du lieu ou nouveaux arrivants, agriculteurs ou non. Les gestionnaires de réseau d'eau potable et l'usager de puits profond se disent exposés malgré des modes d'accès à l'eau jugés moins précaires. Le tiers restant ne se sent pas exposé au risque du fait de plusieurs facteurs : la combinaison des modes d'accès à l'eau (entretien E-L6), l'accès à une rivière sur leur terrain (entretien E-L7), la confiance dans leur APR (entretien E-L15) ou encore le fait qu'ils utilisent une source qui ne se tarit pas (entretien E-L13). Par contre, certains estiment que, si la situation s'accentue, il y aura pénurie

dans le futur (entretiens E-L9 et E-L17). L'expérience d'une pénurie en eau dans leur jeunesse, l'investissement dans des organisations de gestion de l'eau et la mise en réseau des voisins via des réseaux sociaux (entretiens E-L1, E-L7 et E-L14, voir Annexe 1) construisent une conscience de l'exposition au risque.

Les usagers ont tendance à ancrer leur représentation dans leur rapport à l'eau. Les habitants de Llicaldad estiment qu'ils sont plus exposés au risque de pénurie que les deux secteurs voisins de Nercón et Nalhuitad qui bénéficient d'une distribution d'eau potable (figure 36). Ils perçoivent donc les comités d'APR comme des solutions fiables pour réduire l'exposition au risque de pénurie. La carte de l'usagère de l'APR de Nalhuitad ne fait pas mention de ce risque et va aussi dans ce sens. Ainsi, les APR semblent alimenter un faux sentiment de sécurité vis-à-vis de la pénurie hydrique. En effet, la ressource en eau dans le bassin versant reste conditionnée à l'évolution des précipitations, au volume incertain en contexte de changement climatique, à la demande de la part des usagers et au maintien de la qualité de la source d'approvisionnement. Les gestionnaires de l'APR de Nalhuitad en ont conscience et c'est pourquoi leurs cartes cognitives indiquent qu'ils se sentent exposés au risque de pénurie.

Au regard de la perception du risque et de l'inégale sensation d'être exposée à celui-ci, la pénurie d'eau ne semble pas affecter de la même manière tous les usagers de l'eau d'une même unité hydrogéomorphologique. Non seulement les caractéristiques des pénuries en présence à Chacabuco et à Chiloé varient en termes de nature et d'intensité, mais les catégories de populations qui sont exposées ne sont pas les mêmes.

C. Perception et inégalités d'exposition au risque de pollution

1. La perception du risque de pollution de l'eau dans la province de Chacabuco

Dans la province, le risque de pollution est surtout perçu par les habitants de Til Til, Lampa et du nord de la municipalité de Colina, qui vivent dans les secteurs où les industries se multiplient, de sorte que la menace, loin d'être stable, ne cesse au contraire de croître. À l'inverse, certains habitants de Colina et Lampa, vivant dans des zones éloignées des industries et ayant accès à une eau de bonne qualité, n'en sont pas vraiment conscients (Le Goff et al., 2022).

a. Les usagers de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico (Chacabuco)

La quasi-totalité des cartes (17 sur 19) fait référence au risque de pollution (zone exposée au risque et/ou source de pollution). Les deux seules cartes qui ne le mentionnent pas

correspondent à des usagers de l'eau agricole de la localité de Chacabuco, celle située le plus en amont de l'aquifère. On fait l'hypothèse que l'éloignement géographique et la position en amont des industries précédemment mentionnées réduit le sentiment d'être exposé à la pollution.

Selon les cartes des habitants, les localités les plus exposées au risque de pollution sont celles de Huechún, Santa Matilde, Huertos Familiaires, Punta Peuco et Quilapilún (tableau 5). Il s'agit de localités situées dans un même périmètre en aval direct des deux bassins de décantation miniers. Ce n'est pas un cas isolé. Le risque de pollution lié à la présence d'industries productrices de nuisances est régulièrement dénoncé par les habitants de la commune de Til Til que la planification régionale a transformée en zone de sacrifice environnemental (Jorge et al., 2020). Dans ce contexte, les communautés locales de Huechún et de Huertos Familiaires craignant pour leur santé ont pris l'initiative il y a quelques années de faire tester la qualité de leur eau de consommation pourtant potable car elles pensaient qu'elle pouvait tout de même être polluée (Le Goff et al., 2022). Enfin, l'occurrence de plusieurs accidents industriels[55,56] et la médiatisation des conflits socio-environnementaux[57] portés par la société civile ont aussi pu conduire à une prise de conscience du risque.

Secteurs exposés à la pollution	Nombre de cartes qui le mentionnent	Position par rapport aux bassins de décantation miniers	Type de pollution
Chacabuco	2	Amont	De l'air
El Colorado	3		De l'air
El Canelo	2		Déversement minier
Quilapilún	5		De l'air
Huechún	**11**	Aval	De l'eau
			De l'air
Santa Matilde	**11**		De l'eau
			De l'air
Punta Peuco	6		De l'air
Huertos Familiares	**10**		De l'eau
			De l'air
			Visuelle
Polpaico	3		De l'eau
Aucun	2	S/d	S/d

Tableau 5. Secteurs exposés au risque de pollution selon les usagers de l'eau de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico

[55] https://www.sernageomin.cl/gobiernotransparente/resoluciones/terceros/2016/RES_1215_13-06-16.pdf

[56] https://www.chicureohoy.cl/actualidad/CODELCO-andina-informa-rotura-de-canaleta-de-relaves-en-la-provincia-de-chacabuco/

[57] https://www.emol.com/noticias/Nacional/2017/07/27/868584/Los-otros-Til-Til-las-Comunidades-que-se-enfrentaron-para-frenar-proyectos.html

Ce résultat valide notre choix d'étudier cette unité hydromorphologique où les premiers entretiens exploratoires dans la province de Chacabuco avaient identifié ces mêmes secteurs résidentiels. Il montre l'intérêt de développer une recherche qui repose sur une démarche inductive. Ce « triangle de l'incertitude », tel que nous l'avions nommé en référence à la carte C-CP7 (voir figure 12) qui faisait état d'une interrogation sur ce qu'il se passait dans cette zone d'un point de vue environnemental et sanitaire, est par la suite apparu dans de nombreuses cartes. Tantôt triangle tantôt ellipse, cette zone d'ombre et d'incertitude se déplace dans l'espace et se décale vers l'amont ou vers l'aval se rapprochant des secteurs de résidence des personnes interrogées, d'une part, et variant selon le type de pollution évoqué, d'autre part. De façon générale, la pollution de l'air semblerait concerner l'amont de l'aquifère et la pollution de l'eau l'aval, tandis que la zone située entre les sites industriels serait affectée par les deux (figure 14).

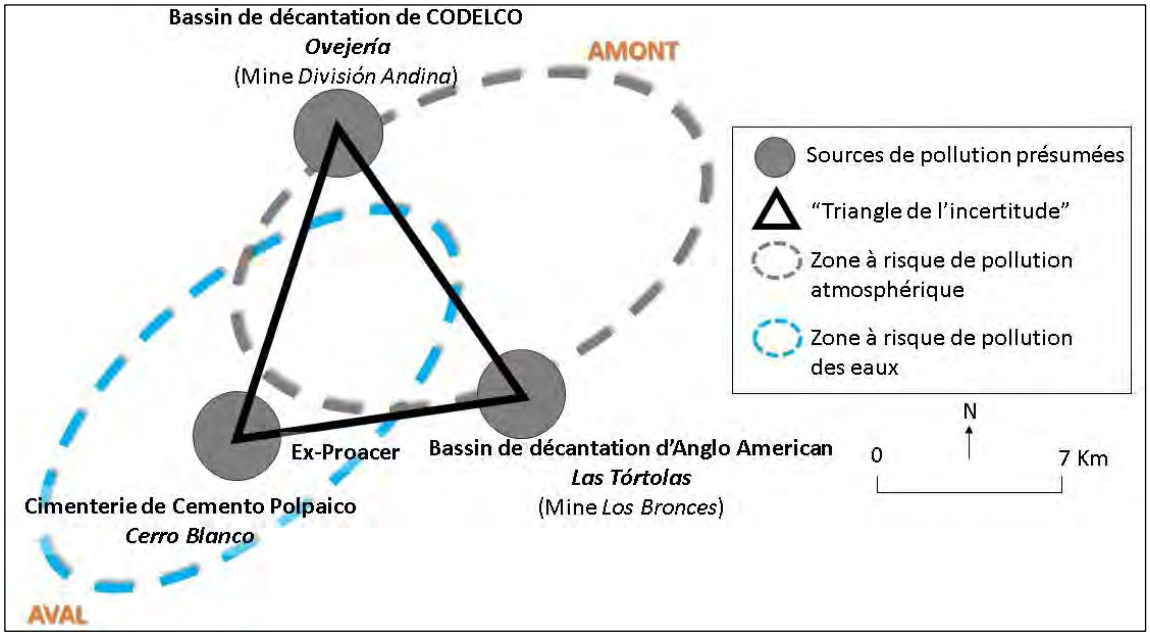
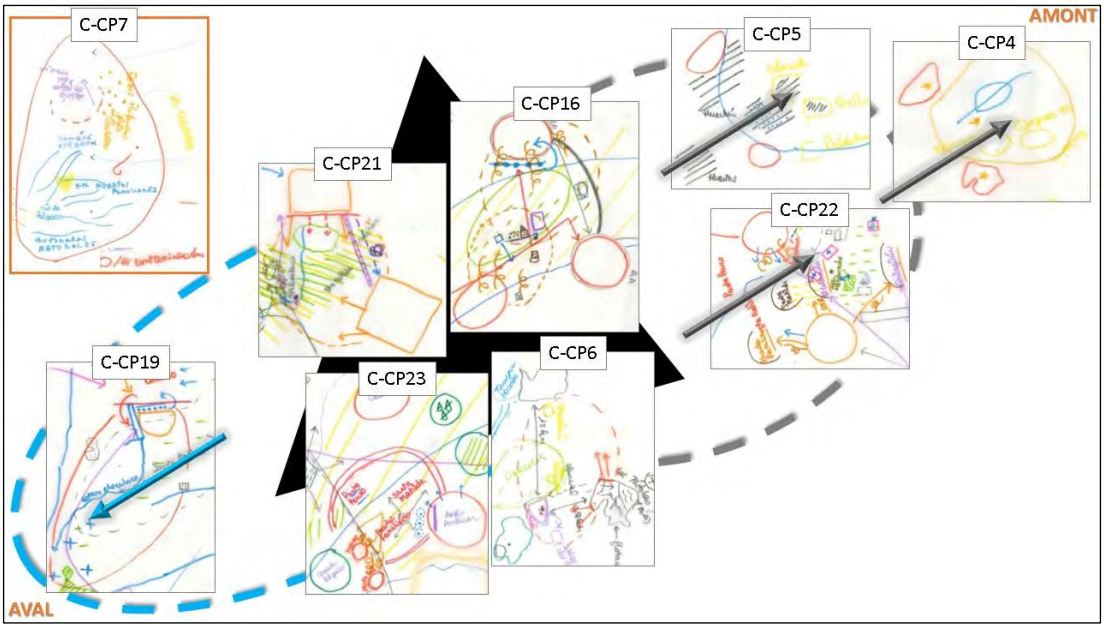


Figure 14. Schéma synthétique de la distribution spatiale de l'exposition perçue au risque de pollution de l'air et de l'eau à partir des cartes cognitives des usagers de l'eau

Nous avons ordonné les cartes qui représentaient cette zone d'incertitude selon la position géographique des localités de résidence dans l'aquifère (carte cognitive 12). On constate une migration du centre de gravité de la zone perçue comme exposée au risque de pollution vers la localité de résidence des usagers de l'eau interrogés (flèches noires).



Carte cognitive 12. Relation entre perception de l'exposition au risque de pollution et localité de résidence selon les cartes cognitives des usagers de l'eau.

Par ailleurs, l'analyse des sources de pollution identifiées par les habitants dans leurs cartes confirme les craintes de la population locale vis-à-vis des activités industrielles qui se développent dans la vallée. Les bassins de décantation liés à l'extraction du cuivre des entreprises minières CODELCO et Anglo American préoccupent particulièrement les communautés locales (15 et 14 habitants sur 19) qui les identifient comme les principales sources de pollution, largement devant les autres sources mentionnées [Annexe 6].

Les cartographies dévoilent plusieurs catégories de perception du risque de pollution qui affecteraient différentes parties du territoire de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico. En ce qui concerne le risque de pollution, les matières polluantes présentes dans les bassins de décantation de CODELCO, d'Anglo American et de Cemento Polpaico s'infiltreraient dans les nappes souterraines et se propageraient vers l'aval de l'aquifère. À ce titre, des recherches récentes sur la qualité de l'eau dans cette zone ont constaté des traces sporadiques de pollution métallique à l'arsenic dans les eaux de surface stagnantes du barrage agricole de Huechún et d'une zone humide proche ainsi que dans le puits profond (120 m) qui alimente le comité d'eau potable rurale de la localité de Santa Matilde, sans toutefois pouvoir identifier les sources d'émission (Le Goff et al., 2022). Pour sa part, le risque de pollution de l'air serait lié à plusieurs industries (mines, cimenterie, fonderie, usine de chaux) dont les infrastructures émettent des particules en suspension qui se dirigeraient vers l'amont du territoire de l'aquifère, probablement sous l'effet des vents dominants. La rose des vents d'une des stations météorologiques de l'aéroport de Santiago indique une prédominance de vents de sud, de sud-ouest, de sud-sud-est puis de sud-

sud-ouest[58]. Les conclusions préliminaires d'un projet de biosurveillance de la qualité de l'air basée sur l'étude de la cinétique des dépôts atmosphériques à l'aide de plantes épiphytes et de jauges Owen mené dans la province de Chacabuco en 2020-2022 confirme en partie les représentations socio-spatiales des habitants concernant les zones exposées à la pollution de l'air (Schreck et al., en prép.). Pour conclure, dans un contexte de forte présence industrielle sur ce territoire, les autres sources de pollutions telles que les pollutions liées aux pratiques agricoles ou à la gestion des eaux usées sont très faiblement représentées.

En guise de synthèse, les cartes cognitives des usagers de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico montrent une perception généralisée du risque de pollution de l'eau. En parallèle, les usagers de l'eau perçoivent un risque de pollution dans la partie centrale de la vallée, plus précisément dans les localités de Huechún, Santa Matilde et Huertos Familiares. La comparaison des cartes cognitives met en évidence l'exposition au risque de pollution aérienne vers l'amont de l'aquifère et aquatique vers l'aval de l'aquifère. Le risque de pollution est fortement associé aux activités industrielles parmi lesquelles les activités minières dont les deux bassins de décantation miniers cristallisent les inquiétudes.

b. Les usagers de l'aquifère de Colina Inferior (Chacabuco)

Si nous nous déplaçons désormais au sud-est de la province de Chacabuco, la faible perception du risque de pollution chez les usagers de l'eau de l'aquifère Colina Inferior contraste avec la situation observée dans l'aquifère de Chacabuco-Polpaico. Ici, les mentions à la pollution sont rares sur les cartes cognitives En parallèle, lors des entretiens, sur les 24 usagers de l'eau interrogés, seuls cinq ont dit se sentir personnellement exposés au risque de pollution.

Parmi les habitants se sentant personnellement exposés au risque de pollution, quatre vivent dans la partie du nord de Colina Inferior (deux à Santa Filomena et deux dans les campamentos de Colina centre) et une dans la partie sud (San Vicente de Lo Arcaya). Concernant les sources potentielles de pollution, trois d'entre eux identifient l'activité minière (particulièrement celle d'Anglo American) comme source pollution actuelle et deux d'entre eux vivant dans des secteurs qui se sont fortement urbanisés identifient les eaux usées comme future source de pollution des eaux souterraines. Il convient de remarquer que les habitants de Santa Filomena vivent dans une localité traversée par des canalisations qui transportent des résidus miniers et de l'eau industrielle entre le site d'exploitation de la compagnie minière Anglo American dans la cordillère et son bassin de décantation dans la vallée de Chacabuco-Polpaico. Dès lors, trois facteurs principaux semblent expliquer la construction de la perception

[58] https://www.dgac.gob.cl/wp-content/uploads/portalweb/rest-portalweb/jcr/repository/collaboration/sites%20content/live/dgac/categories/aeropuertos/monitoreoruidoamb/documents/Informe_Modelacion_2015.pdf

d'exposition au risque de pollution chez ces usagers de l'eau : 1/ la proximité spatiale vis-à-vis des activités industrielles ; 2/ les dynamiques territoriales observées dans l'environnement proche ; et 3/ l'ancienneté de résidence. En effet, sur ce dernier point, les cinq personnes qui se sentent exposées à ce risque sont soit originaires du lieu soit résident depuis 50 ans sur place. Elles connaissent donc le lieu et son histoire.

Par extension, on observe qu'aucun usager de l'eau vivant en résidence privilégiée de type *condominio* ne se sent exposé à la pollution de l'eau. L'éloignement de ces quartiers des sites industriels, le service de distribution d'eau par entreprise privée, la sensation de sécurité prodiguée par un environnement confortable, les migrations pendulaires plus dirigées vers Santiago (sud) que vers Chacabuco-Polpaico (nord), ou encore la moindre ancienneté de résidence pourraient expliquer cette non-perception du risque en comparaison avec d'autres habitants du territoire.

À Colina Inferior, le risque de pollution de l'eau est davantage perçu sur le réseau superficiel (canaux et rivière) que sur le réseau souterrain (aquifère). Le site dont les usagers de l'eau estiment qu'il est le pollué est le canal du Río Colina (5), particulièrement le bras de la rive droite, suivi du Río Colina (2) et du canal del Carmen (1). Dans le cas des canaux, la préoccupation est essentiellement tournée vers une pollution par coliformes et par macrodéchets (photographie 36). En effet, en 2019, le long des cinq kilomètres de canal qui traversent le centre-ville de Colina, 2 tonnes de déchets étaient retirées par jour pour éviter l'obstruction des grilles (entretien E-CI2, voir Annexe 1). Les raccordements de certaines fosses septiques aux canaux et le déversement des eaux usées est particulièrement dénoncé dans les zones d'Esmeralda et de Colina centre, notamment du fait de construction de bidonvilles directement sur les canaux dans ce cas précis (photographie 36). En 2019, les analyses bactériologiques réalisées par la *Asociación de Canalistas del Río Colina* montraient qu'entre la prise d'eau du canal sur les hauteurs de Santa Filomena et la fin de son tracé, le taux de coliformes passait de 10-20 à 40-50 000 pour 100 ml d'eau échantillonnée (entretien E-CI2, voir Annexe 1). La qualité relative de l'eau de canal pose de fait la question de la qualité de l'eau d'irrigation répartie aux agriculteurs pour leurs cultures, même si cette eau est de moins en moins utilisée car peu abondante. Cela fait écho au témoignage d'un agriculteur de La Reina Norte qui nous a signalé arroser ses cultures maraîchères avec de l'eau issue de puits profonds, ayant été obligé par les autorités sanitaires à condamner la vanne du canal d'irrigation local à la suite de cas de choléra dans les années 1990.

Photographie 36. Sources de pollution du canal du Río Colina
Crédit photo : L. Le Goff, 2019
À gauche, macrodéchets dans une section du canal du Río Colina du centre-ville de Colina. À droite, canalisation d'évacuation des eaux usées sous une construction informelle de campamento à Colina.

Concernant les eaux souterraines, un risque de pollution de l'aquifère de Colina Inferior est perçu. L'activité minière (3) est une fois de plus identifiée comme source de pollution, notamment l'entreprise Anglo American plus proche géographiquement. Selon les cartes analysées, ses activités pollueraient l'aquifère de Colina Inferior directement par infiltration, soit indirectement, la pollution perçue dans l'aquifère voisin de Chacabuco-Polpaico se diffusante dans celui de Colina Inferior. La surreprésentation des activités minières d'Anglo American comme source de pollution peut à la fois provenir de la proximité spatiale de ses activités productives mais aussi être lié à l'existence d'antécédents d'accidents industriels dans la zone. En effet, trois cartes mentionnent la rupture d'une canalisation minière de l'entreprise en 2016 dans le secteur de Santa Filomena[59].

Au-delà du risque de pollution, plusieurs habitants ont signalé un risque de pollution de l'air sur leurs cartes (dans le centre-ville de Colina, entretien E-CI15 ; sur les berges du Río Colina où des habitants des campements incinèrent leurs déchets, entretien E-CI17 ; avec l'arrivée de la pollution atmosphérique de Santiago et de Quilicura transportée par les vents de sud, entretien E-CI20). La dispersion de matériel minier avait donné lieu à une campagne de nettoyage de la part de l'entreprise et d'un suivi de la qualité de l'eau du comité d'eau potable rurale de Santa Filomena-San Luis (entretien E-CI10, voir Annexe 1). L'occurrence d'accidents industriels participent de la prise de conscience d'un risque industriel sanitaire et/ou environnemental et peut être considéré localement par les habitants comme une menace latente.

Dans la province de Chacabuco, la ségrégation socio-spatiale induite par le Plan Régional Métropolitaine de Santiago (PRMS) de 1994, qui définissait les zones industrielles et les zones à urbaniser, a façonné d'une certaine manière la répartition spatiale de la perception du risque de

[59] https://www.chicureohoy.cl/actualidad/rotura-ducto-angloamerican-preocupa-a-agricultores-y-agronomos-de-la-zona/

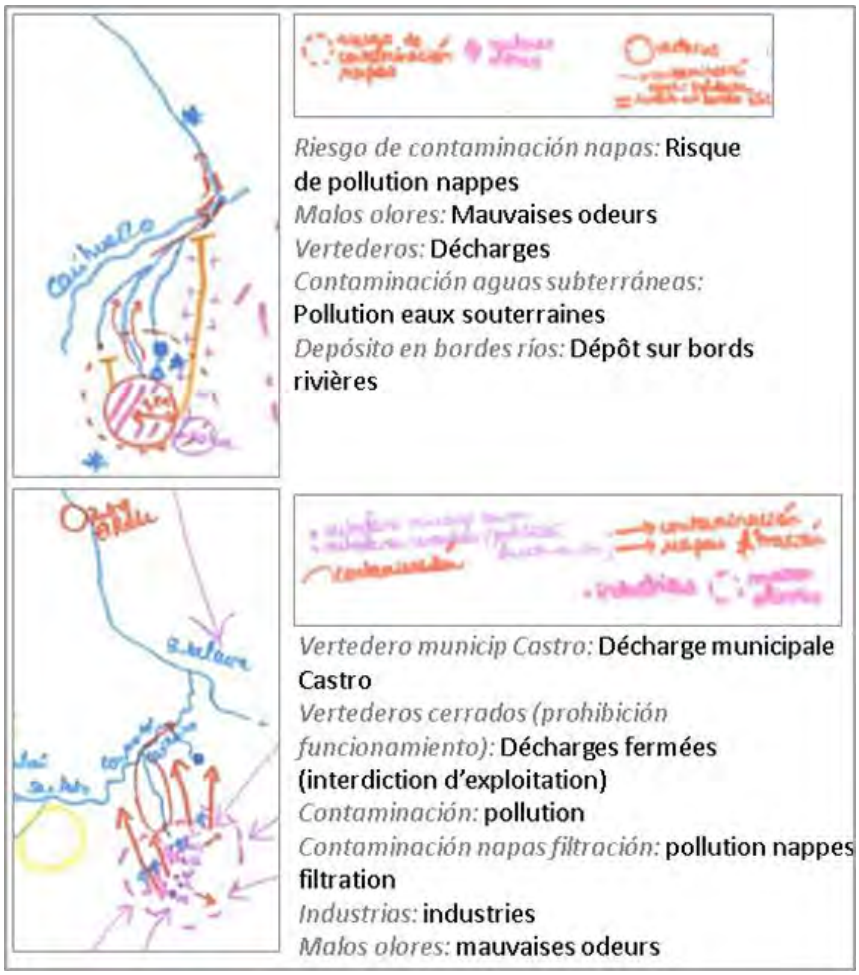
pollution chez les habitants. Dans l'aquifère de Chacabuco-Polpaico, le risque de pollution est associé aux activités industrielles tandis que dans l'aquifère de Colina Inferior il est davantage mis en relation avec l'urbanisation et, dans une moindre mesure, l'industrialisation

2. La perception du risque de pollution de l'eau dans la province de Chiloé

a. Les usagers du bassin versant du Río Chepu (Chiloé)

Sur le bassin versant du Rio Chepu, toutes les cartes cognitives mentionnent la pollution (20/20). La perception et la conscience du risque de pollution sont socialement partagées par les habitants qu'ils soient originaires du lieu ou néo-résidents. La représentation cartographique du risque de pollution met clairement en évidence l'importance de la gestion des déchets (18/20). La problématique des résidus englobe à la fois les déchets solides et liquides issus des usages domestiques et des activités industrielles.

En ce qui concerne les sites de décharges, 15 usagers ont identifié la décharge municipale de Puntra comme une source de pollution tandis que seulement 9 usagers ont évoqué le multisite industriel de Mocopulli dont les sept décharges dessinées sont réparties sur un rayon de 1,5 kilomètre (carte cognitive 13). Par ailleurs, 8 cartes qui identifient le site de Puntra ne mentionnent pas le site de Mocopulli. Ceux qui identifient à la fois les sites de stockage des déchets de Puntra et de Mocopulli sont des personnes originaires du bassin versant ou y vivent depuis 45 ans, ainsi que des néo-résidents de la localité de Puntra dont on peut supposer qu'ils sont sensibilisés à la problématique des décharges à cause du conflit socio-environnemental local. À l'inverse, ceux qui n'identifient que la récente décharge de Puntra El Roble sont en majorité des néo-habitants et/ou des personnes qui vivent dans les secteurs situés à proximité ou en aval. L'ancienneté et la localisation sans enjeu de conservation apparent des décharges de Mocopulli favoriseraient-elles leur acceptation sociale ?



Carte cognitive 13. Caractérisation de la zone de sacrifice environnemental de Mocopulli par les usagers de l'eau. Cartes cognitives C-C10 (haut) et C-C13 (bas)

Suite au croisement des cartes avec les données personnelles des enquêtés concernés, plusieurs paramètres explicatifs sont à prendre en considération : l'ancienneté des décharges, la localité de résidence des habitants et leur ancienneté de résidence. Tout d'abord, il apparait une relation entre l'ancienneté des décharges et la perception du risque de pollution dans les représentations socio-spatiales des résidents. En effet, le site de Puntra El Roble est mentionné 15 fois, contre 6 références à Mocopulli et 1 seule pour l'ancienne décharge municipale de Castro fermée en 1994. Or, les deux sites industriels les plus cartographiés ont des temporalités différentes du point de vue de leur date de mise en service et de leur durée de vie utile : Puntra El Roble (2020-2022) et Mocopulli (1994-2020). La période d'enfouissement à Puntra a été courte mais a cristallisé un conflit socio-environnemental relayé par la presse locale[60] et

[60] https://elinsular.cl/noticias/chiloe/2021/09/09/inedito-fallo-declara-ilegal-puntra-el-roble/

nationale[61] et sur les réseaux sociaux qui ont certainement contribué à la sensibilisation d'une partie de la population insulaire. Par conséquent, il semblerait que plus les décharges sont anciennes, moins le risque est perçu. La dilution voire l'oubli du risque de pollution au fil du temps posent la question des passifs environnementaux industriels (également présents dans la province de Chacabuco). L'ignorance par les néo-résidents de l'existence de friches industrielles ou d'anciens sites de stockage de déchets les expose tout particulièrement aux risques environnementaux et sanitaires latents dans les territoires qui ont un passé industriel. Ceci rappelle le commentaire de la secrétaire du comité d'eau potable rural de Santa Matilde dans la province de Chacabuco qui disait que des personnes de passage dans cette localité s'arrêtaient pour demander ce qu'étaient les grands bassins de décantation miniers qu'ils ne connaissaient pas. Cet exemple illustre la conscience qu'ont les habitants vivant à proximité d'activités industrielles de l'interaction entre qualité et disponibilité et le fait que la pénurie ne doit pas être réduite à sa dimension météorologique. Comme dans l'aquifère de Chacabuco-Polpaico, les communautés locales convaincues de la pollution progressive de leurs eaux par les activités industrielles environnantes se maintiennent en état d'alerte (entretiens E-C10, E-C13 et E-C15, voir Annexe 1).

En parallèle, les usagers de l'eau rencontrés estiment qu'il existe une menace pour la qualité de l'eau superficielle et souterraine, principalement aux abords et en aval des sites de décharges municipales et industrielles (site de Mocopulli avec des déchets provenant de tout l'archipel). On observe un effet cascade avec l'accumulation des sources de pollution d'amont en aval, même si les polluants sont en contrepartie dilués au fur et à mesure des confluences entre les cours d'eau.

L'omniprésence de références à la dégradation passée et présente de la qualité de l'environnement interpelle tant elle semble contradictoire et difficilement compatible avec les efforts de conservation (carte cognitive 14) mis en place sur ce territoire durant la dernière décennie (Sanctuario de la Naturaleza, Zona de Interés Turístico, Paisaje de Conservación).

[61] https://www.elmostrador.cl/noticias/pais/2020/07/29/batalla-de-la-basura-en-chiloe-corte-suprema-acoge-recurso-de-proteccion-de-las-comunidades-contra-vertedero-de-puntra-el-roble-en-ancud/

Carte cognitive 14. Zones de conservation en aval des sites de décharges industrielles et municipales
Source : Carte cognitive C-C22 et extrait de sa légende.
Les cercles en vert clair indiquent différentes mesures de conservation publiques et privées en aval du bassin versant.

b. Les usagers du bassin versant du Río Llicaldad (Chiloé)

À peine plus de la moitié des cartes (10/18) témoignent de problèmes de qualité ou d'exposition au risque de pollution. Le risque de pollution est donc moins identifié que celui de pénurie sur ce bassin versant. Le risque d'altération de la qualité de l'eau est identifié en amont et en aval du bassin versant.

La majorité des usagers qui détectent un risque de pollution l'identifient sur le réseau superficiel. Certains habitants (5) alertent sur l'état des rivières, en particulier les trois drains majeurs du bassin versant (Rio Llicaldad, Santa Laura et Chandeo), tandis que d'autres (5) insistent sur la qualité de l'eau des infrastructures de captage et de distribution des comités d'irrigation. Rappelons qu'une part importante des habitants utilise une eau d'origine superficielle (APR, comités d'irrigation, extraction des rivières) pour la consommation mais également pour les pratiques agricoles d'élevage et de cultures maraîchères. De fait, la question de la qualité de l'eau mérite d'être soulevée du point de vue de ses possibles implications sanitaires, notamment dans le cas des populations consommant sciemment (habitants originaires) ou non (néo-habitants) l'eau non traitée distribuée par les comités d'irrigation.

En comparaison, l'évocation du risque de pollution des nappes souterraines est marginale et limitée à la localité de Nalhuitad. Les usagers de puits seraient exposés à un risque de pollution croisée avec les fosses septiques. On en conclut que le risque de pollution est davantage perçu sur le réseau hydrographique superficiel que souterrain.

De nouveau, la majorité des usagers de l'eau qui identifient un risque de pollution le localisent sur la source ou sur l'infrastructure qui distribue l'eau qu'ils consomment personnellement. Le risque de pollution des rivières est détecté par des usagers directs et/ou des riverains des cours d'eau mentionnés. De la même manière, les usagers qui mentionnent les problèmes de qualité et le risque de pollution de l'eau du comité d'irrigation sont uniquement des usagers originaires et nouveaux des comités de Llicaldad et de Nercón La Montaña. Dans ce bassin versant, les habitants perçoivent les problèmes de qualité dans leur espace vécu en lien direct avec leurs usages de l'eau. Il semble exister une relation entre mode d'accès à l'eau, type de captage et exposition aux risques de pénurie et de pollution. Les habitants qui ne perçoivent pas le risque de pollution ou la dégradation de la qualité de l'eau sont nombreux (8/19). Il s'agit autant d'habitants originaires que néo-résidents vivant aussi bien en amont qu'en aval. Parmi eux, se trouvent 4 des 5 usagers de camions-citernes. On en déduit qu'ils ne remettent pas en cause la qualité de l'eau distribuée par ces camions.

Il convient de remarquer que les habitants qui apparaissaient précédemment moins exposés au risque de pénurie (accès à une rivière, comité d'irrigation) sont ici considérés comme exposés au risque de pollution, la qualité des cours d'eau étant remise en question par les usagers eux-mêmes. Localement, avoir accès à l'eau ne signifie donc pas que cette eau soit de qualité. L'analyse des entretiens révèle que les usagers combinent plusieurs modes d'accès à l'eau pour faire face à la pénurie mais également pour réduire le risque de pollution.

En définitive, les cartographies cognitives de usagers de l'eau du bassin versant de la rivière Llicaldad nous ont permis d'accéder à leurs représentations socio-spatiales de la qualité de l'eau et des risques associés. À contre-courant de l'imaginaire d'un territoire abondant en eau, l'analyse de ces représentations montre que, pour la moitié du bassin versant qui ne bénéficie pas d'un comité d'APR, les paramètres de quantité, de continuité et de qualité des eaux consommées ne sont pas toujours assurés.

De manière générale, la proximité aux sites industriels est un critère important dans la représentation du risque de pollution et les industries autant que les décharges sont régulièrement identifiées comme des sources de pollution voire de pénurie d'eau.

La comparaison des cartes cognitives des usagers de l'eau d'un même bassin versant ou aquifère montre des disparités dans les rapports à la ressource et aux risques malgré des conditions climato-hydrogéologiques locales relativement similaires. Les modes d'accès à l'eau varient selon le type d'habitat et pourraient expliquer une perception différente du risque de pénurie. À Chacabuco, ce sont les usagers de l'eau des quartiers résidentiels exclusifs qui sont les moins affectés tandis qu'à Chiloé ce sont ceux qui font partie d'un comité d'eau potable. En règle générale, la perception des risques de pénurie et de pollution est moindre dans les secteurs

résidentiels aisés, le premier du fait de leur mode d'accès à l'eau et le second de par leur éloignement des activités industrielles nuisibles ou polluantes.

Les cartes rendent visibles les inégalités en révélant des logiques spatiales autant que les paradoxes géographiques. Dans le cas présent, les disparités socio-spatiales prennent plus clairement une dimension inégalitaire lorsque des paradoxes hydriques émergent des cartes, comme cela a été le cas ici. Ils peuvent être interprétés comme des indices spatiaux de la présence d'inégalités liées à l'eau. L'inégale répartition de l'eau et exposition aux risques hydriques donne à voir l'influence des inégalités socio-économiques et des relations de pouvoir entre les usagers, mais aussi la dimension multiscalaire et plurifactorielle de la production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau.

Au-delà de l'échelle de l'individu et de la localité, ce type de représentations socio-spatiales permet de dégager les principales dynamiques territoriales qui participent de la production des inégalités liées à l'eau à l'échelle du territoire hydrosocial, qui dépasse l'échelle du bassin versant ou de l'aquifère. Les dynamiques territoriales présentent des similitudes dans les deux provinces, les deux principales étant les processus d'urbanisation et d'industrialisation, tandis que d'autres dynamiques secondaires sont liées aux territoires, telles que la déforestation à Chiloé. Par conséquent, les cartes cognitives sont un outil de recueil des pratiques et des perceptions des usagers de l'eau qui nous a permis de mettre en évidence l'existence d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans ces deux provinces chiliennes.

Poursuivons désormais l'exploration spatiale des inégalités socio-environnementales liées à l'eau avec un autre outil propre à la géographie : les chorèmes. En s'appuyant sur l'analyse des cartes cognitives, leur utilisation permettra de décomposer les étapes de la fabrique des inégalités liées à l'eau et de proposer un processus de modélisation qui soit reproductible sur différents territoires.

II. LES CHOREMES POUR MODELISER LA CONSTRUCTION SOCIALE DES INEGALITES LIEES A L'EAU

La deuxième sous-partie de ce chapitre approfondira la démarche de visualisation des inégalités socio-environnementales liées à l'eau perçues et/ou vécues par les usagers de l'eau précédemment mises en évidence par l'analyse de la cartographie cognitive. Negrete at al. (2002) ont modélisé l'espace chilien à l'échelle nationale. Les auteurs ont mis en évidence la dimension zonale de l'aménagement du territoire, invitant à prolonger la réflexion en explorant les enjeux propres aux régions à une échelle plus locale. Dès lors, l'objectif poursuivi ici sera de proposer une modélisation des processus de construction des inégalités socio-environnementales qui puisse être répliquée dans d'autres territoires. En ce sens, les chorèmes nous sont apparus comme un outil privilégié issu de la géographie, dans la mesure où ils donnent à voir *« un principe d'organisation de l'espace »* (Brunet, 1986). Nous proposerons ici une déclinaison de chorèmes qui auront la particularité de reposer exclusivement sur des données qualitatives. Pour cela, nous remobiliserons les éléments constitutifs des trois catégories d'inégalités étudiées, évoqués

oralement ou dessinés par les usagers, et nous identifierons les dynamiques territoriales qui apparaissent comme exerçant localement une pression sur l'eau. Par manque de temps, nous n'avons pas produit de chorèmes pour les quatre zones d'étude. Cet exercice se focalisera sur un site pilote correspondant à l'unité hydrogéomorphologique du bassin versant du Río Llicaldad dans la province de Chiloé. Nous avons choisi cette zone d'étude principalement pour deux raisons. La première, les inégalités socio-environnementales liées à l'eau au Chili ayant été moins étudiées dans le sud du pays (voir Introduction générale), choisir un des deux sites de Chiloé semblait plus opportun. La deuxième, le bassin versant du Río Llicaldad présente l'avantage d'être de plus petite taille et de ne pas accueillir d'activités industrielles. Le niveau de complexité territoriale *a priori* inférieur par rapport aux autres zones d'étude pouvait permettre une appréhension plus rapide des phénomènes socio-spatiaux à l'œuvre et une appropriation plus simple de la logique de construction des chorèmes.

Comme nous l'avons vu dans la première partie de ce chapitre, dans le bassin versant du Rio Llicaldad, en l'absence d'accès universel à l'eau potable, les modes d'accès à l'eau varient en termes d'infrastructure et de qualité. La dimension quantitative de ces inégalités d'accès à l'eau est particulièrement visible en période estivale. Historiques, elles s'accentuent aujourd'hui du fait de l'arrivée continue de néo-ruraux en provenance du centre urbain de Castro, de la zone centrale (Santiago inclus) mais aussi du fait de la prise d'indépendance des enfants des habitants d'origine qui construisent leur propre maison sur une partie du terrain familial qui est subdivisé. La fragmentation socio-spatiale des pratiques et des rapports à l'eau donne lieu à une diversité de représentations des risques liés à l'eau.

Cette seconde partie de chapitre proposera une modélisation des inégalités socio-environnementales liées à l'eau sur la base des éléments issus des cartes cognitives qui ont été analysées précédemment.

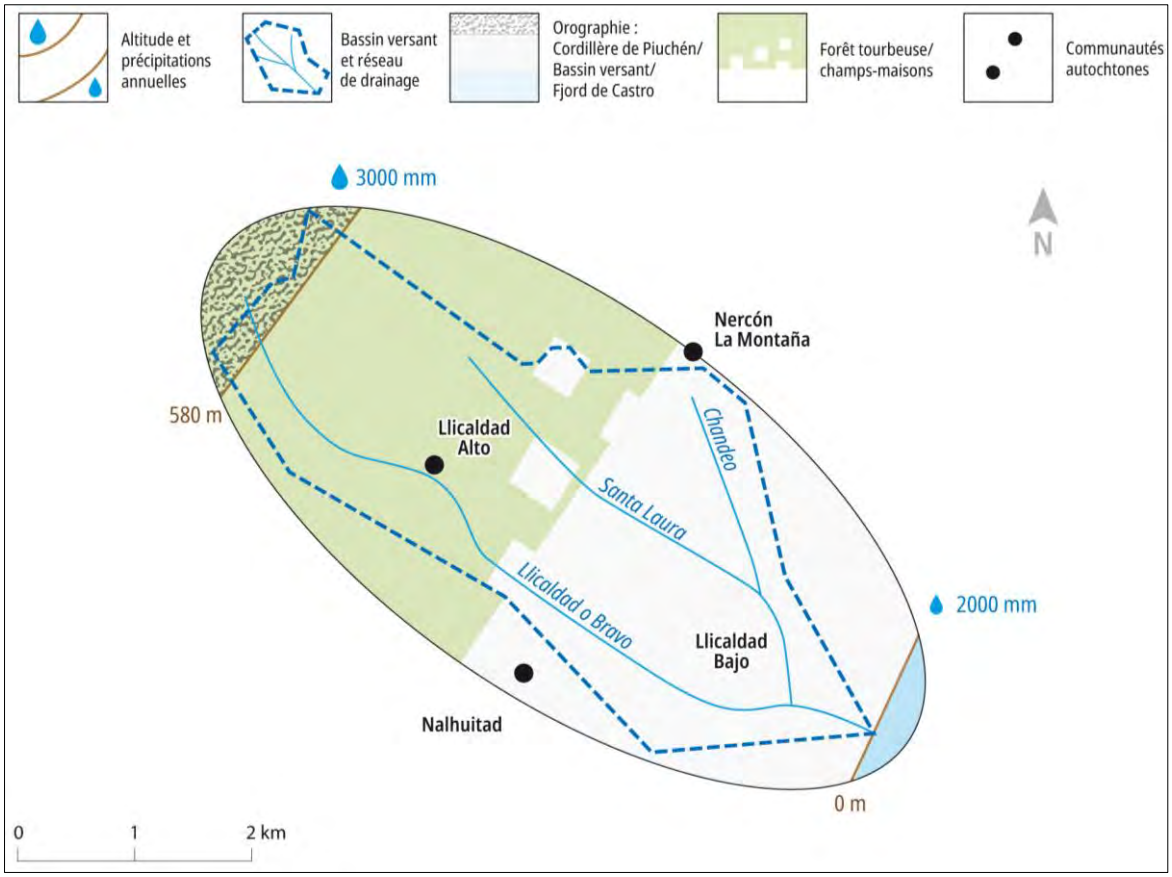
A. Contextualisation du site pilote du bassin versant du Río Llicaldad (Chiloé)

Le bassin versant du Río Llicaldad se situe au centre de la côte orientale de l'ile Grande de Chiloé (B), dans la province du même nom, au sud-ouest de la Région des Lacs (A) dans la zone centre-sud du Chili (carte 10). Ce bassin versant s'étend sur trois localités rurales appartenant à deux communes, soit du nord au sud : Nercón La Montaña, Llicaldad – Alto et Bajo - (commune de Castro) et Nalhuitad (commune de Chonchi) (chorème 1). Trois communautés autochtones *williche* vivent dans cette zone, à savoir celles de Nalhuitad, Llicaldad Alto et Nercón La Montaña (chorème 1).

À Castro, capitale provinciale de Chiloé, comme dans la majorité des centres urbains du pays, l'eau est distribuée par une entreprise privée qui est ici Suralis (anciennement ESSAL). Dans le même temps, malgré la proximité immédiate de Castro, les habitants de la localité rurale de Llicaldad ne bénéficient pas encore d'un accès à l'eau potable institutionnel, à la différence de leurs voisins de Nercón et de Nalhuitad. L'absence de comité d'eau potable rurale suggère qu'il existe localement d'autres moyens d'accès à l'eau.

Carte 10. Contexte géographique du bassin versant du Río Llicaldad.
Conception : Lucie Le Goff / Réalisation : Gabriela Anabalón

Du point de vue de ses caractéristiques physiques, cette petite unité hydrographique est drainée par un cours d'eau principal, le Río Llicaldad ou Bravo (l'appellation Llicaldad dominant à Llicaldad et celle de Bravo à Nalhuitad), qui est lui-même alimenté par deux affluents principaux, le Río Santa Laura et l'Estero Chandeo (chorème 1). Le Río Llicaldad nait dans les contreforts de la Cordillère de la Côte (qui prend le nom de Cordillère de Piuchén au nord de Chiloé où elle atteint les 800 m), et se déverse dans le fjord de Castro qui est connecté à la mer intérieure de Chiloé. Les précipitations sont comprises entre 2 000 mm dans la zone littorale (0 m) en aval et 3 000 mm dans la zone de piémont (580 m) en amont (chorème 1). Enfin, concernant l'occupation du sol, la moitié aval du bassin versant du Río Llicaldad est habitée tandis que la moitié amont est encore densément couverte de *« forêt tourbeuse »* (*bosque turboso*), c'est-à-dire d'une forêt primaire de type valdivien caractérisée par la présence ponctuelle de tourbières.



Chorème 1. Chorème du contexte géographique du bassin versant du Río Llicaldad.
Conception : Lucie Le Goff / Réalisation : Gabriela Anabalón

Concernant la construction du chorème, l'ovale est la forme géométrique qui a été retenue pour représenter le bassin versant du Río Llicaldad compte tenu de sa configuration spatiale elliptique et allongée (carte 10 ; chorème 1). L'ensemble des chorèmes liés à ce site se présentera sous cette forme.

B. Représentation chorématique des inégalités socio-environnementales liées à l'eau

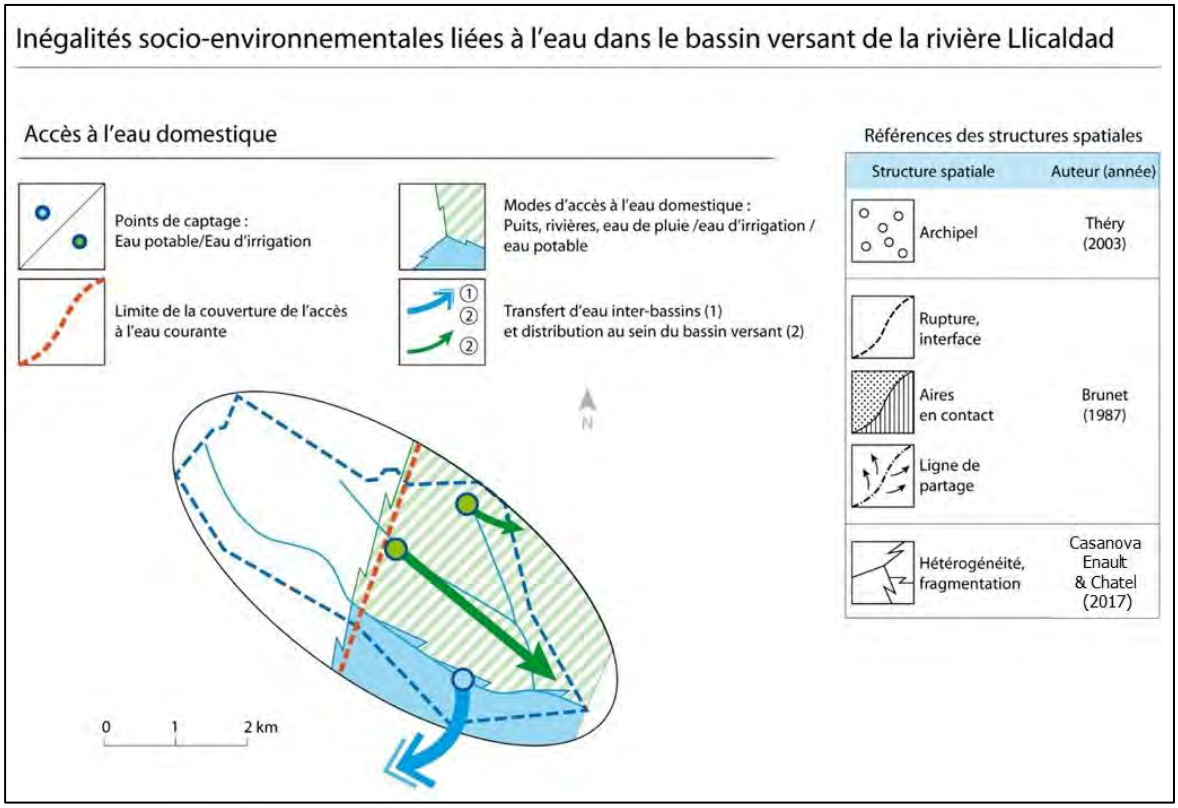
Nous allons désormais revenir sur chaque catégorie d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau étudiée (accès, exposition à la pénurie et exposition à la pollution). Les chorèmes proposés ci-après ont été construits en rapprochant les éléments dessinés dans les cartes cognitives des usagers de l'eau de structures spatiales utilisées par d'autres auteurs (Brunet, 1987 ; Théry, 2003 ; Casanova Enault & Chatel, 2017) ayant produit ce type de représentation graphique. Leur lecture permet de décomposer les éléments ou les étapes à l'origine de la production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau sur ce bassin versant.

1. Modélisation des inégalités d'accès à l'eau domestique

Nous avons vu que l'accès à l'eau domestique est hétérogène dans le bassin versant du Río Llicaldad. Ceci est notamment lié au fait qu'une partie de la population locale ne bénéficie pas encore d'un accès à l'eau potable, uniquement distribuée depuis 2012 dans la localité rurale de Nalhuitad. Dans ce contexte, les modes d'accès à l'eau individuels et collectifs cohabitent sur le territoire, voire parfois sont combinés à l'échelle des foyers (entretiens).

Parmi les réseaux d'accès à l'eau collectifs utilisés pour l'usage domestique se trouvent un comité d'eau potable rurale à Nalhuitad (aire de distribution indiquée en bleu) et deux comités d'irrigation à Llicaldad et à Nercón (aire de distribution indiquée en vert) (chorème 2). Si les trois points de captage proviennent d'eau de surface, en l'occurrence des trois principaux affluents du bassin, la qualité de l'eau distribuée est différente, celle du comité d'eau potable rurale étant potabilisée tandis que celle des comités d'irrigation est brute.

Enfin, l'eau captée dans la rivière Llicaldad et ses affluents alimente en eau domestique et agricole la population locale qui vit dans le périmètre du bassin versant. Toutefois, on observe également des transferts d'eau inter-bassins (chorème 2) vers le bassin versant voisin du Río Alcaldeo au sud et, dans une moindre mesure, vers le bassin versant de la rivière Cugnao au nord où une poignée de résidents est rattachée au comité d'irrigation de Nercón La Montaña alimenté par la retenue d'eau sur l'Estero Chandeo (appelée localement *tranque sur*).

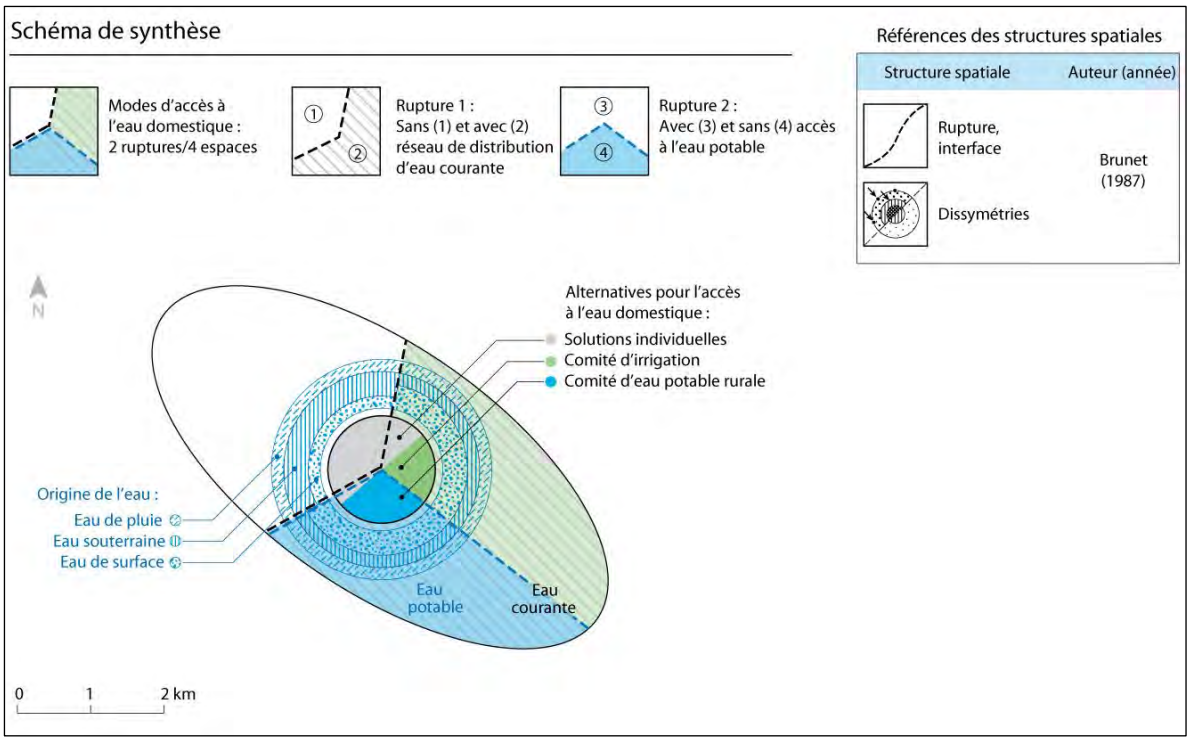


Chorème 2. Chorème des inégalités d'accès à l'eau dans le bassin versant du Río Llicaldad
Conception : Lucie Le Goff / Réalisation : Gabriela Anabalón

Pour résumer, nous proposons le schéma de synthèse suivant (chorème 3) qui offre un aperçu du caractère dissymétrique et inégalitaire du socio-hydrosystème du bassin versant du Río Llicaldad. Pour en guider plus facilement la lecture, il convient de préciser le code couleur utilisé. En amont, l'absence de couleur signifie qu'aucun réseau d'eau canalisée n'est disponible, les habitants n'ayant alors d'autre choix que de s'approvisionner en eau avec des solutions individuelles (puits, rivières, eau de pluie). En aval, les couleurs utilisées différencient le type d'eau accessible. En bleu, l'eau potable pour l'usage domestique et, en vert, l'eau d'irrigation sans traitement pour les usages domestique et agricole (chorème 3). Au regard de la pluralité des modes d'accès à l'eau domestique, on distingue deux lignes de ruptures socio-spatiales qui scindent le bassin versant en quatre espaces. Une première interface (rupture 1 dans le chorème 3) sépare le secteur amont (1) qui ne dispose d'aucun accès à un réseau de distribution d'eau courante (ni potable ni d'irrigation) à la différence du secteur aval (2). La limite de répartition de l'eau courante est marquée par une ligne brisée en pointillés noirs. Une seconde interface (rupture 2 dans le chorème 3) différencie la zone qui n'a pas encore accès à l'eau potable (3) de celle qui en bénéficie déjà (4). La limite de distribution de l'eau potable est indiquée par une ligne brisée en pointillés bleus.

Cette représentation graphique permet d'avoir une idée générale des modes d'accès collectifs à l'eau domestique. Pour autant, au sein même de ces quatre espaces, ils se superposent à des pratiques individuelles consistant à collecter l'eau d'une rivière attenante, de pluie ou encore de puits peu profonds. On remarque par ailleurs que les solutions individuelles prédominent en l'absence de réseau de distribution d'eau courante, qu'elles sont encore utilisées par les habitants qui disposent d'une connexion aux comités d'irrigation tandis qu'elles disparaissent presque chez ceux qui ont accès à l'eau potable. Dès lors, l'accès à l'eau potable tendrait à homogénéiser les modes d'accès à l'eau et à diminuer la part des accès individuels (chorèmes 3 et 4).

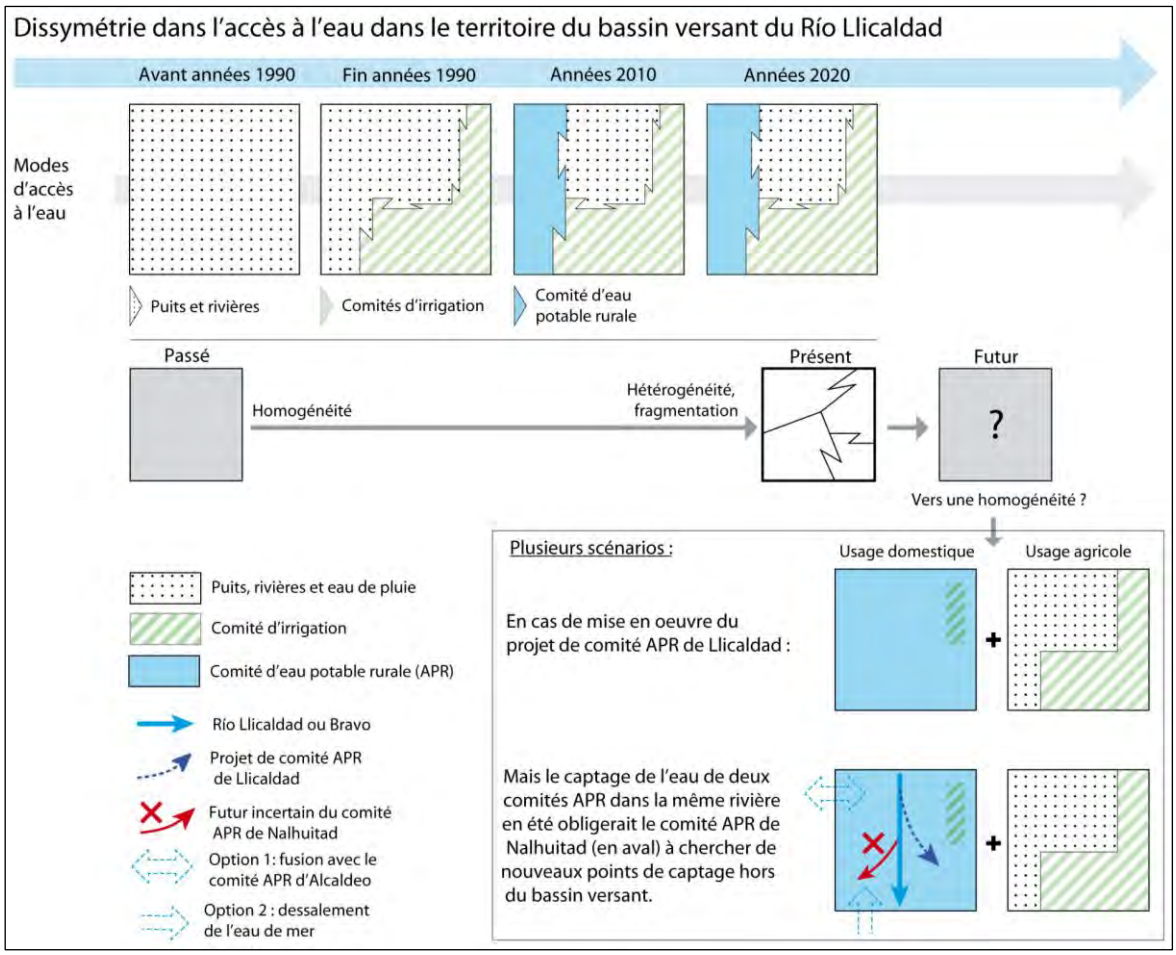
Pour conclure, on constate que la zone la plus désavantagée est la partie amont du bassin versant du Río Llicaldad. Les habitants, dont fait partie la communauté indigène de Llicaldad, sont totalement dépendants de modes d'accès à l'eau individuels. Cette situation exacerbe les inégalités socio-économiques en renvoyant les individus à leurs propres moyens en cas de problèmes ou de failles techniques.



Chorème 3. Schéma de synthèse des inégalités d'accès à l'eau dans le bassin versant du Río Llicaldad
Conception : Lucie Le Goff / Réalisation : Gabriela Anabalón

Les inégalités socio-environnementales liées à l'eau se construisent à la fois dans l'espace mais aussi dans le temps. Afin de saisir la dimension temporelle de ce processus, nous proposons désormais un chronochorème (Théry & Mélo, 2004) qui retrace la modernisation de l'accès à l'eau domestique dans le bassin versant du Río Llicaldad dans un passé récent et propose une brève prospective dans un futur proche (chorème 4).

La partie supérieure du chronochorème résume la période correspondant au passé proche. Jusqu'aux années 1990, les habitants avaient accès à l'eau domestique via des solutions individuelles (en points marrons), possédant des puits superficiels ou allant chercher de l'eau aux ruisseaux et rivières les plus proches à pied ou avec des charrues à bœufs (entretiens). Les années 1990 ont marqué un tournant dans le développement du territoire de Chiloé avec le boom de l'industrie aquacole (Bustos, Delamaza & Rivas, 2021) qui a entraîné une « modernisation tardive » (Barton & Román, 2016) de l'archipel. C'est justement à la fin des années 1990 que les comités d'irrigation (en hachures vertes) de Nercón La Montaña et de Llicaldad ont été créés. L'eau canalisée initialement pour l'usage agricole a rapidement également été utilisée comme eau domestique dans les foyers des familles pratiquant l'agriculture paysanne. Au début des années 2010, la mise en service du comité d'eau potable rurale de Nalhuitad a introduit un troisième groupe de modes d'accès à l'eau domestique. Une dizaine d'années plus tard, au début des années 2020, le panorama des modes d'accès à l'eau domestique restait inchangé (chorème 4).



Chorème 4. Chronochorème de l'évolution récente de l'accès à l'eau domestique dans le bassin versant du Río Llicaldad
Conception : Lucie Le Goff /Réalisation : Gabriela Anabalón

En résumé, par le passé, il y avait une certaine homogénéité dans l'accès à l'eau. Certes il existait plusieurs options pour accéder à l'eau mais celles-ci dépendaient uniquement des caractéristiques physiques des secteurs résidentiels (proximité d'un cours d'eau, possibilité de creuser un puits). Actuellement, il existe une hétérogénéité dans les modes d'accès à l'eau avec une ségrégation socio-spatiale qui crée localement des inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Enfin, le panorama futur reste incertain (partie inférieure du chorème 4). D'un côté, la mise en œuvre du projet de comité d'eau potable rurale de Llicaldad généraliserait l'accès à l'eau potable sur l'ensemble du bassin versant (à l'exception du secteur de Nercón La Montaña non inclus dans le projet), tout en libérant l'eau d'irrigation et les modes d'accès à l'eau individuels pour les pratiques agricoles. Cependant, d'un autre côté, la concrétisation du comité d'eau potable de Llicaldad pourrait mettre en péril la continuité de celui de Nalhuitad. En effet, le point de captage du projet de la localité de Llicaldad est prévu en amont de celui de Nalhuitad qui a déjà des difficultés à assurer une continuité du service d'alimentation en eau potable en été. Anticipant la situation, le comité de gestion de l'APR de Nalhuitad réfléchit déjà à diversifier des sources de captage. Parmi les options explorées, on trouve la fusion avec le comité d'eau potable voisin d'Alcaldeo qui dépend du Río Alcaldeo dont le débit est supérieur, ou bien la mise en place d'une usine de dessalement de petite taille en bordure de côte.

Nous venons de modéliser les inégalités socio-environnementales d'accès à l'eau sous différentes formes : chorèmes, schéma de synthèse et chronochorèmes. Nous verrons désormais que la chorémisation des inégalités d'exposition à la pénurie d'eau aide à visualiser les composantes sociales de la pénurie et les différents types de pénurie qui cohabitent sur le bassin versant du Río Llicaldad.

2. Modélisation des inégalités d'exposition à la pénurie d'eau

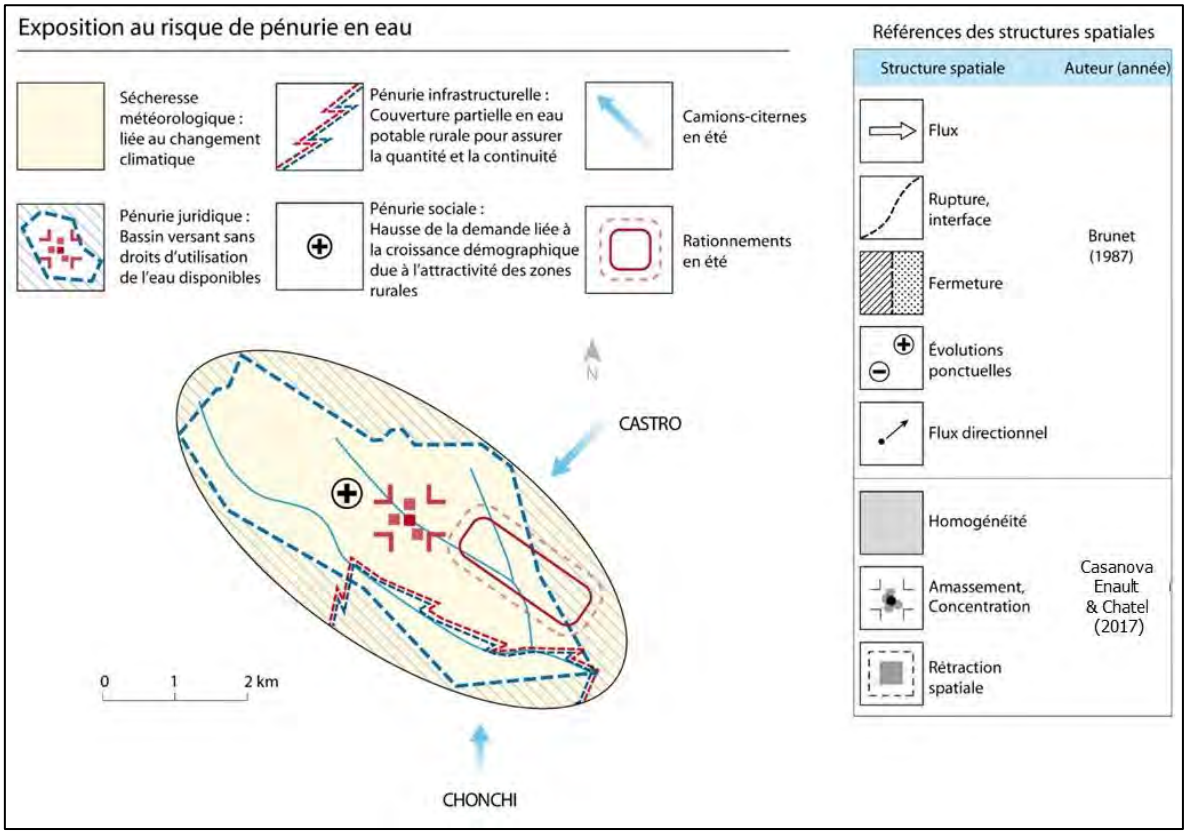
Les inégalités d'exposition au risque de pénurie exprimées dans les représentations socio-spatiales des usagers de l'eau trouvent leur origine dans les inégalités d'accès à l'eau et dans la dimension expérientielle du rapport à l'eau des habitants qu'ils soient originaires du lieu ou néo-ruraux.

Les inégalités socio-environnementales d'exposition à la pénurie d'eau reposent à la fois sur des critères physiques et sociaux, les seconds étant davantage représentés comme l'illustre le chorème ci-dessous (chorème 5). Une grande partie des usagers de l'eau interrogés se sentent exposés au risque de sécheresse liée au changement climatique. Parmi ceux-ci, une minorité perçoit ce risque dans l'ensemble du bassin versant tandis que la majorité identifie son secteur de résidence comme le plus exposé. Nous avons donc représenté la susceptibilité d'exposition (en jaune clair) sur l'ensemble du territoire. Cette « sécheresse » n'en est pas véritablement une mais est ressentie comme telle. Elle est interprétée de la sorte lorsque les précipitations diminuent notablement en relation avec la moyenne annuelle, principalement de la fin du printemps à l'arrivée de l'automne (sans jamais toutefois que soit enregistré de mois sec).

Si cette variation saisonnière prend autant d'ampleur, c'est qu'elle se combine à d'autres facteurs anthropiques qui amplifient la perception d'exposition à la pénurie hydrique. Nous venons de voir qu'il existait des inégalités dans l'accès à l'eau potable mais aussi à l'eau courante. Cette ségrégation socio-spatiale dans l'accès à l'eau domestique produit par extension une pénurie infrastructurelle (chorème 5). La faible couverture en eau potable rurale réduit les secteurs qui ont un accès en eau assuré en termes de quantité et de continuité toute l'année. Le fait de ne pas pouvoir compter de manière sûre sur une eau domestique à tout moment et dans une proportion nécessaire selon les besoins, lorsque les puits s'assèchent par exemple, crée une sensation de manque chez certains individus. Cette pénurie n'est pas que perçue, elle est également vécue par une partie des usagers qui ont parfois besoin d'être ravitaillés en été par des camions-citernes d'eau potable financés par les municipalités de Castro ou de Chonchi selon les localités concernées. Au manque de réseau d'eau s'ajoute la hausse de la demande en eau liée à une explosion démographique dans cette zone qui devient peu à peu périurbaine en contexte d'attractivité des zones rurales et de vente des parcelles agricoles pour un usage résidentiel. Cette pression sur la ressource conduit le comité d'irrigation de Llicaldad, dont les infrastructures sont vétustes et sous-dimensionnées, à mettre en place des rationnements d'eau en été. Cette pénurie sociale se confirme en parallèle dans la mesure où l'absence de droits d'utilisation de l'eau (qui régissent l'accès légal à l'eau dans le pays) disponibles empêche le projet de comité d'eau potable rurale de Llicaldad de voir le jour, laissant près de 350 familles en attente d'un accès à l'eau

potable. Nous sommes donc face à une autre catégorie de pénurie, la pénurie juridique (chorème 5).

Par conséquent, le chorème qui représente les inégalités socio-environnementales d'exposition à la pénurie d'eau montre bien qu'il existe à Chiloé une pénurie d'eau qui prend plusieurs formes. Au regard des précipitations, cette pénurie est essentiellement sociale et repose, entre autres, sur une pénurie infrastructurelle et sur une pénurie légale. La zone qui semble ici privilégiée est une fois de plus le périmètre couvert par le comité d'eau potable de Nalhuitad. Ce dernier est tout autant exposé au risque de sécheresse météorologique mais dispose d'une meilleure capacité de gestion et d'adaptation pour limiter le risque de pénurie – même s'il n'en est pas exempt.



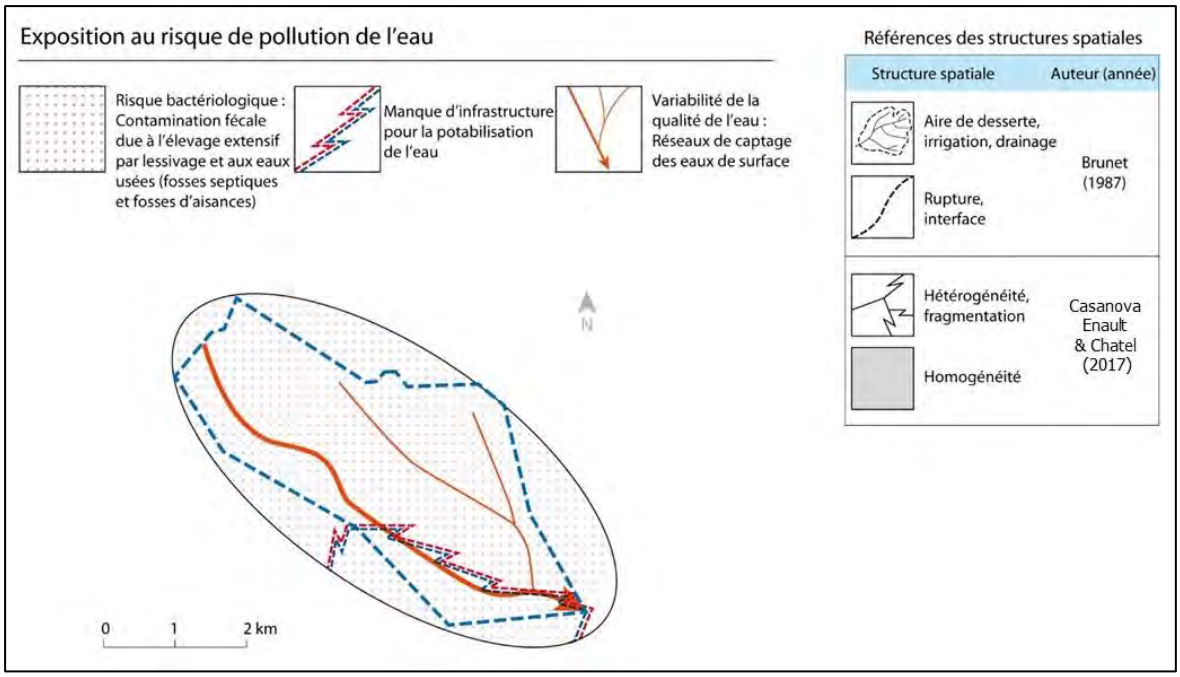
Chorème 5. Chorème des inégalités d'exposition au risque de pénurie d'eau dans le bassin versant du Río Llicaldad
Conception : Lucie Le Goff / Réalisation : Gabriela Anabalón

3. Modélisation des inégalités d'exposition au risque de pollution de l'eau

Dans le bassin versant du Río Llicaldad, il n'existe pas de source de pollution industrielle. Par comparaison avec le risque de pollution liés à des activités nuisibles ou polluantes, le risque d'une altération de la qualité de l'eau par d'autres sources de pollution tend à être minimisé. Cependant, on y distingue des indices de risque de pollution diffuse de l'eau à laquelle la grande majorité des usagers est exposée.

À ce titre, certains habitants sont préoccupés par le fait qu'ils consomment une eau en provenance de rivières qui souvent n'est pas traitée. Dans cette zone rurale où certaines familles originaires du lieu continuent de pratiquer l'élevage extensif d'ovins et de bovins, les habitants perçoivent un risque de pollution de l'eau liée à la chute d'un animal dans une retenue d'eau agricole qui contaminerait l'eau distribuée ou encore un risque de pollution bactériologique (chorème 6) associée à la contamination fécale des bêtes dont les excréments sont lessivés par les intenses pluies hivernales en direction des cours d'eau. À cela s'ajoute le risque de pollution des nappes du fait de la multiplication des évacuations d'eaux usées (fosses septiques et fosses d'aisances) en contexte de forte urbanisation non planifiée en zone rurale. L'ensemble de ces paramètres, associé à la turbidité de l'eau en hiver lors des périodes de fortes pluies, induit une variabilité dans la qualité des eaux de surface (chorème 6) qui sont justement celles captées par les trois réseaux collectifs de distribution d'eau.

L'exposition au risque de dégradation de la qualité de l'eau est relativement homogène et étendue sur le bassin versant du Río Llicaldad, notamment en l'absence d'accès à l'eau potable. En effet, encore une fois, la présence du comité d'eau potable assure à la localité de Nalhuitad une qualité de l'eau conforme à la norme de potabilité chilienne (NCh 409) et éloigne le risque sanitaire lié à la consommation d'une eau souillée.

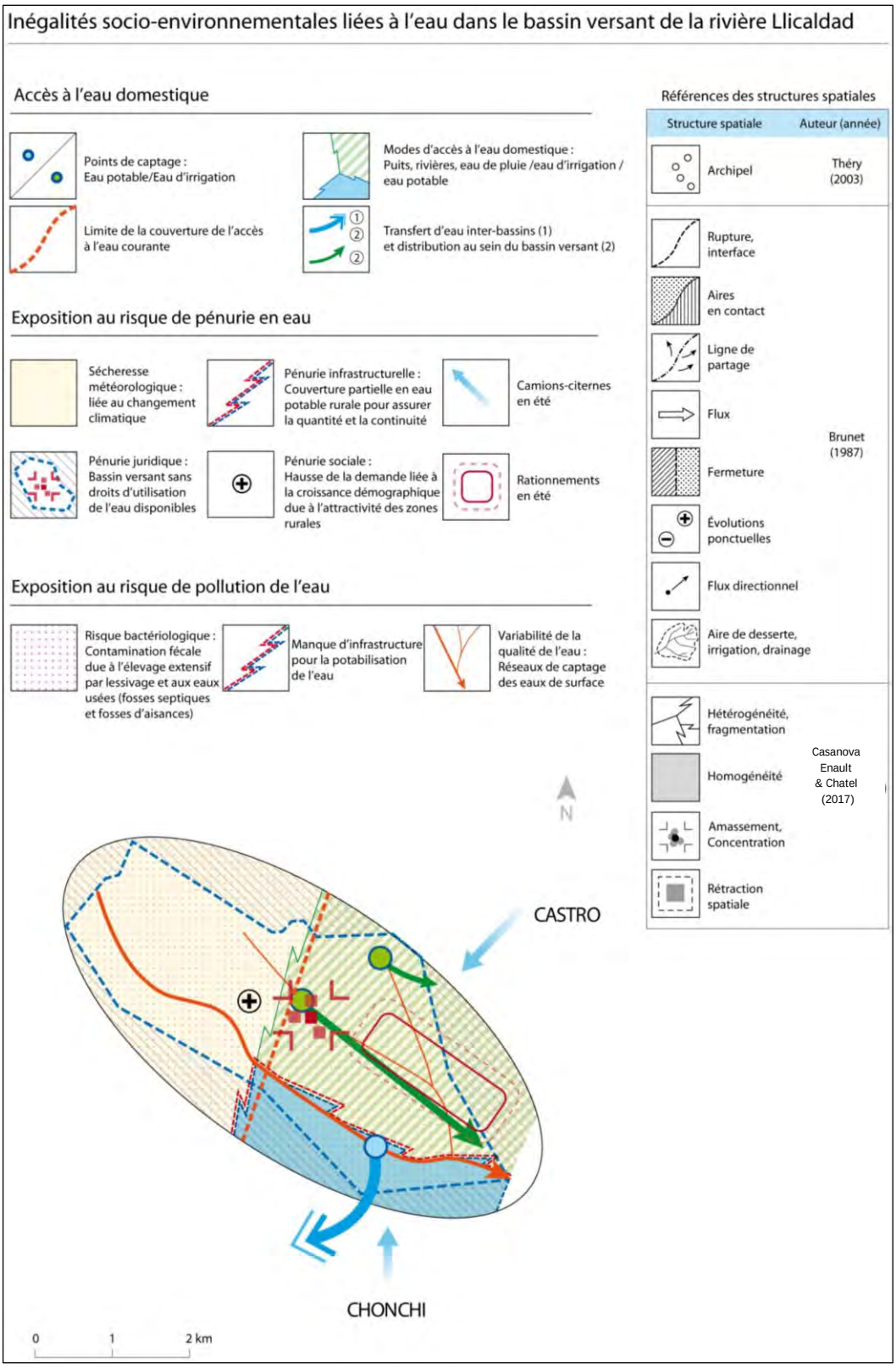


Chorème 6. Chorème des inégalités d'exposition au risque de pollution de l'eau dans le bassin versant du Río Llicaldad
Conception : Lucie Le Goff / Réalisation : Gabriela Anabalón

4. Chorème de synthèse des inégalités socio-environnementales liées à l'eau

Nous proposons ici la synthèse chorématique des inégalités d'accès à l'eau et d'exposition aux risques hydriques reconstituée à partir des trois sous-chorèmes thématiques présentés

précédemment. Ce chorème final (chorème 7) donne à voir la situation actuelle des inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans le bassin versant du Río Llicaldad.



Chorème 7. Chorème des inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans le bassin versant du Río Llicaldad
Conception : Lucie Le Goff / Réalisation : Gabriela Anabalón

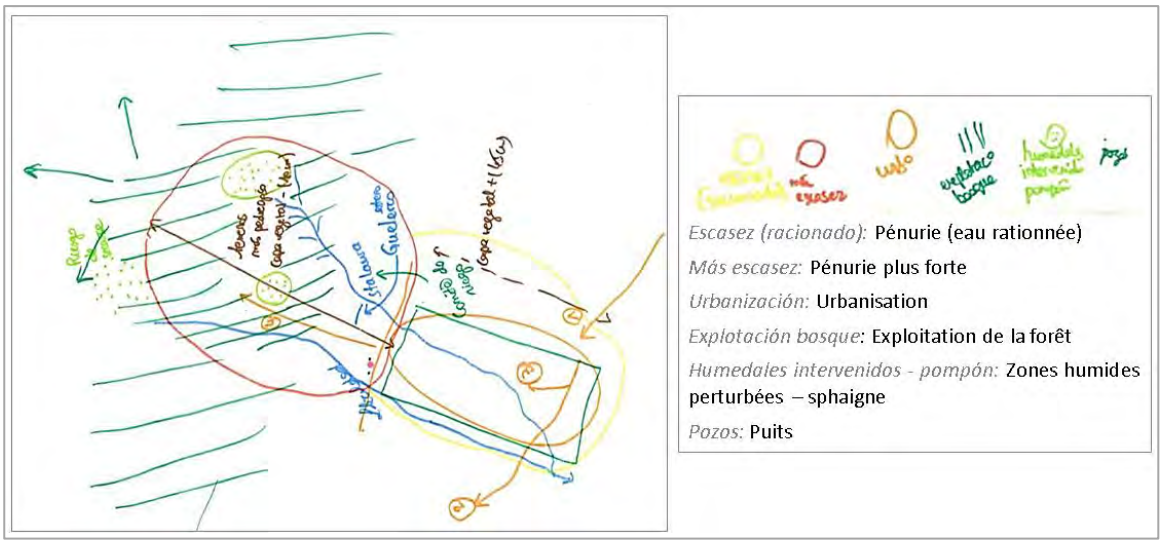
À l'encontre de l'imaginaire de l'abondance en eau du sud du pays, et malgré son climat océanique humide, l'archipel de Chiloé est paradoxalement un territoire qui présente aussi des inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Dans le cas du bassin versant du Río Llicaldad, sa proximité immédiate du centre urbain le plus important de l'île ne suffit pas à compenser les difficultés d'accès à l'eau propres aux zones rurales de la zone. Ceci puisque la pénurie en eau locale est fondamentalement sociale, principalement liée à un manque d'infrastructures de captage, de potabilisation et de distribution de l'eau domestique.

Les inégalités historiques d'accès à l'eau risquent de se cumuler à de nouvelles inégalités socio-environnementales liées à l'eau portées par les dynamiques socio-spatiales actuellement à l'œuvre dans cet espace périurbain en devenir. Dans ce contexte, nous essaierons désormais de comprendre les mécanismes par lesquels certaines dynamiques territoriales favorisent ces asymétries dans l'espace vécu des usagers de l'eau du bassin versant du Río Llicaldad.

C. Les dynamiques territoriales, facteurs de production des inégalités liées à l'eau

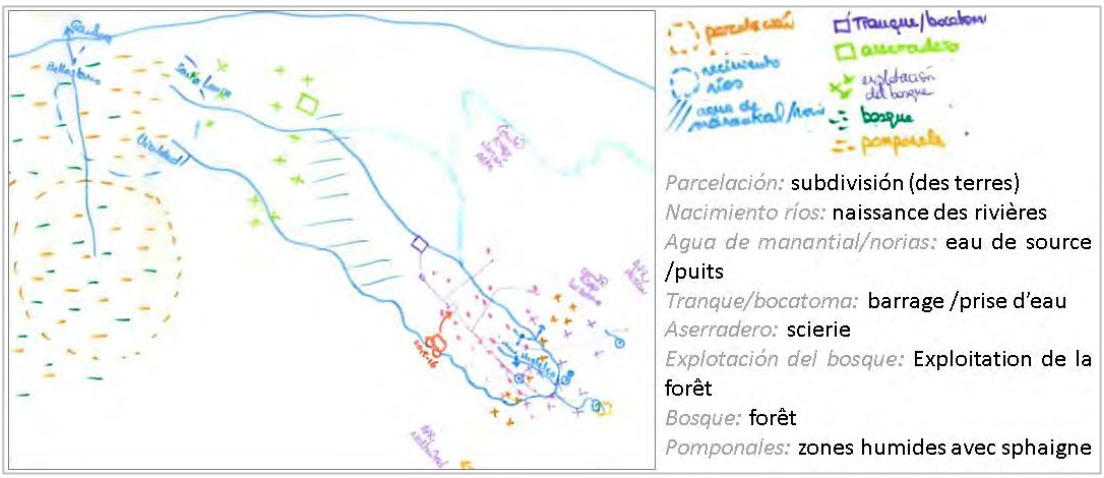
D'autres facteurs paraissent jouer un rôle dans la production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau. C'est pourquoi nous allons désormais observer une autre catégorie d'éléments représentés dans les cartes : les dynamiques territoriales. En effet, durant les entretiens, les usagers de l'eau ont été interrogés à la fois sur : 1/ d'éventuels changements qu'ils auraient perçus dans leur environnement de vie et en général dans le bassin versant, et sur 2/ les causes des risques de pénurie et de pollution dans le cas où ceux-ci avaient été mentionnés. Dans le bassin versant du Río Llicaldad, deux dynamiques territoriales principales ont émergé de la lecture comparée des cartes cognitives : l'urbanisation et l'exploitation des ressources naturelles, qui apparaissent chacune sur plus des trois quarts des cartes. Les habitants les considèrent donc vraisemblablement comme des phénomènes structurants de leur espace de vie. Or, la superposition des zones exposées aux risques de pénurie et de pollution de l'eau avec celles soumises à l'urbanisation ou à la déforestation donne à voir des relations de cause à effet (carte cognitive 15) que nous allons approfondir. Ces deux phénomènes spatiaux apparaissent comme des facteurs de production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Cette interprétation visuelle est par ailleurs confirmée par l'analyse des entretiens.

Certaines cartes apportent des précisions concernant le processus récent d'urbanisation de ces espaces ruraux et les fronts d'urbanisation actuels. Les flèches orangées numérotées indiquent les étapes successives d'urbanisation du littoral (aval) vers la précordillère (amont) (carte cognitive 15). Cette dernière information nous permet d'identifier les espaces qui vont être soumis à une pression foncière et démographique importante dans les années à venir. Ce processus est directement lié à la problématique hydrique. D'une part, il laisse entrevoir une plus grande demande en eau là où existe déjà actuellement la perception d'un risque de pénurie en eau. D'autre part, il signifiera une augmentation de la production d'eaux usées pouvant altérer les eaux superficielles et souterraines dont la qualité est déjà remise en cause par les habitants.



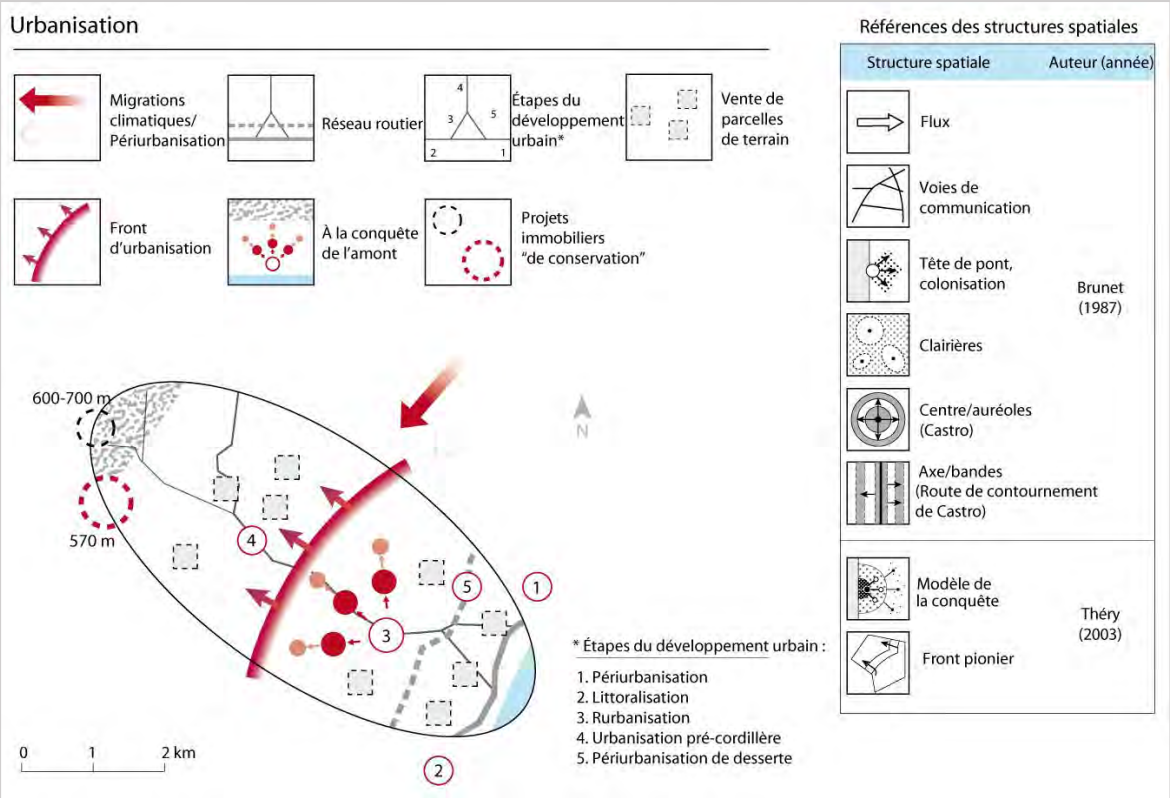
Carte cognitive 15. Mise en évidence des processus récents d'urbanisation du bassin versant du Río Llicaldad et de déforestation(C-L5)

La carte cognitive 15 montre la transition dans la logique spatiale des dynamiques à l'œuvre dans le bassin versant. Jusqu'à présent, on avait une organisation dichotomique de l'espace avec l'urbanisation en aval et la déforestation en amont. Cependant, la tendance actuelle est à l'avancée du front d'urbanisation vers les zones moins accessibles de l'amont. La pénétration des fronts de déforestation et d'urbanisation vers la tête du bassin versant pourrait affecter le fonctionnement de l'hydrosystème local. Ceci notamment dans la mesure où il s'agit des zones où ont été localisées les sources des cours d'eau captés pour l'eau domestique et agricole, au sein de la forêt dense et de zones humides d'altitude (carte cognitive 16). La non-régulation de la spéculation foncière et de l'exploitation forestière en amont pourrait donner lieu à une perturbation des zones de naissance des cours d'eau en amont, ce qui aurait inévitablement des conséquences négatives sur les usages domestiques et agricoles en aval. Sur la base de ce constat, nous avons choisi de modéliser ces deux phénomènes mis en évidence dans les cartes dans des chorèmes portant plus spécifiquement sur les dynamiques territoriales productrices d'inégalités liées à l'eau.



Carte cognitive 16. Mise en relation des dynamiques spatiales de l'amont et l'aval (C-L9)

En ce qui concerne l'urbanisation, nous avons repris le schéma directeur proposé par un habitant originaire du lieu, contenu dans la carte cognitive 15, qui retrace la logique ayant guidé le développement urbain de cette zone située en marge des limites communales de Castro et de Chonchi. Dans le bassin versant du Río Llicaldad, l'urbanisation a débuté par un processus de périurbanisation via l'étalement urbain de Castro sur la localité rurale de Nercón - désormais urbaine (1). Elle a continué le long de la Ruta 5 vers la localité rurale de Nalhuitad (2) en contexte de boom de l'industrie aquacole (saumons et moules) dans les années 1990-2000 (Bustos-Gallardo, Delamaza & Rivas, 2021, p.11) (chorème 8). Le délaissement des terres agricoles induit par l'exode rural et les migrations pendulaires des populations autochtones vers les centres d'élevage et les usines de transformation (C-L11) a été contrebalancé par l'arrivée de travailleurs qualifiés dotés d'un pouvoir d'achat supérieur à la moyenne locale et en quête de terrains où s'installer pour vivre (Barton et al., 2013).



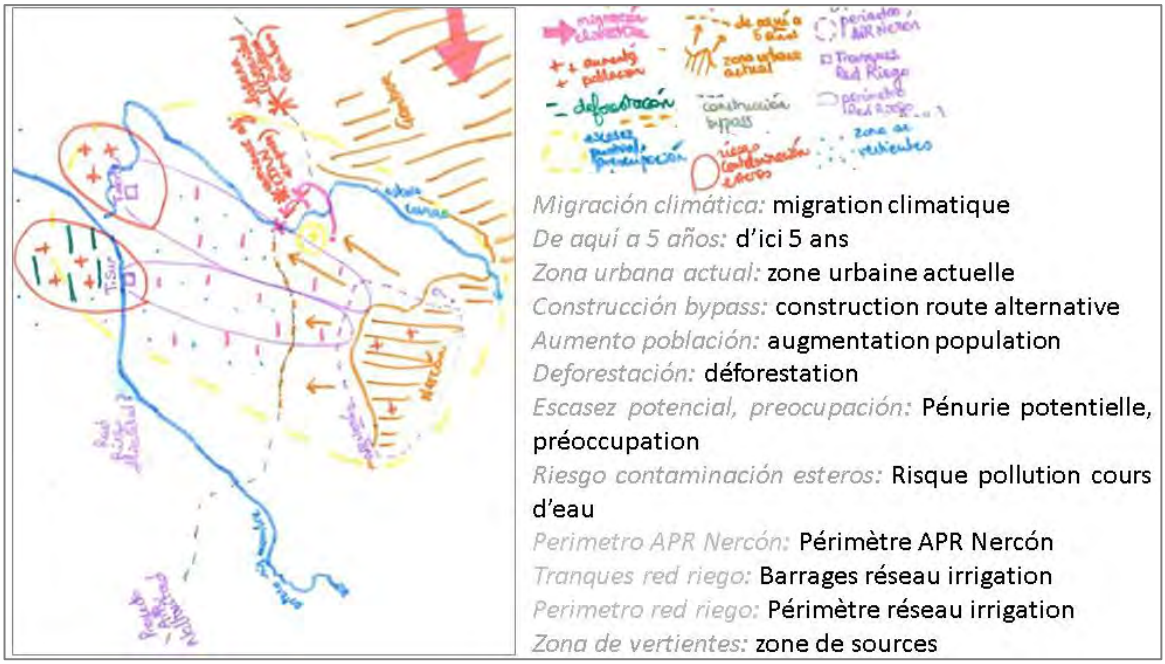
Chorème 8. Chorème de la dynamique d'urbanisation dans le bassin versant du Río Llicaldad
Conception : Lucie Le Goff / Réalisation : Gabriela Anabalón

Puis, la « dent creuse » occupée par la localité rurale de Llicaldad (3) s'est progressivement comblée. L'intégralité de l'aval du bassin versant desservi facilement par le principal axe routier de l'Île Grande ayant été colonisé, la pression foncière s'élance désormais à la conquête de l'amont (4), zone où il n'y avait que des hameaux isolés occupés entre autres par les communautés autochtones. Le maillage du territoire joue un rôle important dans la progression de l'urbanisation dans la mesure où il structure les flux (Brunet, 1987, p. 14). Les axes actuels (Ruta 5, routes secondaires) et futurs (route de contournement de Castro en construction) (5) (carte 8-B) du réseau créent un phénomène d'attraction et de gravitation sur les espaces situés entre les mailles (Brunet, 1987). Les cartes des habitants font état d'un phénomène diffus

d'urbanisation qui s'étend sur l'ensemble du bassin versant. En effet, en l'état actuel des choses, sans plan régulateur d'urbanisme dans les zones rurales au Chili, la périurbanisation et la rurbanisation prennent la forme du mitage dans le paysage. Les constructions isolées ou en petits hameaux remontent progressivement vers l'amont par sauts de puce en s'appuyant sur les routes secondaires et les chemins ouverts par les néo-résidents selon la structure spatiale de la *« conquête »* (Théry, 2004 ; Brunet, 1987). La progression de l'usage résidentiel vers les zones reculées au gré de la subdivision et la vente de terres agricoles (connu sous le nom de *parcelas de agrado*) est représentée par la structure spatiale du *« front pionnier »* (Brunet, 1987 ; Théry, 2004). Par ailleurs, l'existence de grandes subdivisions vendues en ligne présentées comme des projets immobiliers de conservation en altitude, en discontinuité des zones habitées et sur la zone de naissance du Río Llicaldad, provoquent méfiance et incertitude chez les populations locales. Par exemple, le projet Alto Chiloé situé à 570 m d'altitude dans un environnement de tourbières et de forêt (figure 15) est représenté comme une source de conflit dans plusieurs cartes (projet de conservation représenté par une ellipse en pointillés rouges dans le chorème 8).

Figure 15. Extraits de la vidéo promotionnelle du projet immobilier Alto Chiloé (capturés le 15/04/2021)
Source : Site internet altochiloe.cl.
On peut y lire «Parcelas Alto Chiloé. Un espacio de conservación a 20 minutos de Castro» («Parcelles Alto Chiloé. Un espace de conservation à 20 minutes de Castro). L'image satellitale montre la proximité avec le Río Llicaldad et l'ouverture d'un nouveau front urbain hors des espaces urbanisés jusqu'à présent.

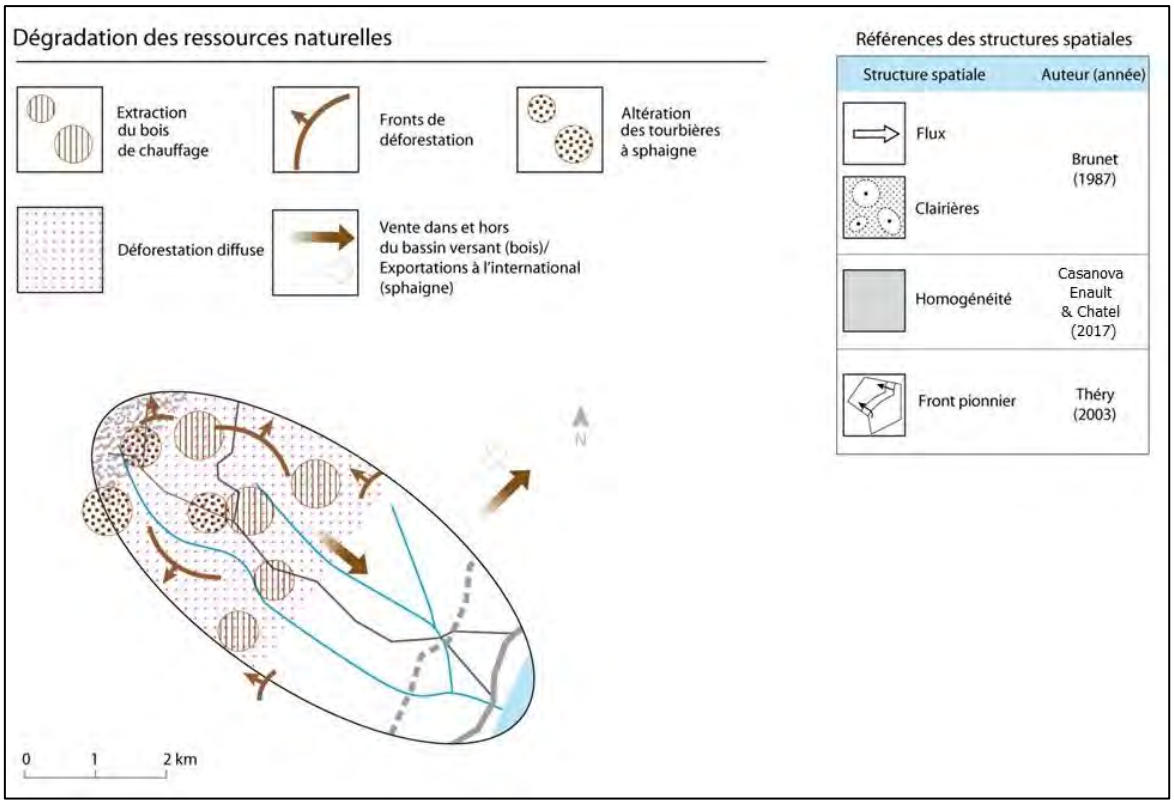
Enfin, la dynamique d'urbanisation s'inscrit dans un contexte multiscalaire. La carte cognitive C-L8 (carte cognitive 17) rend compte d'un emboitement d'échelles spatio-temporelles en connectant le processus d'urbanisation des espaces ruraux du bassin versant de Llicaldad avec, d'une part, la périurbanisation résultant de l'étalement urbain de la zone urbaine de Castro via les axes de communication et, d'autre part, l'arrivée de néo-résidents en provenance du continent assimilée à des migrations climatiques. En ce qui concerne la dimension temporelle, on discerne l'arrivée récente d'habitants (*« aumento población »* - augmentation de la population) et l'identification d'une frange qui devrait s'urbaniser d'ici cinq ans entre la zone urbaine de Castro et la nouvelle route de contournement (carte 8-B).



Carte cognitive 17. Développement urbain du bassin versant du Río Llicaldad en contexte d'étalement urbain à l'échelle communale et de migration climatique à l'échelle du territoire national (carte C-L8)

De manière générale, on considère que l'augmentation du nombre d'habitants dans les zones rurales de ce bassin versant exacerbera les inégalités socio-environnementales liées à l'eau existantes, tant du point de vue de l'accès à l'eau que de la production et de l'exposition aux risques de pénurie et de pollution de l'eau. La hausse de la demande mettra davantage sous tension les périmètres approvisionnés par les comités d'irrigation. La projection de nouveaux habitants dans les parties en amont du bassin versant sans réseau de distribution d'eau domestique et où les puits s'assèchent en été est aussi particulièrement préoccupante. Enfin, la multiplication des fosses septiques comme solutions individuelles de gestion des eaux usées domestiques risque d'altérer à moyen terme la qualité des eaux de surface et souterraines.

En parallèle, la déforestation est la deuxième dynamique territoriale la plus mentionnée dans les cartes cognitives du bassin versant du Río Llicaldad. Le chorème 9 modélise la dynamique spatiale de la dégradation des ressources naturelles au sens large en incluant par exemple l'exploitation des forêts locales pour le bois et l'extraction de la mousse de sphaigne (*Sphagnum magallenicum*).



Chorème 9. Chorème de la dynamique de dégradation des ressources naturelles dans le bassin versant du Río Llicaldad
Conception : Lucie Le Goff / Réalisation : Gabriela Anabalón

L'exploitation de la forêt pour le bois de chauffage est très présente dans les représentations spatiales et dans les pratiques des usagers de l'eau. Le bois reste en effet le principal mode de chauffage dans l'archipel. L'augmentation de la population locale se traduit donc logiquement par une augmentation de la demande en bois qui provient presque exclusivement du territoire insulaire. À l'heure actuelle, la non-diversification des modes de chauffage maintient une pression importante sur le massif forestier. Les cartes cognitives différencient des zones précises d'extraction de bois (correspondant à des zones de bûcheronnage connues des locaux) et une déforestation plus diffuse.

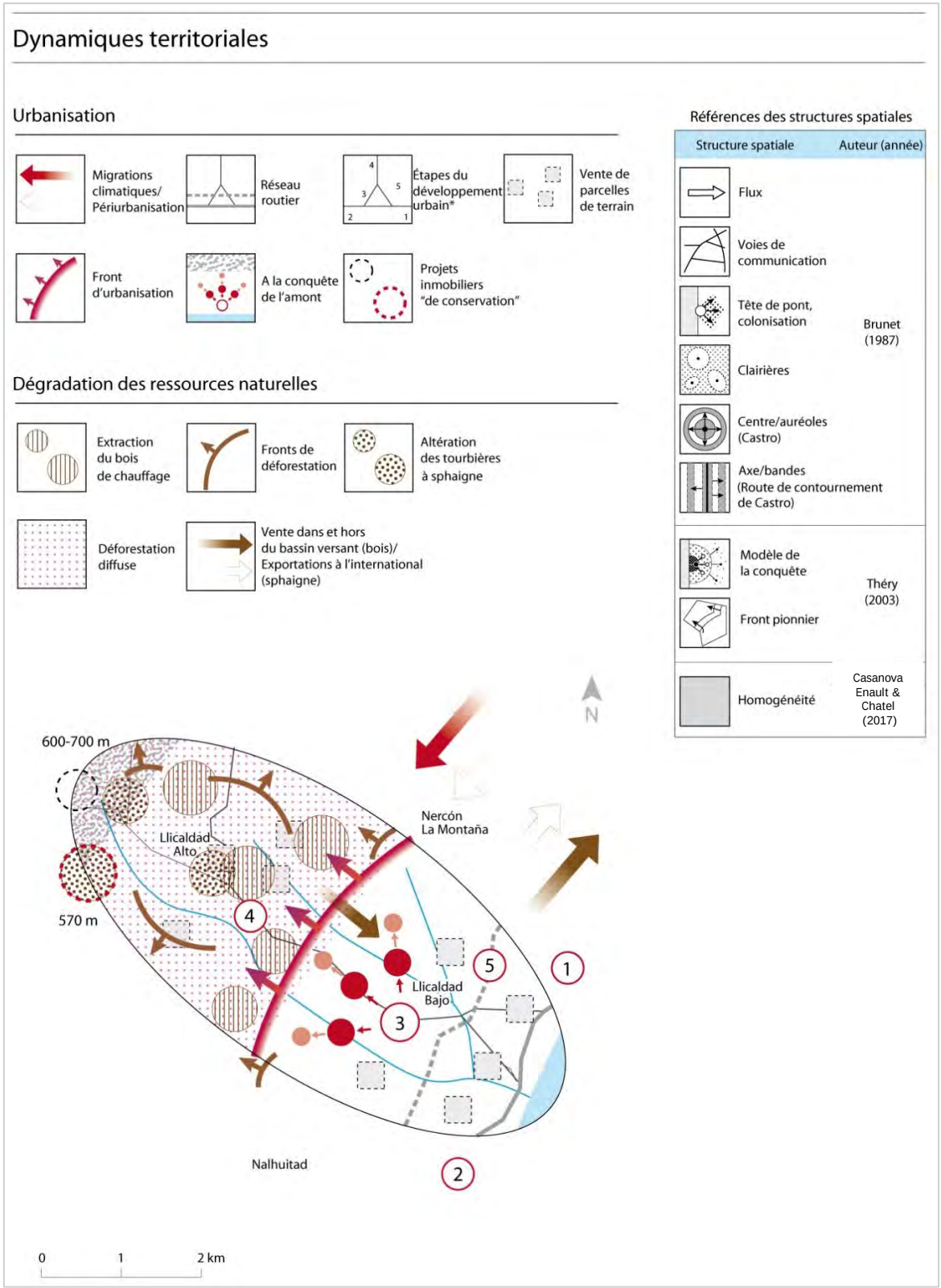
Au-delà de l'extraction du bois de chauffage, ce sont plus largement l'altération et l'exploitation des ressources naturelles (forêts et tourbières à sphaigne) qui sont constatées. La mousse sphaigne (*Sphagnum magellanicum*) aurait été un peu exploitée par le passé dans ce secteur par quelques familles locales comme moyen de subsistance tandis que le reste des altérations est davantage dû à la construction de maisons et de chemins d'accès privés. Actuellement, les fronts de déforestation s'étendent de part et d'autre des lieux d'extraction. Le projet immobilier Alto Chiloé, qui prévoit la vente de 78 terrains de 5000 m^2 (vendus à l'unité 9 800 000 pesos chiliens

(*crédito directo*) voire 9 310 000 pesos chiliens (*pago al contado*)[62], préoccupe les habitants qui craignent la destruction de cette zone humide d'altitude qui alimente la source d'eau douce du comité d'eau potable rurale de Nalhuitad, et aussi potentiellement celle du projet de comité d'eau potable rurale de Llicaldad s'il aboutit. La pression accrue sur ces ressources naturelles présentes en tête de bassin versant n'est pas sans poser question. Elles jouent en effet un rôle important dans le maintien et la régulation de la ressource en eau dans le bassin versant notamment en période estivale où les habitants ressentent une pénurie hydrique. En parallèle, la qualité de l'eau des rivières en dépend également dans la mesure où les tourbières à sphaigne filtrent l'eau et où les coupes d'arbres augmentent l'apport de sédiments dans les cours d'eau (entretien E-L11, voir Annexe 1).

Nous avons vu précédemment que la grande majorité des habitants dépendaient du réseau d'eau superficiel. La diminution de la superficie occupée par la forêt et les zones humides ainsi que la dégradation de leur état écologique contribuent par conséquent à augmenter les inégalités d'exposition aux risques de pénurie et de pollution hydrique dans l'ensemble du bassin versant.

Pour finir, l'analyse des cartes cognitives du bassin versant de Llicaldad permet de saisir les principales dynamiques spatiales. On distingue majoritairement deux types de flux qui quadrillent le territoire (chorème 10). D'un côté, une urbanisation qui *« irrigue »* (Brunet, 1987, p. 196) le bassin versant avec une dynamique de peuplement et, de l'autre, un *« drainage »* (Ibid.) par l'exploitation des ressources naturelles (bois de chauffage, sphaigne) qui se vendent hors du territoire. Ces deux flux complémentaires fragilisent le bilan hydrique de cette zone et contribuent à produire des inégalités hydriques entre les usagers. Dès lors, les dynamiques territoriales passées et récentes semblent aller de pair avec l'évolution des relations sociétés-hydrosystèmes et, en conséquence, jouer un rôle dans la construction des inégalités socio-environnementales liées à l'eau.

[62] Soit à un prix trois à quatre fois moins cher que le prix moyen d'un terrain de 5 000 m^2 qui oscille actuellement entre 25 et 35 000 000 de pesos chiliens dans la localité de Llicaldad (notes du carnet de terrain).



Chorème 10. Chorème des dynamiques territoriales dans le bassin versant du Río Llicaldad
Conception : Lucie Le Goff / Réalisation : Gabriela Anabalón

Dans ce chapitre, nous avons montré que les représentations socio-spatiales des usagers de l'eau révèlent l'existence d'inégalités socio-environnementales dans chaque unité

hydromorphologique étudiée. Ces disparités concernent autant l'accès à l'eau que l'exposition aux risques de pénurie et de pollution de l'eau. La pénurie en eau est autant perceptible dans la province de Chacabuco que dans celle de Chiloé. Par contre, les sources de pénurie identifiées par les habitants ne sont pas les mêmes. À Chacabuco, les problèmes d'accès à l'eau sont perçus comme liés à une sécheresse prolongée accrue par des pratiques d'accaparation de l'eau de la part des industriels et de surexploitation des eaux souterraines à l'échelle de l'aquifère. Au contraire, à Chiloé, la ressource en eau est encore disponible même si elle diminue en été. Les cartes témoignent d'un manque d'infrastructures pour la canaliser et la distribuer à l'ensemble de la population rurale. En effet, de nombreuses localités rurales et périurbaines n'ont pas encore accès à l'eau potable, ce qui les conduit à employer d'autres moyens d'accès à l'eau domestique. En parallèle, la qualité de l'eau est un paramètre qui est également très présent dans les représentations cartographiques des usagers de l'eau. Une grande partie d'entre eux perçoit un risque de pollution et/ou une mauvaise qualité de la ressource dans son territoire. La question de la gestion des résidus, qu'ils soient industriels ou domestiques, solides ou liquides, est principalement identifiée comme source de pollution.

La carte cognitive s'est révélée un outil pertinent pour explorer la dimension spatiale des inégalités socio-environnementales liées à l'eau à travers les pratiques situées, les risques et les dynamiques territoriales identifiés. En complément, la modélisation par des chorèmes de la production des inégalités propose un support visuel synthétique qui facilite la compréhension des dynamiques spatiales à l'œuvre et la logique qui sous-tend la mise en relation des éléments entre eux. L'approche combinée cartographie cognitive-chorème permet de dégager les structures spatiales des inégalités liées à l'eau. Dans notre cas, elle nous a permis de détailler finement leur processus de construction dans le bassin versant du Río Llicaldad et de proposer un schéma reproductible pour les autres zones d'étude de notre recherche. De manière générale, il est adaptable à tout autre cas d'étude portant sur les inégalités liées à l'eau.

Cependant, certains phénomènes ne sont pas facilement cartographiables et restent pour le moment absents de notre modélisation. C'est le cas d'un facteur de production des inégalités hydriques que nous aborderons dans le chapitre suivant : l'imaginaire géographique de l'abondance, pour lequel le recueil des discours des habitants s'avère nécessaire.

CHAPITRE 4.
DE L'INTANGIBLE AU REEL.
LE LIEN ENTRE IMAGINAIRES GEOGRAPHIQUES ET INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU

L'imaginaire du sud du Chili abondant en eau est l'archétype même de la représentation dominante du Chili dont le caractère méridien nord-sud éclipse l'horizontalité de ce *« pays des bassins versants »*[63] (Nuñez, 2020). Pourtant, la circulation amont-aval du cycle hydrologique révèle l'exception de l'archipel de Chiloé (comme d'autres espaces insulaires chiliens) en ce qu'il ne dispose pas de glacier et que son eau est intégralement dépendante des pluies. Malgré son climat océanique humide, ce territoire a une sensibilité aux variations pluviométriques qui lui confère une prédisposition aux pénuries hydriques durant les étés plus secs comme le pressentait déjà Grenier (1984).

Nous avons montré précédemment qu'il existe des inégalités socio-environnementales liées à l'eau à l'échelle locale dans les provinces de Chacabuco et de Chiloé. Nous nous intéresserons désormais aux interactions entre imaginaires géographiques et (re)production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau à l'échelle intra-nationale. Pour aborder ces aspects, nous emprunterons successivement à la géographie de la perception (Bosque Sendra et al., 1992) et à la géographie sociale pour dévoiler les imaginaires géographiques (Nuñez, 2020 ; Nuñez, Baeza & Benwell, 2017) qui relient l'espace vécu des usagers de l'eau de Chacabuco à l'espace rêvé matérialisé par le territoire de Chiloé (Di Méo et Buléon, 2005).

Notre objectif est triple. Premièrement, mettre en évidence le rôle de l'eau dans l'attractivité des régions et démontrer l'existence de migrations pour l'eau au Chili. Deuxièmement, questionner l'imaginaire hégémonique d'un sud chilien abondant en eau. Troisièmement, réfléchir aux implications de ces flux résidentiels sur les actuelles et futures inégalités liées à l'eau dans les territoires périurbains et ruraux du sud. Ce chapitre cherche à répondre à plusieurs interrogations : l'imaginaire de l'eau à Chiloé coïncide-t-il avec la réalité vécue par les usagers de l'eau ? Les représentations sont-elles ancrées dans les territoires ou résultent-elles de l'assimilation de discours extérieurs ? Dès lors, ce chapitre nous amènera à vérifier deux hypothèses. La **première hypothèse** est que **les discours des habitants véhiculent des imaginaires géographiques qui naturalisent les risques liés à l'eau**. La pérennisation de ces imaginaires dans les représentations sociales de l'eau donne lieu à une valorisation différenciée des territoires et passe sous silence les dimensions sociales, économiques et politiques des inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Ensuite, **la seconde hypothèse** est que **les représentations et les pratiques des habitants contribueraient à créer et renforcer les inégalités liées à l'eau**. Ainsi, l'imaginaire de la désertification autant que celui de l'abondance pourraient déplacer les inégalités d'un territoire à l'autre. Les mesures d'adaptation individuelles déployées ne seraient pas toujours adaptées à l'état de l'hydrosystème. Une **troisième hypothèse** serait que **l'imaginaire de l'abondance de l'eau polarise les territoires et transformerait le sud du Chili en espace rêvé**. Dans ce contexte, les projets de mobilité des habitants qui iraient vivre à Chiloé seraient en partie motivés par la recherche d'eau et de verdure.

Ce chapitre s'articule autour de quatre parties qui font dialoguer entre elles les représentations, les émotions et les pratiques des usagers de l'eau. Dans un premier temps, nous

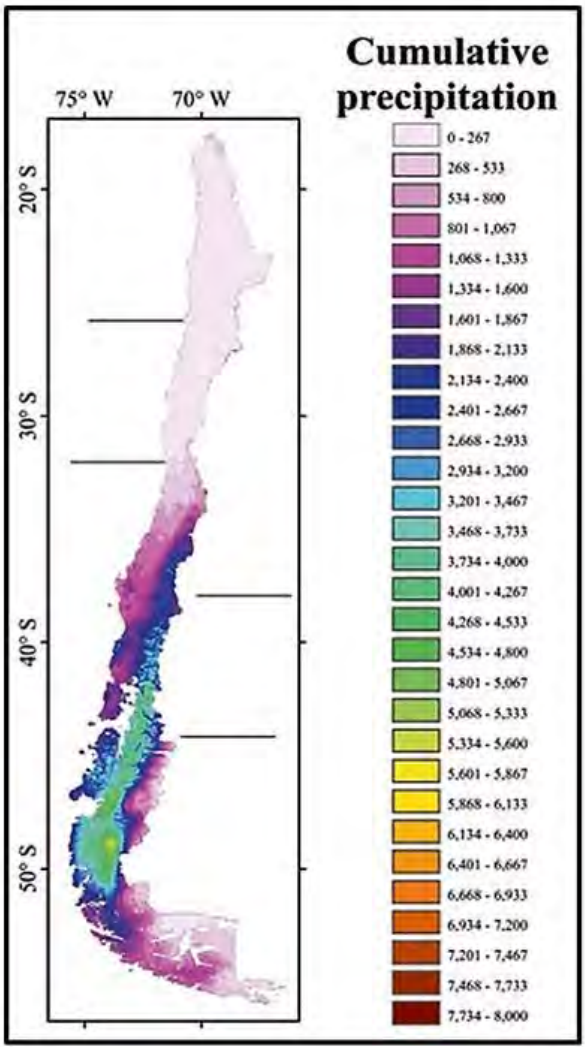
[63] Traduction de « el país de las cuencas »

verrons que la pénurie en eau vécue dans la zone centrale nourrit conjointement un imaginaire de la désertification et un imaginaire de l'abondance qui polarisent le territoire chilien et sous-tendent des projets de migrations résidentielles vers le sud. Dans un deuxième temps, nous mettrons en perspective l'image du sud abondant en eau produit dans la zone centrale avec l'imaginaire et la réalité des habitants de Chiloé. Dans un troisième temps, nous montrerons que les migrations liées à l'eau démontrent une capacité d'adaptation majeure face aux inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans la zone centrale en même temps qu'elles créent de nouvelles disparités dans les zones rurales du sud. Dans un quatrième et dernier temps, nous verrons en quoi l'imaginaire de l'abondance à Chiloé contribue à produire des inégalités à faire face au risque de pénurie d'eau.

I. PERCEPTION DE LA DESERTIFICATION ET IMAGINAIRE DE L'ABONDANCE

A. Deux éléments d'ancrage : la répartition zonale des régimes de pluie et le centre de gravité métropolitain

Aux commencements était la carte. Au Chili, la distribution spatiale des précipitations moyennes s'organise selon un gradient nord-sud depuis le désert d'Atacama hyperaride vers la Patagonie hyper humide (carte 11). Les premières représentations de l'eau de la population chilienne se fondent sur ce schéma de répartition de la pluviométrie, auquel reste souvent réduite la question de l'eau. Cette référence est à la base de la construction sociale de l'imaginaire collectif de l'abondance en eau dans le sud du pays.



Carte 11. Précipitations moyennes annuelles (1979-2016)
Source : Fernández & Gironás, 2021

La zone centrale, où réside la majorité de la population, apparait comme une zone de transition entre le nord aride et le sud qui affiche les plus importants volumes de précipitations du territoire national. Tout imaginaire se construisant en référence à un système de représentations et de relations de pouvoir (Nuñez, 2020 ; Nuñez, Baeza & Benwell, 2017), on peut considérer que la zone centrale est le berceau et le point de référence à partir duquel sont pensés à la fois l'imaginaire de la désertification et l'imaginaire de l'abondance.

Ainsi, les habitants de la province de Chacabuco font souvent spontanément référence à l'image du désert et à la désertification pour illustrer l'évolution du paysage. Selon l'ONU,

La désertification *« ne fait pas référence à l'avancée des déserts [mais] plutôt [à] la dégradation persistante des écosystèmes des zones arides par le changement climatique et principalement les activités humaines : l'agriculture non durable […], l'exploitation minière, le surpâturage […] et la coupe à blanc des terres […]. L'érosion éolienne et*

hydrique aggrave les dégâts, emportant la terre végétale et laissant un mélange de poussière et de sable particulièrement stérile. C'est la combinaison de ces facteurs qui transforme les terres dégradées en désert. »[64]

Toutefois, leur perception de la désertification varie. En effet, selon leur localité de résidence, leur usage ou leur mode d'accès à l'eau, ils s'y réfèrent comme à un phénomène encore éloigné, imminent ou déjà tangible.

"**Víctor:** Aquí, estamos a las puertas de un proceso de desertificación que se está produciendo desde el norte hacia el sur. Son re-pocos kilómetros que hay aquí en línea recta hacía el norte para llegar a Combarbala y todo ese sector. Se está conformando lo mismo que lo que está pasando en Estados Unidos en pueblos fantasmas. Se secó todo, todo, todo. [...] Todo eso es un desierto que se viene lentamente avanzando hacia Santiago. [...] Hace 40 o 50 años atrás, era como Chacabuco. Entonces, eso es el panorama que nos espera aquí, de aquí a 40-50 años más."

(Jubilado, residente del condominio Haciendas de Chacabuco, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, C-CP4, 2019)

« **Víctor :** Ici, nous sommes aux portes d'un processus de désertification qui se déplace du nord vers le sud. Il n'y a ici que quelques kilomètres en ligne droite vers le nord pour rejoindre Combarbala et tout ce secteur. Cela ressemble à ce qui se passe aux États-Unis dans les villes fantômes. Tout s'est asséché, tout, tout. [...]. Tout cela est un désert qui avance lentement vers Santiago. […] Il y a quarante ou cinquante ans, c'était comme Chacabuco. Voilà donc le panorama qui nous attend ici d'ici 40-50 ans. »

(Retraité, résident du condominio Haciendas de Chacabuco, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, C-CP4, 2019)

"**Hortensia:** Viendo el mapa de Chile, se ve como un avance del desierto hacia el sur. Hace 5 años atrás, decían que el desierto estaba en las puertas de Colina. [...] Y, como te decía, el desierto está a las puertas de Colina. Yo creo que ya está un poquito más acá."

(Nueva habitante de un condominio, presidenta de la junta de vecinos Brisa Norte de Chicureo, San Luis, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI14, 2022)

« **Hortensia :** En regardant la carte du Chili, on a l'impression que le désert avance vers le sud. Il y a cinq ans, on disait que le désert était aux portes de Colina. [...] Et, comme je le disais, le désert est aux portes de Colina. Je pense qu'il est déjà un peu plus proche. »

(Nouvelle habitante d'un condominio, présidente de la junta de vecinos Brisa Norte de Chicureo, San Luis, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI14, 2022)

Dans le discours de ces habitants de Chacabuco, la représentation cartographique du Chili transparait en arrière-plan de leurs représentations de l'évolution de la ressource en eau et de la désertification qui avance du nord vers le sud. La carte du Chili sert de support à l'imaginaire de la désertification dont la ligne de démarcation progresse. Actuellement perçue dans le nord de la zone centrale, la désertification est attendue désormais dans le sud de cette zone.

"**Marco:** Dicen que el desierto ya está en la octava… en la novena región. ¡La desertificación! Y en la novena región… ¡Ya es seco la novena región! Lo que antes era sur… *"Voy al sur"*, decía yo cuando era chico años atrás. *"Voy al sur." "Al Sur?" "No, de Talca pa' allá, es sur"* No, ya, el sur empieza entre… ya… ya pa' mí, ya, debe estar empezando por Osorno el sur."

(Habitante de Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L6, 2021)

« **Marco :** On dit que le désert est déjà dans la huitième... dans la neuvième région. La désertification ! Et dans la neuvième région... C'est déjà sec dans la neuvième région ! Ce qui était considéré comme le sud... *« Je vais dans le sud »*, je disais quand j'étais petit il y a des années. *« Je vais dans le sud. » « Dans le sud ? » « Non, de Talca vers là-bas, c'est le sud ».* Non, maintenant, le sud commence entre... Maintenant, pour moi… Maintenant, le sud doit commencer à Osorno. »

(Habitant de Llicaldad Alto, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L6, 2021)

[64] https://www.un.org/fr/observances/desertification-day/background

Le témoignage de Marco, jeune habitant de classe moyenne originaire de Santiago vivant depuis une douzaine d'années à Chiloé, montre que c'est le sud en lui-même qui est redéfini par l'avancée de la zone désertique. La désertification induit un phénomène de translation de la limite nord du sud chilien, dont le périmètre se resserre.

1. L'amplification sociale de la perception de la désertification

La présence de l'imaginaire de la désertification dans les représentations sociales des habitants de la province de Chacabuco, et dans une moindre mesure de celles des habitants de la province de Chiloé, témoignent de l'amplification sociale (Kasperson et al., 1988) de cet imaginaire géographique intrinsèquement lié au risque de pénurie hydrique. Selon le schéma proposé par Glatron (2009) (figure 16), inspiré de Kasperson et al. (1988) et d'après Pigeon et al (2003), l'amplification sociale de l'imaginaire de la désertification des usagers de l'eau de Chacabuco a lieu via plusieurs canaux d'information : l'un direct, à travers l'expérience sensorielle, et l'autre indirect, via des canaux d'information extérieurs. Cette dualité des sources d'information donne lieu à divers *« schémas cognitifs des lieux géographiques »* selon qu'ils appartiennent à l'espace vécu ou à un espace éloigné du quotidien (Bosque Sendra et al., 1992, p .12).

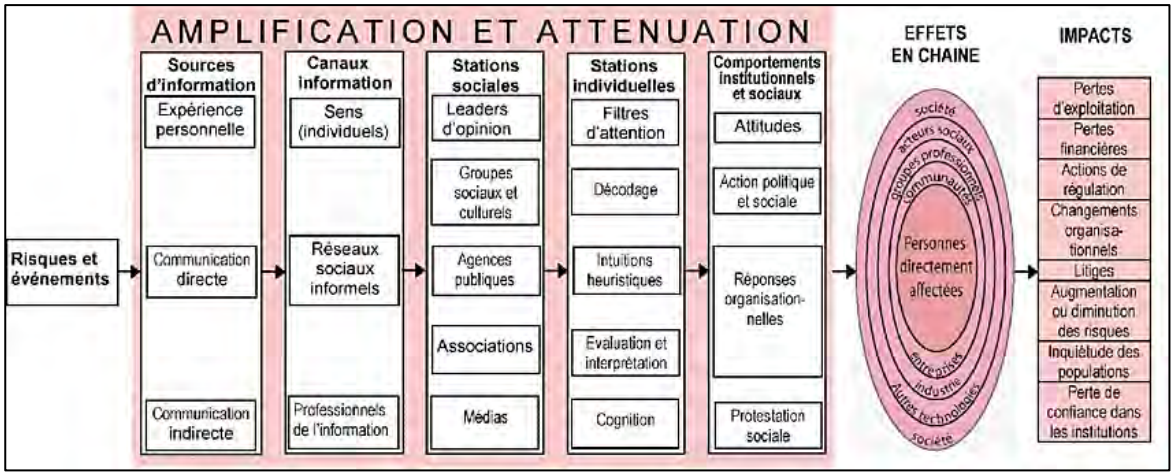


Figure 16. Le schéma d'amplification et d'atténuation sociale des risques de Kasperson (1988)
Source : Glatron, 2009

2. L'amplification sociale par voie directe. Le rôle de l'expérience personnelle

Pour l'essentiel, les références à la désertification de certains habitants de la province de Chacabuco sont liées à une prise de conscience liée à leur vécu. Ces personnes ont fait ou font directement l'expérience sensorielle de la désertification, principalement par la vue, en observant des changements importants dans le paysage et dans les dynamiques territoriales de leur espace vécu. La désertification affecte leur cadre de vie et remet parfois en question l'habitabilité de leurs lieux de résidence ainsi que leurs usages de l'eau.

"**Carmen:** Nos vinimos a vivir a la tranquilidad del campo sin saber que íbamos a tener estos tremendos problemas del agua porque en el año 2000 […] aquí corría una acequia y con mucha agua. [...] Sembraban de aquí hasta abajo. Tú ves ahora esto que es un desierto, pero años atrás no era un desierto. Tenían plantaciones. Tú veías ahí los pistachos, los almendros. Eran árboles frutales. Ahora tú lo ves y no te imaginas que eso existió. [...] Este es un desierto sin árboles. Entonces, es mucho el sol que te da, quema. Entonces, uno toma más agua y hay más consumo."

(Presidenta del comité APR de Quilapilún Alto, jubilada, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP1, 2019)

« **Carmen :** Nous sommes venus vivre tranquilles à la campagne sans savoir que nous allions avoir ces énormes problèmes d'eau parce que, en 2000, [...] il y avait un canal d'irrigation qui passait ici et il y avait beaucoup d'eau. [...] Ils cultivaient d'ici jusqu'en bas. Aujourd'hui, tu vois que c'est un désert, mais il y a quelques années, ce n'était pas un désert. Il y avait des plantations. On pouvait voir les pistachiers et les amandiers. C'était des fruitiers. Maintenant, en le voyant, on ne peut pas imaginer que cela ait pu exister. […] C'est un désert sans arbres. Il y a donc beaucoup de soleil, qui brûle. On boit donc plus d'eau et on en consomme davantage. »

(Présidente de l'APR de Quilapilún Alto, retraitée, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP1, 2019)

"**Matilda:** Esto era verde, verde, verde, verde. [...] De eso, no hay nada hoy en día. Los cerros están plomo, grises. No hay. Los espinos, porque los espinos es una especie que tienen reservorios naturales, es que se mantienen, que uno puede ver algo de verde. [...] Entonces, esto no debería ser desierto sin embargo ya está teniendo esta connotación. Está llegando la desertificación acá. Entonces, el… Yo, 29 años atrás veía verde, eh… veía que había agua."

(Presidenta del Comité Ambiental Comunal de Til Til, jubilada, Huertos Familiares, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP7, 2020)

« **Matilda :** C'était vert, vert, vert, vert. [...] Il n'y a plus rien de tout cela aujourd'hui. Les collines sont de plomb, grises. Il ne reste plus rien. Les aubépines, parce que les aubépines sont des espèces qui ont des réservoirs naturels, se maintiennent, ça permet de voir un peu de verdure. [...] Cela ne devrait donc pas être un désert, mais cela a déjà cette connotation. La désertification est en marche. Il y a 29 ans, je voyais du vert, euh... je voyais qu'il y avait de l'eau. »

(Présidente du Comité Environnemental Communal de Til Til, retraitée, Huertos Familiares, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP7, 2020)

Ici, Carmen de Quilapilún Alto et Matilda de Huertos Familiares racontent comment les localités du nord de la province de Chacabuco dans lesquelles elles ont choisi de venir vivre dans les années 1990 et 2000 sont devenues à leur sens désertiques. Les paysages verdoyants et la pratique d'une arboriculture diversifiée traduisaient l'existence d'eau en quantité suffisante. L'eau, qui était alors présente, permettait que les agriculteurs puissent cultiver. La désertification de leur espace vécu se traduit par la disparition du vert dans le paysage. Le vert est, comme nous le verrons tout au long de ce manuscrit, intimement lié à l'eau. On oserait même dire que le vert est la couleur de l'eau.

"**LLG:** ¿Cómo están los demás sectores de Colina?, ¿Se ve un poco como están de agua?
Verónica: Bueno, las zonas agrícolas, ya casi no existen, por lo mismo.
Mario: Tú, antes, te parabas aquí y todo era verde. Pero, de la noche a la mañana, ya como que todos...
Verónica: Como un desierto… y un calor horrible. Como que subía la temperatura, siento yo.
LLG: ¿Porque eran menos cultivos?
Verónica: Yo creo que sí al final Lo verde igual refresca.
Mario: Refresca. Y donde el mismo regadío... entonces está húmedo, entonces el ambiente es húmedo."

(Presidenta y operador del APR Santa Filomena-San Luis, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI9, 2022)

« **LLG :** Comment se portent les autres secteurs de Colina, quelle est la situation de l'eau ?
Verónica : Eh bien, les zones agricoles sont presque inexistantes, pour la même raison.
Mario : Avant, lorsque l'on venait ici, tout était vert. Mais du jour au lendemain, c'est comme si tout était...
Verónica : Comme un désert... et une chaleur terrible. Comme si la température augmentait, j'ai l'impression.
LLG : Parce qu'il y avait moins de cultures ?
Verónica : Je crois que oui. Au bout du compte, la végétation rafraîchit.
Mario : Elle rafraîchit. Et où il y a de l'irrigation, c'est humide, donc l'atmosphère est humide. »

(Présidente et technicien de l'APR Santa Filomena-San Luis, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI9, 2022)

Le vert, c'était aussi et surtout les exploitations agricoles qui occupaient en grande partie la vallée de cette province, longtemps ceinture maraichère de la capitale (Le Goff et al, 2022), dont la production était vendue sur le marché de Lo Valledor à Santiago. Cette agriculture d'irrigation a presque disparu avec le manque d'eau. Selon les habitants, le couvert végétal agricole et l'humidité qui émanait de la terre rafraichissaient l'air. La diminution de l'agriculture renforce donc la sensation de désertification du point de vue paysager (absence de vert) et du point de vue climatique (hausse des températures, moins d'humidité ambiante).

3. *L'amplification sociale par voie indirecte. Le rôle de la télévision*

En parallèle, l'évocation de la désertification dans le discours des usagers de l'eau qui ne sont pas directement concernés par ce phénomène met en évidence l'influence de sources d'information indirectes dans l'amplification sociale de l'imaginaire de la désertification. Les informations et les images véhiculées par les médias de communication semblent avoir une influence dans la construction de l'imaginaire collectif de la désertification et de ses interactions avec la perception du risque de pénurie en eau. À cet effet, la télévision est apparue comme le principal mode d'information des habitants interrogés dans le cadre de cette étude.

"**Hortensia:** Lo que te decía, por ejemplo, que yo veo, al analizar el mapa de Chile, que va avanzando el desierto, ¿no es cierto? Y hay un geógrafo, que se llama [Marcelo] Lagos, me parece, hizo un reportaje muy bueno de cómo avanzaba el desierto hacia el sur. Y él dice que, en unos cuantos años más, ¡el desierto va a estar en Concepción! Entonces, ojalá que no. Ojalá que se equivoque *(se ríe)*."

(Nueva habitante de condominio, presidenta de la junta de vecinos Brisa Norte de Chicureo, San Luis, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI14, 2022)

« **Hortensia :** Ce que je te disais, par exemple, c'est que je vois, quand j'analyse la carte du Chili, que le désert avance, n'est-ce pas ? Et il y a un géographe qui s'appelle [Marcelo] Lagos, je crois, qui a fait un très bon reportage sur l'avancée du désert vers le sud. Et il dit que, dans quelques années, le désert sera à Concepción ! Espérons que ce ne soit pas le cas. Espérons qu'il se trompe *(rires)*. »

(Nouvelle habitante de condominio, présidente de la junta de vecinos Brisa Norte de Chicureo, San Luis, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI14, 2022)

"**Rodrigo:** En la zona central especialmente, no hay agua. Porque uno ve todos los días en televisión. Ya se están muriendo los animales, ya no pueden sembrar porque no hay agua."

(Habitante mayor oriundo, Expresidente del comité de riego de Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L9, 2022)

« **Rodrigo :** Dans le centre surtout, il n'y a pas d'eau. On le voit tous les jours à la télévision. Les animaux sont déjà en train de mourir, ils ne peuvent plus planter parce qu'il n'y a pas d'eau. »

(Habitant âgé originaire, Ex-président du comité d'irrigation de Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L9, 2022)

"**LLG:** ¿Y cómo piensa que están acá en Chiloé en comparación con el resto del país a nivel del agua?
Eulogio: Bueno, lo que uno ve en la televisión no más po. Porque uno, como le digo, no ha recorrido el país para ver cómo están los otros lugares.
LLG: ¿Se informan a través de la televisión?
Eulogio: Claro. Y ve que, en otro lado, por ejemplo, eh, chuta, los embalses están secos. Eh… Unos dicen que es porque hay poca nieve. Otros dicen que se roban el agua *(se ríe)*. Que uno escucha no más po."

« **LLG :** Et comment pensez-vous que la situation se présente ici à Chiloé par rapport au reste du pays en ce qui concerne l'eau ?
Eulogio : Eh bien, on ne peut que se référer qu'à ce que l'on voit à la télévision. Parce que, disons-le, il est impossible de voyager à travers le pays pour voir ce qui se passe dans d'autres endroits.
LLG : Vous vous informez à travers la télévision ?
Eulogio : Évidemment. Et on voit qu'ailleurs, par exemple, eh bien, les réservoirs sont à sec. Certains

(Agricultor mayor oriundo, comité de riego de Nercón La Montaña, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L16, 2022)

disent que c'est parce qu'il n'y a pas assez de neige. D'autres disent qu'ils volent l'eau *(rires)*. C'est ce qu'on peut écouter. »

(Agriculteur âgé originaire, comité d'irrigation de Nercón La Montaña, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L16, 2022)

"**Teodoro:** Es cosa de ver para el norte, por la televisión, hay gente que le están dejando bidones, agua por bidones."

(Habitante mayor oriundo de Nalhuitad, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L13, 2022)

« **Teodoro :** Il suffit de regarder dans le nord, à la télévision, il y a des gens à qui on distribue des bidons, de l'eau par bidon. »

(Habitant âgé originaire de Nalhuitad, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L13, 2022)

"**Denis:** De las pocas noticias que veo sobre esto en los diarios, al parecer, aquí, no es tanto la escasez. Si uno escucha o ve noticias de Osorno hacia arriba *(se ríe)*, cómo decirlo, siempre hay gente que se queja de la escasez."

(Habitante joven de Coipomó, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C9, 2022)

« **Denis :** D'après les rares informations que je regarde dans les journaux, il semble qu'ici, nous ne sommes pas tellement confrontés à des pénuries. Lorsque je vois ou j'entends des nouvelles d'Osorno vers le nord *(rires)*, comment dire, il y a toujours des gens qui se plaignent de la pénurie. »

(Jeune habitant de Coipomó, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C9, 2022)

Ces extraits d'entretiens d'usagers de l'eau de Chacabuco et de Chiloé démontrent que leurs représentations de la désertification et du risque de pénurie à l'échelle nationale reposent principalement sur les informations transmises par les journaux télévisés ou par des reportages spécialisés diffusés via ce même canal d'information. La médiatisation du phénomène constitue un mécanisme de production et de diffusion d'images mentales qui participent à l'amplification sociale du couple perception de la désertification-risque de pénurie dans la zone centrale.

B. Les réactions des habitants face à l'avancée de la désertification

1. De la combativité à une progressive résignation

L'évolution du cadre de vie voire des conditions de vie induites par la désertification a donné lieu à différentes phases de réactions de la part des usagers de l'eau domestique et de l'eau agricole. Au début, face à l'intensification des problèmes d'eau, plusieurs habitants se sont investis durant un temps dans des groupes de travail ou des projets sur l'eau dans l'espoir de voir la situation s'améliorer. Face à la prise de conscience de l'aridification semble-t-il inéluctable de la zone, l'eau est devenue leur préoccupation centrale et ils se sont mobilisés pour essayer de lutter contre ce phénomène. C'est le cas notamment de Joaquín, habitant originaire de Santa Matilde et propriétaire d'une exploitation agricole familiale dont la production est destinée à l'exportation et qui doit adapter ses cultures à la diminution importante de la ressource en eau depuis une dizaine d'années.

"**Joaquín:** Yo estuve en una mesa territorial [...] de gestión y riesgo, que la hacía la PNUD [...] Yo fui por el problema del agua. Porque yo dije que "el riesgo que nosotros teníamos aquí como zona, es un riesgo

« **Joaquín** : J'ai participé à une table ronde territoriale [...] de gestion et de risque, réalisée par le PNUD [...] J'y suis allée en raison du problème de l'eau. Parce que j'ai dit que "le risque que nous avions ici dans le

silencioso, que nos va comiendo de a poco y no nos damos cuenta". Porque si se está quemando ese cerro que está allá al frente, todos lo vamos a ver. O si viene un terremoto, todos lo vamos a sentir. [...] Pasa el tren de la basura a 12 kilómetros de aquí, de KDM, si se da vuelta el camión, se va a saber en todo Chile, porque va a salir en la televisión, en todas partes. Pero lo que nadie sabe es que la desertificación va avanzando. Y eso es lo que yo discutía. En lo natural, vean los árboles de los cerros se están secando. Los cerros están secos, no tienen ni pasto. [...] Todo se está secando por falta de agua."

(Dueño de una empresa agrícola de exportación, habitante oriundo de Santa Matilde, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP10, 2020)

territoire est un risque silencieux qui nous dévore petit à petit et dont nous ne nous rendons pas compte". Car, si la colline en face de nous brûle, nous allons tous le voir. Ou, si un tremblement de terre se produit, nous allons tous le sentir. [...] Le train d'ordures passe à 12 kilomètres d'ici, de KDM, si le camion se renverse, on le saura dans tout le Chili parce qu'on le verra à la télévision, partout. Mais ce que personne ne sait, c'est que la désertification progresse. Et c'est de cela que je parlais. Sur le plan naturel, regardez les arbres sur les collines, ils sont en train de se dessécher. Les collines sont sèches, il n'y a même plus d'herbe. [...] Tout se dessèche à cause du manque d'eau. »

(Propriétaire d'une entreprise agricole d'exportation, habitant originaire de Santa Matilde, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP10, 2020)

"**LLG:** ¿Usted confía de que pueda haber un cambio?
Raúl: ¡Tiene que haber un cambio! ¡Yo voté por Boric por eso po! *(Me río por su sinceridad).* A mí, lo único que me motiva en esta vida, es el tema del agua. No quiero que nos pase lo de Petorca porque *(toce)* es muy fome vivir en un desierto. [...] Entonces, eso es mi lucha. Y no quiero vivir en un desierto."

(Habitante mayor, promotor de un proyecto de CASUB, Huertos Familiares acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

« **LLG :** Vous êtes confiant dans le fait qu'il puisse y avoir un changement ?
Raúl : Il faut qu'il y ait un changement ! C'est bien pour ça que j'ai voté pour Boric ! *(Je ris de sa sincérité).* La seule chose qui me motive dans cette vie, c'est la question de l'eau. Je ne veux pas que ce qui s'est passé à Petorca nous arrive, parce que c'est terrible de vivre dans un désert. […] C'est donc mon combat. Et je ne veux pas vivre dans un désert. »

(Habitant âgé, porteur d'un projet de CASUB, Huertos Familiares, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

Dans la vallée de Petorca, située trois vallées plus au nord (100 km à vol d'oiseau), la monoculture dédiée à la production d'avocats d'exportation est très critiquée et identifiée comme élément central de la pénurie sociale en eau dans la région (Budds, 2012). Dans ce cas précis, il s'agirait donc d'une désertification anthropique et d'une pénurie en eau sociale liée à des facteurs globaux (diminution des précipitations liées au changement climatique) et locaux (déforestation pour les cultures et surexploitation des eaux souterraines).

Peu à peu, l'exacerbation de la pénurie en eau a rendu impossible le maintien d'une activité agricole normale produisant tristesse et désespoir chez certains agriculteurs, notamment ceux originaires de la vallée ou y ayant exercé une grande partie de leur vie professionnelle. Pour eux, la désertification est déjà là et elle se manifeste, entre autres, par l'abaissement des nappes qui rendent leurs puits profonds de moins en moins productifs et les conduisent à réduire les superficies cultivées. Pour autant, pour Joaquín, qui pratique l'agriculture d'exportation, l'option de vendre ses terres n'est pas envisageable pour deux raisons : l'attachement aux terres familiales et la dévaluation des terres qui *« ne valent plus rien »* dans la mesure où elles n'ont plus d'eau.

"**LLG:** Quería preguntarle, porque dice que sólo irriga 10 hectáreas sobre 120, ¿qué tiene pensado, según si sigue así con la falta de agua?
Joaquín: No sé. Estoy desesperado.
LLG: ¿Qué piensa hacer con sus tierras?

« **LLG :** Je voulais vous demander, parce que vous dites que vous n'irriguez que 10 hectares sur 120, ce que vous comptez faire, si le manque d'eau continue comme ça ?
Joaquín : Je ne sais pas. Je suis désespéré.
LLG : Que comptez-vous faire de vos terres ?

Joaquín: Estoy desesperado, desesperado. Venderlas no. Porque no valen nada. [...] Pero yo no las quiero, yo no las quiero vender. Estamos aquí hace… yo vivo aquí toda mi vida. Yo lamento estar en esta situación. Porque pa´ mí, ¿qué me gustaría hacer?, tener todo de orégano o de cultivo. Y estar cultivando. Ser agricultor. Pero ves que se están secando los álamos, los sauces, los espinos, todo se seca. Y se secan los pozos, no hay agua. Pa´ mí, esto es una pena. O sea, es que el desierto de allá del norte se corrió pa´ acá."

(Dueño de una empresa agrícola de exportación, habitante oriundo de Santa Matilde, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP10, 2020)

Joaquín : Je suis désespéré, désespéré. Les vendre, non. Parce qu'elles ne valent rien. [...] Mais je ne veux pas, je ne veux pas les vendre. Nous sommes ici depuis... J'ai vécu ici toute ma vie. Je déplore d'être dans cette situation. Parce que moi, qu'est-ce que j'aimerais faire ? Avoir tout planté en origan ou en culture, et cultiver. Être agriculteur. Mais vous voyez que les peupliers se dessèchent, les saules, les aubépines, tout se dessèche. Et les puits se tarissent, il n'y a plus d'eau. Pour moi, c'est un drame. En résumé, le désert du nord s'est déplacé ici. »

(Propriétaire d'une entreprise agricole d'exportation, habitant originaire de Santa Matilde, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP10, 2020)

Enfin, pour un grand nombre d'habitants, les changements dans le paysage et la diminution de la ressource en eau sont là pour durer. La sécheresse qu'ils vivent depuis plus d'une décennie, à travers leurs activités de gestionnaires de l'eau ou d'agriculteur, leur a progressivement fait perdre l'espoir d'un retour à des conditions climatiques normales. Leurs propos révèlent une certaine acceptation voire un sentiment de fatalité. Le changement des conditions locales ne leur semble plus réversible et ils ont admis l'idée de devoir vivre avec.

"**Paula:** O sea, lo que estamos viendo nosotros, es que el desierto se nos está acercando. Cada vez nos estamos convirtiendo en zona más desértica. Entonces no lo veo como un buen augurio para nuestro sector. Aprender a vivir con menos agua, tener plantas que requieran menos agua. Pero eso es.»

(Expresidenta, APR Santa Filomena-San Luis, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI13, 2022)

« **Paula :** En d'autres termes, nous constatons que le désert s'approche de nous. Nous nous transformons de plus en plus en une zone désertique. Je n'y vois donc pas un bon présage pour notre secteur. Apprendre à vivre avec moins d'eau, avoir des plantes qui nécessitent moins d'eau. Mais c'est ainsi. »

(Ex-présidente, APR Santa Filomena-San Luis, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI13, 2022)

"**Cristóbal:** Yo creo que esto de que "oye, que este otro año puede que llueva, este otro año puede que llueva y puede que llueva"... y van pasando los años y no llueve. Yo digo que se vino a quedar. Yo le digo a mis hijas "el cerro que ustedes ven allá al frente seco, ése es el paisaje. No esperen que en dos años más va a llover, va a llover y va a llover y de nuevo va a llover, y va a llover y, por fin, volvimos a los arbolitos y verde". Fuera. Yo creo que eso murió."

(Encargado de agua en condominios, habitante de Lo Arcaya, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI12, 2022)

« **Cristóbal :** Je pense que ce " hé, il pourrait pleuvoir cette année, il pourrait pleuvoir cette année, il pourrait pleuvoir "... et les années passent et il ne pleut pas. Je dis que c'est fait pour durer. Je dis à mes filles : « La colline que vous voyez devant vous est sèche. C'est le paysage. Ne vous attendez pas à ce que, dans deux ans, il pleuve, il pleuve, il pleuve, il pleuve à nouveau, il pleuve encore et, enfin, nous retrouvions les arbres et la verdure ». Terminé. Je crois que tout cela est fini. »

(Responsable de l'eau dans des condominios, habitant de Lo Arcaya, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI12, 2022)

"**Joaquín:** Lo peor, es que, en el último informe, ya no están hablando de mega sequía, están hablando de cambio climático. [...] Ósea la desertificación, avanzó del norte hacia acá. Están hablando de que aquí hay un cambio. Aquí, nos vamos a quedar con el cambio climático. A lo mejor, van a venir un poquito de unos ciclos lluviosos, de años lluviosos, pero después la tendencia va a ser a la baja. Están diciendo que nos quedamos secos."

(Dueño de una empresa agrícola de exportación, habitante oriundo de Santa Matilde, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP19, 2022)

« **Joaquín :** Le pire, c'est que, dans le dernier rapport, on ne parle plus de méga-sécheresse, mais de changement climatique. [...] La désertification a donc progressé du nord jusqu'ici. Ils mentionnent un changement ici. Ici, le changement climatique va devenir la norme. Il y aura peut-être un peu de cycles pluvieux, d'années pluvieuses, mais la tendance sera à la baisse. Ils sont en train de dire que nous sommes à sec. »

(Propriétaire d'une entreprise agricole d'exportation, habitant originaire de Santa Matilde, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP19, 2022)

Dans cette sous-partie, nous avons constaté que l'imaginaire de la désertification transparait dans les représentations sociales des usagers de l'eau du Chili, qu'ils vivent à Chacabuco ou à Chiloé. La diffusion de cet imaginaire collectif dans la population nationale donne à voir un double processus de construction. D'une part, dans la province de Chacabuco, certains usagers de l'eau perçoivent au quotidien les manifestations du déficit hydrique à travers l'évolution du paysage et la réorganisation de leurs usages de l'eau. Les changements perçus constituent un faisceau de preuves qui confirme l'avancée de la désertification : la disparition de la végétation sur les collines, les fossés d'irrigation à sec, la disparition des plantations d'arbres fruitiers ou encore la perte de fraîcheur ambiante. D'autre part, l'imaginaire de la désertification est diffusé par les médias d'information, ce qui explique le fait que les habitants de Chacabuco et de Chiloé qui n'ont pas au quotidien de problèmes d'eau aient une représentation mentale précise de la désertification et qu'ils y adhérent voire se préparent à sa progressive diffusion du nord au sud. En parallèle, la consolidation de l'imaginaire de la désertification dans la zone centrale a des répercussions en cascade dans les autres régions du pays, tout particulièrement dans celles situées au sud. En effet, la perception de la désertification comme un élément perturbateur, voire une menace pour assurer les conditions de vie, tend simultanément à nourrir son contraire, l'imaginaire de l'abondance en eau. De plus, l'évolution des conditions de vie et des paysages produit une sorte de déclassement et de (dé)valorisation entre les régions, certaines devenant attractives et d'autres répulsives. Dans ce contexte, les imaginaires de la désertification et de l'abondance en eau polarisent les territoires et établissent le sud du Chili comme un espace rêvé qui suscite des migrations.

2. La remise en cause de l'habitabilité induite par la pénurie en eau

La persistance de la sécheresse et l'importante diminution de la ressource en eau disponible dans la province de Chacabuco contraignent certains habitants à repenser leurs projets de vie et leur avenir localement, jusqu'à envisager un départ. D'un côté, se trouvent ceux qui n'y songent pas encore et ceux qui rejettent cette possibilité. De l'autre, ceux qui l'envisagent, ceux qui y ont temporairement renoncé et, enfin, ceux qui sont déjà partis. En contexte d'incertitude liée à l'accès à l'eau, les profils des personnes qui assurent y avoir pensé plus d'une fois sont variés. Nous nous attarderons successivement sur les postures des usagers de l'eau domestique puis celles des usagers de l'eau agricole.

a. La projection locale des usagers de l'eau domestique

Parmi les catégories d'habitants qui sont moins sujettes à partir malgré les difficultés liées à la diminution de la ressource, on retrouve les habitants originaires et les personnes âgées. En effet, un phénomène de retour sur les terres familiales s'opère chez des personnes originaires du lieu durant la seconde partie de leur vie adulte, comme en témoigne Florencia, habitante

originaire de Santa Filomena issue d'une famille d'agriculteurs, qui s'investit localement pour le maintien de cette activité traditionnelle.

"**LLG:** Y usted, por ejemplo, no sé, con problemas de agua que va enfrentando, en algún momento pensaron en irse, ¿en trasladarse?
Florencia: No. No. No, yo creo que nadie se traslada.
LLG: ¿De la gente nativa de acá?
Florencia: No, al contrario, la gente quería volver aquí. [...] Todos los que no hemos ido en algún minuto *(se ríe)*, hemos vuelto. Porque yo también me casé, me fui y volví. Y todos mis hermanos que se casaron también volvimos. Hicimos casas alrededor de donde mi papá siembra."

(Representante legal de la Comunidad de agua de Santa Filomena, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI10, 2022)

« **LLG :** Et vous, par exemple, je ne sais pas avec les problèmes d'eau que vous rencontrez, à un moment donné avez-vous pensé à partir, à déménager ?
Florencia : Non. Non. Non. Non, je pense que personne ne déménage.
LLG : Parmi les gens d'ici ?
Florencia : Non, au contraire, les gens voulaient revenir ici. [...] Tous ceux qui ne sont pas partis à un moment donné *(rires)*, ils sont revenus. Parce que moi aussi je me suis mariée, je suis partie et je suis revenue. Et tous mes frères qui se sont mariés sont également revenus. Nous avons construit des maisons tout autour de la zone où mon père cultive. »

(Représentante légale de la Comunidad de agua de Santa Filomena, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI10, 2022)

Pour leur part, les personnes âgées apparaissent comme plus vulnérables au déficit hydrique du fait de leur moindre mobilité géographique et de leur attachement au territoire (originaire, proximité familiale ou longue période sur place). C'est le cas de Tomás, éleveur et agriculteur originaire de El Canelo, au nord de la commune de Colina qui a passé sa vie entre agriculture de plaine et pâturage dans les contreforts des Andes et qui ne se voit pas vivre ailleurs.

"**LLG:** Y usted, como a veces enfrenta algunos problemas de agua y todo eso, ¿sigue pensando vivir en este sector?
Tomás: ¡Yo creo que me voy a morir aquí, oiga! Yo creo que me voy a morir aquí. Ya tengo 65 años. [...]
LLG: ¿Y la situación de sus vecinos?, ¿Hay gente que tuvo que irse?
Tomás: No, no… Hay muchos viejos que van a morir aquí. Igual que yo aquí."

(Presidente de los regantes del Canelo y capataz de cerro, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP13, 2022)

« **LLG :** Et vous, comme vous avez parfois des problèmes d'eau et tout ça, est-ce que vous envisagez encore de vivre dans ce secteur ?
Tomás : Je pense que je vais mourir ici, hé ! Je pense que je vais mourir ici. J'ai déjà 65 ans. [...]
LLG : Et la situation de vos voisins, est-ce qu'il y a des gens qui ont dû partir ?
Tomás : Non, non... Il y a beaucoup de vieux qui vont mourir ici. Tout comme moi, ici. »

(Président des irrigants de El Canelo y responsable du cheptel en montagne, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP13, 2022)

"**LLG:** ¿Y sabe, si unos vecinos han dejado el sector por eso?
Carmen: Sí, sí. Aquí, en Quilapilún, hay vecinos que han vendido y se han ido por el tema del agua.
LLG: ¿Y se han ido dónde?
Carmen: No, un vecino que compró cerca en Colina otros, se han ido para el sur. [...] Por Talca. Pero gente que, como uno, que viene aquí, se puede ir. Los antiguos, a lo mejor no."

(Presidenta del comité APR de Quilapilún Alto, jubilada, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP1, 2019)

« **LLG :** Et savez-vous si des voisins ont quitté le secteur à cause de cela ?
Carmen : Oui, oui. Ici, à Quilapilún, il y a des voisins qui ont vendu et sont partis à cause de l'eau.
LLG : Et ils sont partis où ?
Carmen : Non, un voisin qui a acheté tout près à Colina, d'autres sont partis dans le sud. [...] Du côté de Talca. Mais les gens qui, comme nous, viennent ici, ils peuvent partir. Les anciens, sans doute pas. »

(Présidente du comité APR de Quilapilún Alto, retraitée, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP1, 2019)

De leur côté, les usagers de l'eau domestique qui habitent dans des lotissements de standing ont un accès à l'eau jusqu'à présent garanti. Conscients de l'avancée de la désertification, certains envisagent de partir tandis que d'autres pas encore.

"**LLG:** Y, a pesar de tener esos, bueno, no tanto problemas de agua, pero este temor entonces de qué se vaya a acabar el agua, ¿ha pensado en algún momento en trasladarse, en irse?
Hortensia: No. No. Porque no me he puesto en esa disyuntiva, Lucie. No. No. No. No. Creo que no. Yo... *(risa nerviosa)*, pienso que algo tiene que pasar que cambie la situación.
LLG: De alguna forma.
Hortensia: De alguna forma, sí. Sí, tiene que cambiar la situación. No sé, hay que... No sé po, dejárselo un poco, yo que soy creyente eh... digamos a lo que Dios quiera. Si... si tiene que pasar lo que tenga que pasar, así será no más po."

(Nueva habitante de condominio, presidenta de la junta de vecinos Brisa Norte de Chicureo, San Luis, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI14, 2022)

« **LLG :** Et malgré ces, enfin, pas tellement ces problèmes d'eau, mais cette peur de manquer d'eau, est-ce qu'à un moment donné vous avez pensé à déménager, à partir ?
Hortensia : Non. Non. Non. Parce que je ne me suis pas mise dans cette situation, Lucie. Non. Non. Non. Non. Non. Non. Je ne pense pas. Je... *(rire nerveux)*, je pense qu'il faut qu'il se passe quelque chose pour que la situation change.
LLG : D'une manière ou d'une autre.
Hortensia : D'une manière ou d'une autre, oui, il faut que la situation change. Je ne sais pas, il faut... Je ne sais pas, laissons cela un peu, je suis croyante eh... disons à la volonté de Dieu. Si... si ce qui doit arriver doit arriver, c'est comme ça. »

(Nouvelle habitante de condominio, présidente de la junta de vecinos Brisa Norte de Chicureo, San Luis, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI14, 2022)

Pour Hortensia, installée depuis quelques années dans une zone prisée de Colina, le problème est ailleurs pour le moment. Elle n'envisage pas de partir et s'accroche à l'espoir d'une amélioration de la situation climatique ou de prises de décision politiques. On observe une certaine forme de déni de sa propre exposition au risque de pénurie et une attitude passive teintée d'un sentiment de résignation, qui lui permet peut-être pour le moment de ne pas remettre en question l'acquisition récente de son bien immobilier de standing.

À l'inverse, d'autres habitants de ces quartiers résidentiels privilégiés de Colina pensent partir si à un moment donné les conditions de vie qu'ils recherchent ne sont plus réunies. En l'occurrence, parmi la population interrogée, il s'agit de personnes originaires du sud du Chili (zone de Concepción), comme Víctor, ce qui explique peut-être leur moindre attachement à la Région Métropolitaine et leur facilité à envisager un retour dans cette zone géographique avec laquelle ils sont déjà familiarisés.

"**Víctor:** Es una cosa que he pensado más de alguna vez, de tener de repente que abandonar e irse a vivir a otro lado."

(Jubilado, residente del condominio Haciendas de Chacabuco, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, C-CP4, 2019)

« **Víctor :** C'est une chose à laquelle j'ai pensé plus d'une fois, de devoir soudainement partir et aller vivre ailleurs. »

(Retraité, résident du condominio Haciendas de Chacabuco, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, C-CP4, 2019)

En parallèle, des bénéficiaires de comités d'eau potable rurale vivant à proximité d'infrastructures industrielles avouent comme une évidence qu'ils ont envisagé cette possibilité. Un n'a pas réussi à vendre sa maison et deux autres s'interrogent sur les alternatives réelles en cas de départ.

"**Raúl:** Me encantaría irme weon. Te juro. He intentado vender varias veces esto, pero no ha habido caso."

« **Raúl :** J'aimerais bien partir, bon sang. Je te jure. J'ai essayé de vendre cet endroit plusieurs fois, mais ça n'a pas marché. »

(Habitante mayor, promotor de un proyecto de CASUB, Huertos Familiares acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

"**LLG:** ¿Y esos problemas de contaminación o de calidad ahí del medioambiente, es algo que le preocupa?
Oscar: La parte irreversible eso es lo que más me preocupa. Yo compré aquí para ir a vivir. No sé, si yo tuviera la ocasión de nuevo de comprar para venir a vivir acá... Está siendo muy bombardeado con esto.
LLG: ¿Y ya ha pensado en irse?
Oscar: Sí, claro.
LLG: ¿En trasladarse?
Oscar: ¡Pero claro!
LLG: ¿Y hacia dónde le parece menos...?
H: No sé *(se ríe)*.
LLG: ¿Más "amigable" *(me rio)*?
Oscar: Hay que buscar esa parte amigable que tú dices. No sé bien. Pero te diría que es un tema familiar. Pero de que está en preocupación, sí. Un tema de mucha preocupación."

(Gerente de una empresa agrícola de exportación de uvas, El Colorado, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP14, 2022)

"**LLG:** Y usted, por ejemplo, con estas dificultades que tienen, en algún momento han pensado en irse, ¿en trasladarse de acá?
Carla: Sí. Muchas veces. Yo creo que varias gentes han pensado en irse. ¡Pero hay que ver dónde po! *(se ríe)* Si, al final, uno se puede ir a otro lado y puede estar peor que acá. Sí. Mucha gente dice "no, si nos vamos a tener que ir de acá", dicen *(se ríe),*"porque esto es como zona minera ahora al final". Pero quedan en eso no más po. Zona minera. ¿Y adónde uno se va a ir?
LLG: ¿Y hay gente que se fue o no?
Carla: Sí. Ha habido gente que se ha ido. Ha vendido. Otros que tienen en venta. Pero hay otros que están vendiendo para que lleguen más gente. Los que llegan acá quizás a veces no saben. ¿Porque han pasado vehículos a veces, me dicen... y me han preguntado dos veces hace poco "¿qué es lo que es eso que está ahí?" Y, ahí, yo les tengo que explicar: "no, eso es un relave de minera." "No la creo." "Pero sí. Y él de acá también." Y ahí sí que hay un impacto."

(Secretaria del APR de Santa Matilde, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP16, 2022)

(Habitant âgé, porteur d'un projet de CASUB, Huertos Familiares, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

« **LLG :** Et ces problèmes de pollution ou de qualité de l'environnement, c'est quelque chose qui vous préoccupe ?
Oscar : C'est l'irréversibilité qui m'inquiète le plus. J'ai acheté ici pour y vivre. Je ne sais pas, si l'occasion se présentait d'acheter à nouveau pour venir vivre ici.... On est assailli par tout cela.
LLG : Et vous avez songé à partir ?
Oscar : Oui, bien sûr.
LLG : Déménager ?
Oscar : Bien sûr !
LLG : Et où pensez-vous que ce soit le moins... ?
Oscar : Je ne sais pas *(rires)*.
LLG : Plus " vivable " *(je ris)* ?
Oscar : Il faut chercher ce côté plus vivable que tu évoques. Je ne sais pas trop. Mais je dirais que c'est une décision familiale. Mais c'est un sujet de préoccupation, oui. Une source d'inquiétude majeure. »

(Gérant d'une entreprise agricole d'exportation de raisin, El Colorado, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP14, 2022)

« **LLG :** Et vous, par exemple, avec ces difficultés que vous avez, à un moment donné vous avez pensé à partir, à déménager d'ici ?
Carla : Oui, plusieurs fois. Je pense que beaucoup de gens ont pensé à partir, mais il faut voir où aller (rires) si, finalement, on peut aller ailleurs et que ça peut être pire qu'ici. Oui, beaucoup de gens disent "non, nous allons devoir partir d'ici", disent-ils (rires), "parce que cela devient une zone minière en fin de compte". Mais les choses en restent là. Et où voulez-vous que l'on aille ?
LLG : Et il y a des gens qui sont partis ou pas ?
Carla : Oui, il y a des gens qui sont partis. Ils ont vendu. D'autres qui ont été mis en vente. Mais il y en a d'autres qui vendent pour qu'il y ait plus de monde qui vienne. Ceux qui viennent ici peut-être parfois ne savent pas, parce que parfois des véhicules sont passés, ils me disent... et ils m'ont demandé deux fois récemment « qu'est-ce que c'est que ça ? » Et je dois leur expliquer : « non, c'est un bassin de décantation minier ». « Je ne peux pas le croire. » « Mais oui, c'est ça. Et là, c'est la même chose. » Et là il y a un impact. »

(Secrétaire de l'APR de Santa Matilde, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP16, 2022)

Les témoignages de ces résidents de localités de la vallée de Chacabuco-Polpaico montrent que penser à partir est habituel du fait d'une perception généralisée du risque de pénurie et de pollution lié à la proximité de pôles industriels. Toutefois, malgré l'inquiétude des habitants, l'incertitude concernant la situation hydrique et environnementale dans d'autres endroits ou encore les difficultés à vendre leur maison sont des freins à la concrétisation de leur aspiration à partir. D'ailleurs, le désir de s'en aller des habitants contraste avec l'arrivée de nouveaux venus

qui ont acheté les maisons de ceux qui ont quitté les lieux ou bien les terrains de ceux qui ont subdivisé leurs terres. Enfin, l'ignorance de l'existence de bassins de décantation miniers dans la zone n'alerte pas des potentiels risques les visiteurs qui songent à s'installer sur place.

b. La projection locale des usagers de l'eau agricole

En parallèle, l'ancienne vocation agricole de la vallée de Chacabuco reposait sur la présence d'eau, alternativement apportée par des canaux et puisée dans des puits profonds. La diminution des apports en eau, l'assèchement du réseau superficiel et l'abaissement des nappes phréatiques contraignent fortement cette activité traditionnelle. Adoptant généralement une posture d'attente et d'espoir d'un retour des pluies à l'avenir, certains agriculteurs qui pratiquent le maraichage destiné à la consommation nationale ont finalement décidé de vendre leurs terres en voyant que les pluies ne revenaient pas et après avoir essayé de rationner leur eau en réduisant la surface cultivable. C'est le cas notamment des petits agriculteurs de Santa Filomena et de Reina Norte, comme en témoignent Paula et Pablo, deux habitants issus de familles d'agriculteurs originaires de ces localités rurales.

"**LLG:** ¿Usted viene de una familia de agricultores también acá?
Paula: Sí, sí, sí. Mi familia tuvo que vender porque no tenían agua para sembrar. Tuvieron que vender la parcela que tenía mi abuelita y se tuvieron que ir a otro sector donde sí encontraran agua, más al sur.
LLG: Más al sur. Pero más al sur, ¿en otra comuna?
Paula: En otra región.
LLG: ¿En qué región se fueron?
Paula: Eh, se fueron unos a la región del Maule y otros se fueron a Linares, Talca, a esos lados. [...] Toda, toda mi familia que eran agricultores. Así que aquí nos quedamos los que no éramos agricultores, los que no vivíamos en la agricultura.
LLG: Se fueron como para seguir sembrando, pero dónde les permitía hacerlo.
Paula: Exacto, donde tenían posibilidad de tener agua para seguir sembrando.
LLG: ¿Y usted ha pensado en algún momento en irse de acá?
Paula: Sí, lo hemos pensado, pero mientras tengo hijos chicos en edad escolar todavía, entonces la posibilidad de irnos es buscar donde haya colegio.[...] Entonces eso, por el momento, nos ata aquí."

(Expresidenta, APR Santa Filomena-San Luis, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI13, 2022)

« **LLG :** Vous êtes également issu d'une famille d'agriculteurs ?
Paula : Oui, oui, oui. Ma famille a dû vendre parce qu'elle n'avait pas d'eau pour cultiver. Ils ont dû vendre la parcelle que possédait ma grand-mère et ils ont dû aller dans un autre secteur où ils pouvaient trouver de l'eau, plus au sud.
LLG : Plus au sud. Mais plus au sud, dans une autre commune ?
Paula : Dans une autre région.
LLG : Dans quelle région sont-ils allés ?
Paula : Eh, certains sont allés dans la région du Maule et d'autres sont allés à Linares, Talca, dans ces endroits-là. [...] Tous, tous ceux de ma famille qui étaient agriculteurs. Donc ceux d'entre nous qui n'étaient pas agriculteurs sont restés ici, ceux d'entre nous qui ne vivaient pas de l'agriculture.
LLG : Ils sont partis pour continuer à cultiver, mais là où ils pouvaient le faire.
Paula : Exactement, là où ils avaient la possibilité d'avoir de l'eau pour continuer à semer.
LLG : Et vous, avez-vous déjà pensé à partir d'ici ?
Paula : Oui, nous y avons pensé, mais j'ai encore des enfants en âge d'aller à l'école, donc la possibilité de partir revient à chercher un endroit où il y a une école [...] Donc c'est cela, pour l'instant, qui nous retient ici. »

(Ex-présidente, APR Santa Filomena-San Luis, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI13, 2022)

"**LLG:** Y usted, por ejemplo, bueno, con ese tema, ¿ha pensado en, bueno, quizá vender eventualmente, pero también a irse de acá o no?
Pablo: Muchas veces sí. Depende de cómo...
LLG: ¿En trasladarse, en vender?
Pablo: Sí, no. O sea, a veces se conversa. Si uno va a querer seguir viviendo acá o vivir como más juntitos, más como, no sé, mudarme. Mi hija... mi hija ya... ya... ella se fue a vivir a Santiago."

(Parcelero joven, Asociación de Canalistas de Reina Norte, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI21, 2022)

« **LLG :** Et vous, par exemple, eh bien, avec cette question, avez-vous pensé à vendre éventuellement, et aussi à partir ou non ?
Pablo : Souvent oui. Cela dépend de la façon dont...
LLG : Déménager, vendre ?
Pablo : Oui, non. Je veux dire, parfois nous en parlons. Si cela nous arrange de continuer à vivre ici ou de vivre plus près l'un de l'autre, c'est plutôt, je ne sais pas, de déménager. Ma fille... ma fille a déjà... elle a déjà... elle est partie vivre à Santiago. »

(Jeune agriculteur, Asociación de Canalistas de Reina Norte, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI21, 2022)

"**Cristóbal:** Eh, me acuerdo, vamos en el año, como en el año 12 o 13 de sequía. ¿Ya? Cuando íbamos en el año 5... [...] Oye, yo a mí, me tiene muy marcado todo esto de la sequía. Cuando íbamos en el año 5, no habíamos hecho nada, porque en realidad estaba lloviendo al 70%, ¿ya? Por lo tanto, seguía cayendo agua, cachai, pero menos. [...] Me acuerdo que la gente de Santa Filomena, en algún minuto, empezó a irse, porque no tenía agua para regar.[...] Ellos tenían sus paños de tierra y sembraban - estoy inventando - un paño de 2 hectáreas, y echaban a correr el agua, cuando regaban, y alcanzaban al 70% de eso, de esos 2 paños. Al año siguiente, echaban a correr el agua al 60%, y se iban recogiendo. Hasta que, al final, en el año... en el año... estoy hablando del año 5 eh, la gente no le alcanzó el agua para seguir sembrando y se empezó a ir a otros lugares donde había más agua. [...]
LLG: Y "hacia afuera", ¿sabe más o menos en qué sectores, o no?
Cristóbal: Hay algunos que se van por acá cerca, porque hay unos pozos bastante más ricos al otro lado del estero de Colina. Pero yo no sé cuánto irá a durar eso."

(Encargado de agua en condominios, habitante de Lo Arcaya, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI12, 2022)

« **Cristóbal :** Euh, je me souviens, nous sommes allés dans l'année... disons dans l'année 12 ou 13 de la sécheresse. Quand on était dans la cinquième année... [...] Écoutez, je... pour moi, toute cette histoire de sécheresse m'a beaucoup affecté. Quand nous étions dans la cinquième année, nous n'avions rien fait, parce qu'en réalité, il pleuvait à 70 %, n'est-ce pas ? Donc, l'eau tombait toujours, vous savez, mais moins. [Je me souviens que les habitants de Santa Filomena, à un moment donné, ont commencé à partir parce qu'ils n'avaient pas d'eau pour irriguer. [...] Ils avaient leurs parcelles de terre et ils plantaient - j'invente - une parcelle de 2 hectares, et ils faisaient couler l'eau, lorsqu'ils irriguaient, et ils atteignaient 70 % de cette parcelle, de ces 2 parcelles. L'année suivante, ils irriguaient à 60 % et commençaient à récolter. Jusqu'à ce qu'à la fin, l'année... l'année... je parle de l'année 5, les gens n'avaient plus assez d'eau pour continuer à semer et ils ont commencé à aller dans d'autres endroits où il y avait plus d'eau. [...]
LLG : Et « ailleurs », vous savez plus ou moins dans quels endroits, ou pas ?
Cristóbal : Il y en a qui vont près d'ici, parce qu'il y a des puits beaucoup plus abondants de l'autre côté de la rivière Colina. Mais je ne sais pas combien de temps cela va durer. »

(Responsable de l'eau dans des condominios, habitant de Lo Arcaya, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI12, 2022)

Le manque d'eau a provoqué le départ de paysans de Colina qui se sont résignés à vendre leurs terres pour travailler dans des zones plus abondantes en eau dans la même commune ou dans des régions plus au sud, ou encore pour se rapprocher de leurs enfants partis vivre à Santiago. La fin de l'emprise agricole due à l'impossibilité de cultiver selon les pratiques traditionnelles a laissé la voie libre pour l'installation de projets immobiliers. Le changement d'usage du sol apparait comme un des éléments du métabolisme social (Lukas & Fragkou, 2020 ; Swyngedouw, 2009) qui donnent à voir les relations de pouvoir dans les territoires périurbains.

Enfin, les habitants qui assument leur choix de rester vivre dans la province de Chacabuco pensent que ce sera la prochaine génération, celle de leurs enfants, qui partira. Dans le nord plus sec de la commune de Colina, Tomás, de la localité El Canelo, exerce à son compte dans son

exploitation entre maraîchage et élevage tandis que Camilo, de la localité El Colorado, travaille comme employé dans le conditionnement du raisin d'exportation dans une exploitation voisine. Le déclin de l'agriculture leur semble limiter les perspectives d'avenir à l'échelle locale. L'impossibilité de reprendre les terres de leurs parents qui n'arrivent presque plus à semer s'associe à la réduction future des besoins des producteurs de fruits d'exportation qui emploient en partie une main d'œuvre locale.

"**Tomás:** Yo, cuando vi la ola de cosas malas… Yo, tengo un hijo hombre., y, a mi hijo, le encantaba la siembra. Desde chico metido conmigo en la tierra. Íbamos a vender a Lo Valledor así. Y yo le inculqué que esta hueá se iba a morir porque ya el agua empezó a menos, a menos… Después, ya entregué una parcela, me quedé con una no más. Y, después, a veces no la sembraba toda. Y le dije, cuando… "Si tú te quedai aquí y vai a sembrar, después si yo estoy sembrando una parcela, después no vai a sembrar ni una hectárea tú. ¡No te va a dar! ¡Tení que estudiar, tení que estudiar!" ¡Y estudio po, me hizo caso! Y yo pienso, que, al final, se va a ir."

(Presidente de los regantes del Canelo y capataz de cerro, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP13, 2022)

« **Tomás :** Quand j'ai vu la vague de mauvaises choses... J'ai un fils, un homme, et mon fils, il adorait semer. Depuis qu'il est tout petit, il s'occupe de la terre avec moi. Nous allions vendre à Lo Valledor. Et je lui ai fait comprendre que cette affaire allait disparaître parce que l'eau commençait à diminuer, à diminuer... Après, j'ai cédé une parcelle, je n'en ai gardé qu'une seule. Et après, parfois, je ne plantais pas tout. Et je lui ai dit, quand... "Si tu restes ici et que tu vas semer, alors si moi je sème une parcelle, tu ne vas même pas semer un hectare. Tu ne vas pas y arriver ! Tu dois faire des études, tu dois faire des études !" Et il m'a écouté ! Et je pense que, finalement, il va s'en aller. »

(Président des irrigants de El Canelo y responsable du cheptel en montagne, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP13, 2022)

"**Camilo:** No, la gente no tiene esa visión de irse del Colorado. Es más, si tú me preguntas, yo, como residente, tampoco me iría. Espero que esto alguna vez tenga solución. O sea, tenemos que pensar que esta zona, una vez que ya no haya producción de fruta, el agua que hay se consuma . Pero el problema va a ser que eh... la estación, por ejemplo, Aguas Blancas tiene harta demanda de mano de obra. Entonces, toda la gente trabaja en Aguas Blancas. Son la generación de nuestros hijos, nuestras generaciones que vienen ahora, ellos son los que tienen que ya empezar a buscar otro lado.[...] Ellos tienen que... claro. Por ejemplo, yo tengo un hijo de 18 años que está entrando a la universidad este año,¡ y la visión de él no es acá po!

LLG: ¿Y le parece bien a usted eso?

Camilo: Pero ¿qué podemos hacer? Si este valle ya no va a ofrecer la oportunidad. *(Silencio) »*

(Presidente del APR de El Colorado, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP22, 2022)

« **Camilo:** Non, les gens n'ont pas l'intention de quitter le Colorado. En fait, si vous me demandez mon avis, en tant qu'habitant, je ne partirais pas non plus. J'espère que ce problème trouvera un jour une solution. Je veux dire que nous devons penser que cette région, une fois qu'il n'y aura plus de production de fruits, l'eau qui s'y trouve sera consommée [par la population]. Mais le problème sera que... la saison, par exemple, Aguas Blancas a une forte demande de main-d'œuvre. Tous les gens travaillent à Aguas Blancas. Ce sont les générations de nos enfants, les générations qui arrivent actuellement, qui doivent commencer à chercher un autre endroit [...] Ils doivent le faire, bien sûr [...]. Par exemple, j'ai un fils de 18 ans qui va entrer à l'université cette année, et il ne se projette pas ici !

LLG : Et cela ne vous pose pas de problème ?

Camilo: Mais que pouvons-nous y faire ? Si cette vallée ne va plus offrir de perspectives d'avenir. *(Silence).* »

(Président de l'APR de El Colorado, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP22, 2022)

Ainsi, comme nous venons de le voir, la problématique de l'eau et la désertification font repenser les projets de vie des habitants de Chacabuco. Les personnes qui pensent partir à cause de la sécheresse ont des profils divers. Parmi elles figurent des personnes diplômées ou à la retraite vivant dans des résidences privilégiées, des petits agriculteurs en quête d'eau pour irriguer leurs cultures ou encore des habitants sensibilisés à la question de l'eau du fait de leur travail ou de leurs responsabilités dans des organismes locaux de gestion de l'eau. L'évolution de la disponibilité en eau affecte donc l'habitabilité des territoires et la capacité des populations à se projeter localement. L'incertitude quant à l'évolution de la disponibilité de l'eau remet en

question l'habitabilité future de la zone centrale. Nous verrons désormais que la perception de la désertification et l'altération des conditions de vie dans la zone centrale ont des conséquences territoriales dans d'autres régions du pays, qui prennent notamment la forme de migrations vers le sud du pays ou encore de transferts d'eau entre bassins versants.

II. LE PROCESSUS DE DESERTIFICATION DANS LA ZONE CENTRALE NOURRIT L'IMAGINAIRE DE L'ABONDANCE DANS LE SUD

L'imaginaire de l'abondance du sud est avant tout celui de l'abondance des ressources naturelles : l'eau, à travers la pluie ; la végétation, exubérante et luxuriante ; et, enfin, les grands espaces à conquérir. Les regards croisés des habitants de Chacabuco et de Chiloé montrent que l'imaginaire de l'abondance est à la fois le résultat d'une image qui est projetée depuis l'extérieur, ici depuis la zone centrale, et d'une image produite dans le sud lui-même.

A. L'imaginaire de l'abondance en eau du sud produit depuis la zone centrale

Presque tout Chilien associe l'idée du sud avec l'eau, qu'elle prenne la forme de la pluie, de fleuves généreux, de grands lacs ou de glaciers majestueux. Les discours sur le changement climatique et sur l'imaginaire de la désertification naturalisent le risque de pénurie hydrique et le spectre d'un futur sans eau revivifie cet imaginaire de l'abondance du sud chilien. Ces images mentales produisent des stéréotypes géographiques qui *« ont une grande influence sur [les] décisions et [les] comportements »* (Bosque Sendra et al., 1992, p.101). Cette portion du territoire national distante et idéalisée est érigée en espace rêvé (Di Méo & Buléon, 2005, p. 148). Ainsi, pour les Chiliens, vue de l'extérieur, Chiloé est, dans les esprits, un lieu qui possède une aura particulière.

"**Tomás:** ¿Y usted vive en Chicureo?
LLG: No. Ahora, estoy trabajando en Colina, pero yo vivo en Chiloé, en el sur.
Tomás: ¿Qué anda haciendo en esta porquería por acá cuando Chiloé es tan lindo?
LLG: *(Me rio)* Es que, en el estudio, justamente estoy comparando un poco la situación de agua acá y en Chiloé.
Tomás: ¡Chiloé, es lo más lindo que hay!
LLG: ¿Conoce usted allá?
Tomás: No, no he ido nunca, pero mi hijo ha andado por allá."

(Presidente de los regantes del Canelo y capataz de cerro, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP13, 2022)

« **Tomás :** Vous vivez à Chicureo ?
LLG : Non, en ce moment je travaille à Colina, mais j'habite à Chiloé, dans le sud.
Tomás : Qu'est-ce que vous faites dans cet endroit minable alors que Chiloé est si belle ?
LLG : *(Je ris)* C'est juste que, dans cette étude, je compare la situation de l'eau ici et à Chiloé.
Tomás : Chiloé, c'est la plus belle chose qui soit !
LLG : Vous connaissez là-bas ?
Tomás : Non, je n'y suis jamais allé, mais mon fils y est allé. »

(Président des irrigants de El Canelo y responsable du cheptel en montagne, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP13, 2022)

Dans cet extrait, les propos de Tomás, ancien agriculteur originaire du nord de la province de Chacabuco, dévoilent *« la dimension imaginaire de l'expérience géographique »* (Viala et Villepontoux, 2007, p. 12). Sa représentation sociale de Chiloé repose ici sur le récit de son fils. En effet, l'espace géographique d'un individu va au-delà de l'espace qu'il foule de ses pieds au quotidien. Il comprend aussi l'espace qu'il s'approprie à travers d'autres vecteurs qui contribuent à ses représentations. L'expérience issue du vécu est détaillée et ancrée tandis que l'information sur l'espace rêvé est distante, générale et exagérément positive sans tenir compte des lacunes (Bosque Sendra et al., 1992, pp. 13-14). De plus, son discours laisse transparaitre une *« hiérarchie de valeur des lieux géographiques »*. Communément basée sur l'écart entre l'estime de soi en référence au groupe social d'appartenance et l'estime portée aux autres (Ibid., p.104), cette hiérarchisation porte dans le cas présent sur la valorisation comparée de son espace de vie et du territoire chilote. Ainsi, la comparaison de la *« beauté »* des paysages de Chiloé avec le côté *« minable »* de ceux de Chacabuco s'appuie vraisemblablement en partie sur des critères paysagers : la verdure du premier versus la sécheresse voire peut-être même l'industrialisation du second.

Lors des entretiens avec les usagers de l'eau de Chacabuco comme de Chiloé, que ce soit pour recontextualiser l'échange ou pour gagner la confiance de mes interlocuteurs, je leur expliquais souvent que je connaissais le contexte chilien du fait que je vivais à Chiloé depuis de nombreuses années. J'en profitais pour leur expliquer que mes recherches me conduisaient à mettre en perspective la situation hydrique dans ces deux provinces. Concernant ce dernier point, les réactions des habitants de la province de Chacabuco traduisaient régulièrement leur surprise et leur réticence à envisager comme possible l'existence d'une pénurie en eau à Chiloé, jugée quelque peu contre-nature.

"**Joaquín:** Ah… ¡tú vives en Chiloé!
Fernando: En Chiloé, ¿qué problema tienen de agua? ¡Ninguno!"
(Dueños de una empresa agrícola de exportación, habitantes oriundos de Santa Matilde y de Polpaico, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP19, 2022)

« **Joaquín :** Ah... tu vis à Chiloé !
Fernando : A Chiloé, quel problème d'eau ils ont ? Aucun ! »
(Propiéraires d'une entreprise agrícola d'exportation, habitants originaires de Santa Matilde et de Polpaico, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP19, 2022)

L'imaginaire de l'abondance en eau associé à la pluviométrie du sud fait qu'encore à l'heure actuelle il parait impensable qu'il y ait des problèmes d'eau à cet endroit. La récente médiatisation de la question de l'eau à l'échelle nationale dans les journaux télévisés donne une meilleure visibilité aux difficultés hydriques vécues dans le sud, mais elle ne remet pour autant pas en cause cet imaginaire fortement ancré dans les représentations de la population. D'ailleurs, même les individus qui admettent qu'il existe des problèmes d'eau dans le sud insistent sur le caractère surprenant de la situation au regard de l'abondance de l'eau légendaire de cette contrée.

"**Marco:** Incluso en el sur, ya hay poca agua."
(Habitante de Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L6, 2021)

« **Marco :** Même dans le sud, il y a déjà peu d'eau. »
(Habitant de Llicaldad Alto, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L6, 2021)

"**Cristóbal:** Oye, ¡qué buena vivir en Chiloé, eh! Está bien. Es envidiable.

« **Cristóbal :** Hé, mais c'est sympa d'habiter à Chiloé, hein ? C'est bien. C'est même enviable.

LLG: Justamente esta tesis es ir comparando los problemas de agua que puede haber en ambas provincias.
Cristóbal: Y bueno, increíblemente, Chiloé está también con... Puerto Montt, no sé si Chiloé alcanza con, ya está con déficit. Chiloé también, ¿no?"
(Encargado de agua en condominios, habitante de Lo Arcaya, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI12, 2022)

LLG : Cette thèse compare justement les problèmes d'eau qui peuvent exister dans les deux provinces.
Cristóbal : Et oui, aussi incroyable que cela puisse paraître, Chiloé est aussi avec... Puerto Montt, je ne sais pas si Chiloé aussi, est déjà en déficit. Chiloé aussi, n'est-ce pas ? »
(Responsable de l'eau dans des condominios, habitant de Lo Arcaya, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI12, 2022)

La prise de conscience de problèmes d'eau à Chiloé passe souvent par une sensibilisation à la problématique hydrique. C'est notamment le cas de personnes dont le travail dans le domaine de la gestion de l'eau (comités d'eau potable rurale, administration de l'eau dans les résidences privées) les a amenés à connaitre la situation concrète des autres régions du pays. Pourtant, même pour eux, ces épisodes de pénurie hydrique restent difficiles à concevoir car ils les regardent à travers le prisme de l'imaginaire de l'abondance.

"**Camilo:** Es una sequía a nivel nacional.
LLG: ¿Nacional?
Camilo: Sí. Yo estuve de vacaciones ahora en noviembre en el sur. Todo lo que es la región de Los Lagos, Chiloé. Y la gente también dice que tiene sequía. ¡Imagínate que tienen sequía ellos que tienen abundancia de agua!"
(Presidente del APR de El Colorado, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP22, 2022)

« **Camilo :** C'est une sécheresse nationale.
LLG : Nationale ?
Camilo : Oui, j'étais en vacances en novembre dans le sud. Tout ce qui concerne la région des lacs, Chiloé. Et les gens disent aussi qu'ils subissent une sécheresse. Il faut imaginer qu'ils subissent une sécheresse eux qui ont de l'eau en abondance ! »
(Président de l'APR de El Colorado, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP22, 2022)

Pourtant habitué à faire face aux problèmes d'eau au quotidien, la surprise de ce gestionnaire de comité d'eau potable rurale de la province de Chacabuco, qui a pris conscience des difficultés d'eau dans le sud au cours de ses vacances dans la Région des Lacs, trahit sa conception naturalisante de la pénurie hydrique.

"**LLG:** ¿Piensa que los problemas de agua están en todo Chile o no? ¿Cómo se sitúa acá?
Cristóbal: Yo creo que van a estar en todo Chile. El haber trabajado en agua me llevó a escuchar mucho de cómo estaba la situación. Tengo la impresión de que nos estamos secando en todos lados. Claramente hay un desbalance que el sur tiene mucha más agua que el norte. Eh, pero pa' las cantidades de agua eh, acostumbrada en el sur eh, tampoco la gente entiende mucho..."
(Encargado de agua en condominios, habitante de Lo Arcaya, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI12, 2022)

« **LLG :** Pensez-vous que les problèmes d'eau sont généralisés au Chili ou non ? Comment voyez-vous la situation ici ?
Cristóbal : Je pense qu'il y en aura dans tout le Chili. Ayant travaillé dans le domaine de l'eau, j'ai beaucoup entendu parler de la question de l'eau. J'ai l'impression que nous sommes en train de nous assécher partout. Il est clair qu'il y a un déséquilibre : le sud a beaucoup plus d'eau que le nord. Eh, mais pour les quantités d'eau eh, habituelles dans le sud eh, les gens ne comprennent pas bien non plus... »
(Responsable de l'eau dans des condominios, habitant de Lo Arcaya, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI12, 2022)

Ici encore, il semble impensable que dans le sud il puisse y avoir des problèmes d'eau avec la quantité de pluie qui y tombe. Un type de pénurie autre que météorologique n'est envisagé à aucun moment, et c'est cela qui fait que c'est difficile à comprendre.

Dès lors, face à la naturalisation du risque de pénurie en eau, s'il y a des problèmes d'eau, cela doit être lié au changement climatique, comme le suggère ce néo-habitant du bassin versant du río Chepu au nord de Chiloé.

"**Reinaldo:** La única cosa que podría ser relacionada con el cambio climático, que uno podría unir por cultura general, es que esas noticias de escasez hídrica son alarmantes y nuevas en Chiloé. Antes, en Chiloé, llovía mucho más."

(Nuevo habitante mayor, parcelación, Puntra Bajo, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C23, 2022)

« **Reinaldo :** La seule chose qui pourrait être liée au changement climatique, que l'on est capable d'associer par culture générale, c'est que les nouvelles concernant la pénurie d'eau sont alarmantes et nouvelles à Chiloé. Avant, il pleuvait beaucoup plus à Chiloé. »

(Nouvel habitant âgé, subdivision, Puntra Bajo, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C23, 2022)

Cette représentation sociale de l'eau à Chiloé construite hors du territoire se confirme par la révision des cartes cognitives produites par les néo-résidents en provenance de Santiago. Le nombre limité d'éléments cartographiés relatifs à l'hydrosystème dans la zone où ils résident révèle un manque d'ancrage dans le territoire et une faible compréhension du cycle local de l'eau, qui se différencie de la dynamique continentale du fait de sa déconnexion de la Cordillère des Andes. Par conséquent, l'imaginaire de l'eau, qui l'a pourtant fait privilégier une installation au sud plutôt qu'au nord du pays, reste d'ordre conceptuel. La représentation sociale ne s'accompagne pas d'une représentation ancrée de la ressource en eau.

Au final, le sud devient une zone refuge tant du point de vue conceptuel depuis la zone centrale que matériel pour ceux qui viennent s'y installer ou envisagent de le faire. Le sud est devenu un Éden, le réservoir d'eau et de nature du Chili.

"**Cristóbal:** Si va un santiaguino... Que yo, cuando voy al sur, he llevado a mis hijas, y les digo: "Mira! ¡Eso es un río! Así son los ríos. Sí, ¡mira! Y todo esto es un bosque. Verde todo y esto es natural" ¿Cachai? Acá no."

(Encargado de agua en condominios, habitante de Lo Arcaya, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI12, 2022)

« **Cristóbal :** Si un habitant de Santiago va... Quand je vais dans le sud, j'emmène mes filles et je leur dis "Regardez ! C'est une rivière. C'est comme ça que sont les rivières. Oui, regardez ! Et tout ça, c'est une forêt. Tout est vert et c'est naturel". Tu vois ce que je veux dire ? Pas ici. »

(Responsable de l'eau dans des condominios, habitant de Lo Arcaya, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI12, 2022)

"**Francisco:** Realmente aquí es uno de los últimos reductos del planeta donde el agua es un recurso relativamente limpio y accesible. Pero está totalmente amenazado, totalmente amenazado, y ese es uno de los puntos donde realmente hay que intervenir para que no perdamos el último santuario natural del planeta prácticamente. La selva húmeda fría es todo lo que es el sur de América. Es un tesoro sagrado."

(Nuevo habitante en una parcelación, Puntra Bajo, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C23, 2022)

« **Francisco :** C'est vraiment l'un des derniers endroits de la planète où l'eau est une ressource relativement propre et accessible. Mais elle est totalement menacée, totalement menacée, et c'est l'un des points sur lesquels il faut vraiment intervenir pour ne pas perdre quasiment le dernier sanctuaire naturel de la planète. La forêt tropicale froide, c'est tout le sud du continent américain. C'est un trésor sacré. »

(Nouvel habitant de subdivision, Puntra Bajo, bassin versant de la rivière Chepu, Chiloé, E-C23, 2022).

La fascination que le sud produit donne pourtant lieu à une situation ambiguë. D'un côté, elle crée une volonté de le protéger qui est perceptible dans le discours des nouveaux habitants de Chiloé et, de l'autre, d'aller y habiter avec les impacts sur le milieu que cela implique. Au détour de ces extraits d'entretien se dessine une géographie sensible intériorisée. Bien que

l'imaginaire de l'abondance du sud soit fragilisé (*« même dans le sud il y a déjà peu d'eau »*), il reste fermement ancré dans les représentations des Chiliens quelle qu'en soit la raison, qu'il s'agisse de l'intériorisation de la carte du territoire national depuis leur scolarité, des récits de vacances d'été dans le sud vécus personnellement ou colportés par leur entourage, ou encore du besoin de refuge face à l'avancée de la désertification.

De manière générale, comparés à la sécheresse persistante de la zone centrale, les problèmes d'eau qui peuvent exister dans le sud sont minorés voire considérés avec un certain mépris. Les inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans le sud sont rendues invisibles par le caractère d'urgence de la pénurie vécue dans la zone centrale et par les rapports de domination entre les régions dans l'agenda national, qui priorise la Région Métropolitaine et ses alentours.

"**Bastián:** Este tema de la baja, digamos, lluvia es a nivel nacional. Pero tú tienes un punto que es sequía. Yo creo que la sequía es diferente en las regiones. Por ejemplo, yo una vez, tuve una conversión con un productor de arándanos, cuando fui a un tema de certificación. Y me decía "no, estamos en sequía". "Oye, caballero, usted hace un pozo de 50 m, va a sacar 100 litros por segundo. Yo, donde estoy yo, hago un pozo de 120 y saco 15 litros por segundo con suerte *(golpea la mesa)*. Rezándole a Dios." Entonces, yo creo que en ese tema también es una sequía diferente. [...] ¿Cachai o no? Oye, tú decí "si esto se está secando". Sí, se está secando porque antes no veía mucho... de todo. Pero si haci un pozo, sacai agua. Acá, ya no ya. No se ve eso.

Señor Oscar: Aquí no hay agua superficial ni subterránea.

Bastián: Entonces, la sequía pa' acá es diferente."

(Empleado y gerente de una empresa agrícola de exportación de uvas, El Colorado, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP14, 2022)

« **Bastián :** Ce problème de baisse, disons, des précipitations se manifeste à un niveau national. Mais la sécheresse est un autre problème. Je pense que la sécheresse est différente selon les régions. Par exemple, j'ai eu une conversation avec un producteur de myrtilles, lorsque je suis allé à une certification. Il m'a dit : "Non, nous sommes en période de sécheresse". "Écoutez, monsieur, si vous construisez un puits de 50 mètres, vous obtiendrez 100 litres par seconde. Moi, là où je suis, je fais un puits de 120 mètres et j'obtiens 15 litres par seconde si j'ai de la chance (il tape du poing sur la table). En priant Dieu." Je pense donc que c'est un autre type de sécheresse. [...] Tu comprends ou pas ? Eh, si tu dis "c'est en train de s'assécher". Oui, c'est en train de s'assécher parce qu'avant on voyait beaucoup... de tout. Mais si tu fais un puits, tu as de l'eau. Ici, il n'y en a plus. On ne voit plus ça.

Señor Oscar : Ici, il n'y a pas d'eau de surface ni d'eau souterraine.

Bastián : Donc, la sécheresse ici est différente. »

(Employé et gérant d'une entreprise agricole d'exportation de raisin, El Colorado, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP14, 2022)

"**Raúl:** No guarda ninguna relación la realidad de Chiloé con la nuestra po. Porque Chiloé falta solamente canalizar, cómo se llama... tecnificar el agua, que sé yo... llevarla por cañerías. En cambio, aquí, ¡el problema es que no hay agua! ¿Me comprendes? O sea... ¡Nuestro problema sí que es complicado po! ¿Me entendí? O sea, ya, en Chiloé, está bien, hay muchos lugares... Igual que en Temuco. Yo he visto varios informes de la televisión en dónde en Temuco, en Osorno y todo, hay gente que no tiene agua potable. ¡Pero no tiene agua potable! ¡Pero tienen agua po! ¿Me entiendes la diferencia o no? [...] Entonces, es muy distinto en la realidad entre Chiloé y nuestra comuna. Muy distinta. Aquí, estamos jodidos."

(Habitante mayor, promotor de un proyecto de CASUB, Huertos Familiares acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

« **Raúl :** Il n'y a aucun rapport entre la réalité de Chiloé et la nôtre. Parce qu'à Chiloé, il suffit de canaliser, comment on dit... de techniciser l'eau, que sais-je... de la canaliser. Ici, par contre, le problème est qu'il n'y a pas d'eau ! Tu comprends ? En d'autres termes, notre problème est vraiment compliqué. Tu comprends ? Je veux dire, à Chiloé, d'accord, il y a beaucoup d'endroits... Comme à Temuco. J'ai vu plusieurs reportages à la télévision où à Temuco, à Osorno et tout le reste, il y a des gens qui n'ont pas d'eau potable. Mais ils n'ont pas d'eau potable ! Mais ils ont de l'eau ! Tu comprends la différence ou pas ? C'est très différent. Ici, nous sommes foutus. »

(Habitant âgé, porteur d'un projet de CASUB, Huertos Familiares, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

Ici, ces habitants de la vallée de Chacabuco-Polpaico différencient l'intensité et l'origine des problèmes d'eau selon les régions du pays, introduisant par là même une typologie des pénuries en eau. Une distinction est faite entre la ressource en eau disponible et sa diminution, mais aussi entre l'eau non traitée et l'eau potable. Le deuxième intervenant comprend à juste titre qu'à Chiloé il n'y a pas d'eau potable à cause d'un manque d'infrastructures. À son sens, ce n'est pas vraiment un problème car il peut être résolu par l'apport de la technique. En contrepartie, à Chacabuco, la situation est grave car il est devenu très difficile de trouver de l'eau. Par conséquent, en contexte de crise, la hiérarchisation des problèmes hydriques exprimés par ces habitants relègue une fois de plus au second plan la prise en considération et la prise en charge des inégalités sociotechniques historiques d'accès à l'eau potable dans le sud. Enfin, l'attraction exercée par le sud laisse entrevoir l'importance potentielle de la ressource en eau et l'interrelation entre les échelles géographiques.

B. Le sud, nouveau nord magnétique pour les migrations liées à l'eau

Les imaginaires de la désertification et de l'abondance exercent conjointement chez les habitants qui pensent partir une attraction vers le sud. Le sud s'impose comme une évidence pour les habitants de Santiago qui souhaitent quitter la capitale mus par une préoccupation pour l'eau et la quête de verdure. Dans les extraits d'entretiens suivants, des usagers de l'eau domestique de la province de Chacabuco expliquent leur intention ou leur disposition à quitter leur domicile essentiellement à cause de la problématique de l'eau. Ils ont en commun de tous localiser leur futur projet de vie dans le sud du pays où ils estiment que la ressource en eau est plus abondante et plus facilement disponible.

"**LLG:** ¿Y ha pensado trasladarse entonces, a alguna parte?
Carmen: Ando buscando donde me gustaría vivir. Porque las partes que me gustaban, ahora ya no me gustan, exclusivamente por el tema de agua. Nada más. [...]
LLG: ¿Y cuáles son los sectores, que le parecen más vivibles, con menos problemas de agua?
Carmen: Es que ahora, para ver dónde voy a vivir, voy a tener más visión y fijarme en lo que quiero. Cuando me vine a vivir aquí, no sabía que aquí había problemas de agua, en cambio ahora, me voy a fijar en eso."
(Presidenta del comité APR de Quilapilún Alto, jubilada, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP1, 2019)

« **LLG :** Avez-vous pensé à déménager ?
Carmen : Je cherche un endroit où j'aimerais vivre. Parce que les endroits que j'aimais bien avant, je ne les aime plus maintenant, uniquement à cause de l'eau. C'est tout. [...]
LLG : Et quels sont les secteurs qui vous semblent les plus vivables, avec le moins de problèmes d'eau ?
Carmen : C'est que, maintenant, pour envisager où je vais vivre, je vais avoir une vision plus large et regarder ce que je veux. Quand je suis venue vivre ici, je ne savais pas qu'il y avait des problèmes d'eau ici, mais maintenant je vais regarder cela. »
(Présidente du comité APR de Quilapilún Alto, retraitée, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP1, 2019)

Pour cette habitante de Quilapilún Alto, localité durement touchée par la pénurie hydrique, l'eau est devenue le principal critère de son futur projet résidentiel. Ainsi, elle n'envisage plus certaines destinations qui lui semblaient agréables à vivre avant uniquement car elles font désormais face à des problèmes d'eau.

"**Cristóbal:** Mis planes eran: antes que esto se seque, yo me voy a ir. [...]
LLG: ¿Por qué? ¿Por un tema de entorno, por un tema de disponibilidad hacia el futuro?
Cristóbal: Por todo, todo lo que signifique que te quedes sin agua. Todo el cúmulo. Eh, mi gran patrimonio es mi casa. Entonces, en algún minuto, sentí que mi casa podía valer nada sin agua. Lo pensé. Eh, yo veía cómo iban bajando las napas. Entonces, decía "bueno, vámonos pa' otro lado". Y en mi familia estaban todos contentos que nos fuéramos a vivir a Valdivia. Pucha, entonces estaba como en esa planificación. Y, de repente, viene el estallido social. Incertidumbre absoluta qué viene pa' adelante. [...] Entonces como que ya ahora estoy autoconvenciéndome que, si me alcanza el agua para tomar... [...] Mi norte de irme era el agua, no era otra cosa."
(Encargado de agua en condominios, habitante de Lo Arcaya, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI12, 2022)

« **Cristóbal :** Mon projet était le suivant : avant que tout ne s'assèche, je vais m'en aller. [...]
LLG : Pourquoi, à cause de l'environnement, à cause de la disponibilité pour l'avenir ?
Cristóbal : À cause de tout, tout ce que ça représente de manquer d'eau. C'est un ensemble de choses. Hé, mon principal patrimoine, c'est ma maison. À un moment donné, j'ai pensé que ma maison ne valait rien sans eau. J'y ai réfléchi. Je voyais bien que la nappe phréatique baissait. Alors, j'ai dit : "Eh bien, allons ailleurs". Ma famille était heureuse de savoir que nous allions vivre à Valdivia. J'étais dans ce schéma de planification. Et puis, tout d'un coup, il y a eu la crise sociale. L'incertitude la plus totale sur ce qui allait se passer. [...] Aujourd'hui, je me convaincs en quelque sorte que si j'ai assez d'eau pour boire.... [...] Ma décision de partir était motivée par l'eau, rien d'autre. »
(Responsable de l'eau dans des condominios, habitant de Lo Arcaya, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI12, 2022)

Ici, on comprend que cet habitant a conscience que la diminution des ressources en eau constitue un facteur de dévaluation de son bien immobilier, en l'occurrence sa maison située dans un lotissement de standing dans le sud-est de la commune de Colina. Le projet de cet habitant de partir avec sa famille s'installer dans le sud a été contrarié par la crise sociale de 2019. Il demeure cependant persuadé que le risque de pénurie existe même dans les résidences privilégiées comme celle où il habite.

"**LLG:** ¿Usted se sigue proyectando vivir aquí?
Andrés: Sí, a futuro sí. Siempre y cuando no lleguemos a problemas de sequía. Que yo creo que no estamos tan lejos de que empecemos ya a tener problemas. Que ahí, cuando empieza uno a vivir el tema de "oye, ya no hay agua", que es un recurso vital, uno empieza ya a buscar otras alternativas e irse pa' lugares donde sea más otro tipo de clima.
LLG: ¿Sí? ¿Pensaría en trasladarse si llegaría a tener problemas de agua?
Andrés: Claro, es que yo aquí, ni siquiera me movería dentro de Santiago, me iría de Santiago.
LLG: ¿Hacia dónde, por ejemplo?
Andrés: Al sur, ojalá más al sur. Yo soy de Concepción. Entonces, ahí, ya el tema... al menos el tema de agua es otra cosa. Las lluvias allá son súper pronunciadas. [...] Si después tú estás pensando, no sé, irte a Pucón, pa' Frutillar, pa' esos lados, ahí ya el tema de agua... Incluso, hoy día, todos están apuntando pa' allá, porque saben que es como que va a ser el último lugar de Chile que va a tener problemas de agua. Y todos vamos...
LLG: ¿Ha escuchado de gente que se fue para allá?
Andrés: Sí, o que están comprando.
LLG: ¿Por temas de agua o no?

« **LLG :** Comptez-vous continuer à vivre ici ?
Andrés : Oui, dans le futur, oui. Tant que nous n'aurons pas de problèmes de sécheresse. Je ne pense pas que nous en soyons très loin. C'est quand on commence à être confronté au problème de " hé, il n'y a plus d'eau ", qui est une ressource vitale, que l'on commence à chercher d'autres alternatives et à aller dans des endroits où il y a un autre type de climat.
LLG : Ah oui ? Vous penseriez à déménager si vous aviez des problèmes d'eau ?
Andrés : Bien sûr, je ne bougerais même pas à l'intérieur de Santiago, je quitterais Santiago.
LLG : Pour aller où, par exemple ?
Andrés : Au sud, et si possible plus au sud. Je suis de Concepción. Là-bas, l'eau... en tout cas, l'eau, c'est autre chose. Les pluies y sont très abondantes. […] Si vous envisagez, je ne sais pas, d'aller à Pucón, à Frutillar, à ces coins-là, la question de l'eau ne se pose pas. Même aujourd'hui, tout le monde a pour objectif d'aller là-bas, parce qu'ils savent que ce sera le dernier endroit au Chili où il y aura des problèmes d'eau. Et nous allons tous...
LLG : Avez-vous entendu parler de gens qui y vont ?
Andrés : Oui, ou qui achètent.
LLG : Pour des questions d'eau ou non ?
Andrés : Ils achètent plus que tout aujourd'hui, et se préparent à partir là-bas. Ils achètent plus qu'autre

Andrés: Más que nada están comprando, hoy día ya preparándose para arrancar para allá. Así como que vamos a arrancar de acá, porque acá se va a secar.
LLG: Como que compran terrenos en previsión de que se empeore la situación en la zona central.
Andrés: Exactamente. No, tengo varios amigos que están con esas teorías. Uno en Chiloé, uno se compró allá unos terrenos. Porque, claro, tú te comprai tremendos terrenos por un valor que acá olvídalo po, no podriai adquirirlo. Pero es porque estai también en el otro extremo."

(Residente de condominio, Santa Elena-Chicureo Norte, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI23, 2022)

chose, aujourd'hui ils se préparent déjà à y aller. De la même manière, nous allons commencer à partir d'ici, parce qu'ici, ça va s'assécher.
LLG : C'est comme s'ils achetaient des terres en prévision de l'aggravation de la situation dans la zone centrale.
Andrés : Exactement. Non, j'ai plusieurs amis qui partagent ces théories. L'un d'eux a acheté des terres à Chiloé. Parce que, bien sûr, on achète des terrains énormes pour une valeur qu'ici on oublie. Vous ne pourriez pas l'acheter. Mais c'est parce qu'on est aussi à l'autre bout [du pays]. »

(Résident de condominio, Santa Elena-Chicureo Norte, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI23, 2022)

Selon ses propos, cet habitant qui vit dans une résidence de haut standing à Santa Elena-Chicureo Norte n'a pas de problèmes d'eau dans son quotidien. Il manifeste pourtant clairement que disposer de l'eau est quelque chose de très important pour lui. Si elle venait à manquer, il n'hésiterait pas à envisager de partir dans le sud qu'il considère comme *« le dernier endroit du Chili où il y aura des problèmes d'eau »*. D'ailleurs, dans son cercle d'amis, plusieurs personnes ont déjà envisagé cette solution de repli et ont pris la précaution d'acquérir un terrain dans le sud en prévision de l'avancée de la désertification. Par ailleurs, les faibles prix des terrains y sont favorables aux habitants de la Région Métropolitaine, tandis qu'ils deviennent inabordables pour les habitants originaires. Dans le cas présent, cet habitant travaille dans le secteur minier. Sa bonne condition socioéconomique lui offre la possibilité de vivre dans un lotissement qui offre des aménités environnementales et un style de vie européen à Chacabuco. Il peut donc sans problème investir en achetant un terrain dans le sud même s'il ne le construit finalement pas. En filigrane, on entrevoit une spéculation sur les terres australes induite par les imaginaires de la désertification de la zone centrale et de l'abondance du sud.

Les projets de départs dans le sud ne sont pas (encore ?) un phénomène de masse. Ils sont néanmoins suffisamment communs parmi la population pour que la majorité des personnes interrogées ait connaissance de cas dans leur localité ou dans leur entourage. En d'autres termes, ce n'est pas un phénomène social mais il ne s'agit pas non plus de cas isolés. Parmi les causes de départ évoquées figurent le manque d'eau pour les cultures, l'incertitude concernant l'évolution de la disponibilité future en eau domestique, le risque de pollution de leur eau et la menace de dévaluation des maisons. Cette question semble pour l'heure encore taboue et peu diffusée hors des cercles de confiance, peut-être pour éviter la dévalorisation du patrimoine immobilier. Dans un deuxième temps, nous avons mis en perspective les propos des habitants de Chacabuco qui pensent partir dans le sud avec ceux de néo-résidents de Chiloé en provenance de Santiago. Leurs discours confirment que l'eau a été un facteur décisif dans leur décision de partir de la capitale et dans leur choix de s'installer à Chiloé. Dès lors, nous considérons que ces déplacements volontaires de populations, disposant généralement de bonnes conditions économiques et principalement motivés par la recherche d'un accès à l'eau assuré dans le temps, peuvent être considérés comme des migrations environnementales. Ces migrations privilégiées à travers lesquelles des individus cherchent à satisfaire un certain niveau

d'exigence de qualité de vie sont appelées *« migrations d'aménités »* et, dans notre cas, poursuivent une quête de nature verdoyante et d'eau.

C. La construction de la destination Chiloé

1. *Préférer le sud au nord, un choix motivé par une dimension sensible*

L'éloignement géographique de Chiloé par rapport à Santiago l'a longtemps réduite à un lieu de villégiature d'été avant de devenir une destination convoitée pour des projets de résidence principale ou secondaire. Ainsi, à l'instar de nombreux Chiliens, le premier contact avec l'archipel de plusieurs néo-résidents rencontrés a eu lieu lors de leurs vacances lorsqu'ils étaient étudiants ou déjà adultes. Ceci renforce l'idée avancée par Salas (2021) selon laquelle le tourisme est un élément moteur des migrations d'aménités vers les zones rurales de Chiloé (p. 43). Ces premiers séjours ont constitué des expériences sensibles qui ont orienté leur choix des années plus tard au moment de préférer le sud au nord lorsqu'ils ont décidé de quitter la capitale.

"**Reinaldo:** De hecho, yo me acuerdo en vacaciones acá, los primeros años que era casi como tropical, que estabas con un día precioso y chhhhh *(sonido de lluvia)* así la cuestión. Era un día precioso y quedaba todo hermoso, limpio, oloroso, tierra húmeda, nueva."

(Nuevo habitante mayor, parcelación, Puntra Bajo, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C23, 2022)

« **Reinaldo :** D'ailleurs, je me souviens des vacances ici, les premières années, c'était presque tropical, vous aviez une belle journée et chhhhh *(bruit de pluie)*. C'était comme ça. C'était une belle journée et tout devenait beau, propre, odorant, terre mouillée, comme neuve. »

(Nouvel habitant âgé, subdivision, Puntra Bajo, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C23, 2022)

"**Fabián:** Me vine a mochilear a los 17 años. Llegué hasta Cucao. ¿Ya? Y también me enamoré también de la isla. Pero nunca pensé que iba a llegar acá y se iba a dar la oportunidad. Así que, por lo mismo, realicé la compra y vamos pa' adelante po *(risas)*.
LLG: Cuando decidiste venirte acá, bueno, por tranquilidad, por tu proyecto de cabañas, ¿buscabas el sur de Chile en particular?
Fabián: El sur de Chile. Porque también me he ido a mochilear al... O sea, cuando chico, me fui a mochilear al norte y es bonito. Me gusta, pero es muy seco. Entonces, igual tú tienes como los dos extremos por decirlo. [...] O sea, prefiero como verde que pasto seco. Te provoca otra sensación. No es mala tampoco en lo que es el norte, pero el sur me provoca algo más... Para empezar, no me gusta el calor (risas). Cachai? [...] Más que nada, es por lo que tome la decisión del sur más que el norte."

(Nuevo habitante joven, Culdeo, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C20, 2022)

« **Fabián :** Je suis venu en mode baroudeur avec mon sac à dos à l'âge de 17 ans. Je suis arrivé jusqu'à Cucao. Et je suis également tombé amoureux de l'île. Mais je n'avais jamais pensé que je me retrouverais ici et que j'en aurais l'occasion. C'est donc pour cette même raison que j'ai acheté et que je me suis lancé *(rires)*.
LLG : Quand tu as décidé de venir ici, pour le calme, pour ton projet de chalets, est-ce que tu recherchais le sud du Chili en particulier ?
Fabián : Le sud du Chili. Parce que j'ai aussi fait du backpacking dans le... Je veux dire, quand j'étais jeune, j'ai baroudé dans le nord et c'est bien. J'aime bien, mais c'est très sec. On a donc les deux extrêmes, pour ainsi dire. [...] Je veux dire que je préfère la verdure à l'herbe sèche. Cela procure une sensation différente. Le nord n'est pas mal non plus, mais le sud me fait ressentir quelque chose d'autre... Pour commencer, je n'aime pas la chaleur (rires). Tu comprends ? [...] C'est surtout pour cela que j'ai choisi le sud plutôt que le nord. »

(Nouveau jeune habitant, Culdeo, bassin versant de la rivière Chepu, Chiloé, E-C20, 2022)

Au-delà de la raison matérielle de l'accès à l'eau, le choix du sud a aussi une dimension sensorielle. La sensation de fraîcheur que provoque le sud, par l'intermédiaire notamment de la

pluie et de la verdure, contraste avec le nord, qui est la seconde alternative possible du territoire hors de Santiago.

2. Des zones rurales de second choix plus accessibles économiquement

Comme nous venons de le voir, la décision de partir vivre dans le sud repose souvent sur une première expérience sur place qui a créé un lien d'attachement au lieu. Pourtant, parmi l'éventail des destinations qu'offre le sud, Chiloé ne s'impose pas comme une évidence. Venir s'installer à Chiloé est souvent une deuxième étape dans une installation dans le sud voire même un second choix, un sud déclassé à moindre coût en comparaison de destinations plus onéreuses car plus prospères comme le Petit Sud (Grenier, 1984) (Villarica, Pucón, Puerto Varas) ou plus déconnectées comme la Patagonie (accessible par la touristique route australe – *carretera austral*). En plus de sa position géographique australe et de son accessibilité financière, Chiloé est attractive par ses pluies abondantes et sa végétation luxuriante dans le contexte actuel.

"**Fabián:** Acá, ese terreno igual obviamente está más barato acá que... Porque yo me quería ir hacia Villarrica, como esos sectores. Caburgua, todos esos lados. El tema que, al final, es como un poco más lo mismo, pero llueve un poco más. Porque allá llueve igual *(se ríe)*. Pero, acá, llueve más. Pero lo encontré precioso."

(Nuevo habitante joven, Culdeo, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C20, 2022)

« **Fabián :** Ici, les terrains sont évidemment moins chers qu'à .... Parce que je voulais aller vivre du côté de Villarrica, ce coin-là Caburgua, par-là. Le truc, c'est qu'au final, c'est un peu la même chose, mais il pleut un peu plus. Parce qu'il pleut aussi là-bas *(rires)*. Mais ici, il pleut plus. Mais j'ai trouvé ça magnifique [ici]. »

(Nouveau jeune habitant, Culdeo, bassin versant de la rivière Chepu, Chiloé, E-C20, 2022)

"**LLG:** ¿Qué es lo que les atrajo, por qué eligieron este sector en particular?
Reinaldo: Es una combinación entre, obviamente, gustos y posibilidades. No 100% gusto [...]. Porque todos los lugares que habíamos visto, como todo, tenía cosas buenas cosas malas. Y yo ya tenía una relación con Chiloé de varios años de vacaciones acá, largas, y muchos años. Entonces ahí sumando restando, esto.
LLG: Y cuando decía con lo que se podía, como que no era su primera opción venirse a Chiloé, quizás.
Reinaldo: Por la plata, por ejemplo, po. Si yo fuera un potentado, yo me voy a la carretera austral, al final, y me pongo todo así full tecnología ecológica avanzada. Lo último. Eh, pero eso es mucho dinero."

(Nuevo habitante mayor, parcelación, Puntra Bajo, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C23, 2022)

« **LLG :** Qu'est-ce qui vous a attiré, pourquoi avez-vous choisi ce secteur en particulier ?
Reinaldo : C'est une combinaison de goûts et de possibilités. Pas 100% de goût […]. Parce que tous les endroits que nous avions vus, comme tout, avaient des bons et des mauvais côtés. Et j'avais déjà une relation avec Chiloé en passant de longues vacances ici, et de nombreuses années. Donc en faisant les comptes…
LLG : Et quand vous dites avec ce que vous pouviez, comme si ce n'était pas votre premier choix de venir à Chiloé, peut-être ?
Reinaldo : À cause de l'argent, par exemple. Si j'étais riche, je partirais sur la route australe, au bout du bout, avec toute cette technologie écologique de pointe. La plus récente. Eh, mais c'est beaucoup d'argent. »

(Nouvel habitant âgé, subdivision, Puntra Bajo, bassin versant du Río Chepu, Chiloé, E-C23, 2022)

Pourtant, l'attrait des habitants de Santiago pour le sud du pays n'est pas récent, il s'agit plutôt d'un phénomène qui s'inscrit dans la continuité. Ce qui a changé c'est que l'intuition ou le caractère visionnaire de certaines personnes de fuir la désertification il y a déjà plusieurs décennies contraste avec l'urgence de partir manifestée par des habitants originaires de Santiago arrivés récemment. Dans les deux cas, les différentes vagues de migrations vers le sud sont influencées par l'imaginaire de l'abondance.

"**LLG:** Y ustedes, que justamente llegaron de Santiago, ¿qué los llevó a venirse a vivir acá hace 10 años más o menos me decía?
Natalia: Mira, a Chiloé hace 12. Pero al sur, nos vinimos el año 2000. O sea, hace 22 años. Y no nos gustaba a ninguno [Santiago]. [...] Entonces, el momento que primero pudimos, nos fuimos. ¡Y siempre cachando el tema del agua en eeeesa época *(se ríe)*! Entonces, nosotros puro queríamos venir a vivir al sur por eso po.
LLG: ¿Por qué el sur? ¿Justamente por eso?
Natalia: Por el agua. Por la lluvia. Por lo verde.
LLG: ¿Les parecía más factible tener acceso al agua?
Natalia: Sí. Además, que el tema es que mi marido ya jura que va a pasar... es como un distópico así... y vamos a tener una guerra por el agua. ¡Él está super engrupido con el agua! Entonces me decía "mira, la única parte donde poder vivir que eh… después que llegue el desierto a Santiago, va a ser en el sur". Y, bueno, nos vinimos al sur. Y tenemos nuestro bosque y la verdad como que se cumplieron nuestros deseos."
(Nueva habitante de Llicaldad Alto, cuenca del Río Llicaldad, Chiloé, E-L14, 2022)

« **LLG :** Et vous qui êtes venus de Santiago, qu'est-ce qui vous a amené à venir vivre ici il y a 10 ans plus ou moins vous me disiez ?
Natalia : Écoutez, à Chiloé il y a 12 ans. Mais dans le sud, nous sommes arrivés en 2000. C'est-à-dire il y a 22 ans. Et aucun d'entre nous n'aimait [Santiago]. […] Alors, dès que nous avons pu, nous sommes partis. Et en ayant déjà à l'esprit le problème de l'eau à l'époque *(rires)* ! C'est pour cette raison que nous voulions absolument venir vivre dans le sud.
LLG : Pourquoi le sud ? Pour cette raison en particulier ?
Natalia : Pour l'eau. Pour la pluie. Pour la verdure.
LLG : Est-ce que cela vous semblait plus facile d'avoir accès à l'eau ?
Natalia : Oui. Et puis, mon mari jure déjà que ça va arriver… c'est une sorte de dystopie… qu'on va avoir une guerre de l'eau. Il est persuadé que c'est ce qui arriver avec l'eau ! Alors, il m'a dit : "écoute, le seul endroit où on peut vivre, hein... après l'arrivée du désert à Santiago, c'est dans le sud". Et nous sommes venus dans le sud. Et nous avons notre forêt et, la vérité, c'est que nos souhaits se sont réalisés. »
(Nouvelle habitante de Llicaldad Alto, bassin versant de la rivière Llicaldad, Chiloé, E-L14, 2022)

Dans le témoignage de cette nouvelle arrivante de classe aisée du bassin versant du Río Llicaldad, l'association instinctive du sud avec *« l'eau »*, *« la pluie »* et *« le vert »* est révélatrice de la construction sociale de l'imaginaire de l'abondance en eau dans cette région qui semble, vue de l'extérieur, exempte de problèmes d'eau. L'eau fait référence à l'accès à la ressource a priori assuré dans cette zone. La pluie semble garantir la disponibilité en eau. Enfin, le vert contraste avec les tonalités désertiques. Partir vivre dans le sud, c'est échapper à la désertification qui arrivera inéluctablement à Santiago. L'espace rêvé des néo-ruraux issus de la zone centrale se construit sur la base de l'imaginaire de l'abondance du sud qui est le miroir de leur espace vécu d'origine en proie à la désertification et marqué par la pénurie en eau. Ce désir de nature verdoyante est assouvi dans son cas par l'acquisition d'un terrain disposant d'un accès privé à une forêt, illustrant par là-même le spectre de l'urbanisation qui plane sur les massifs forestiers non protégés de Chiloé. À l'inverse, un néo-habitant du bassin versant de Chepu, ayant acheté un an auparavant et vivant sur place depuis à peine quelques mois, évoque un sentiment d'urgence à prendre la décision de venir s'installer à Chiloé.

"**Reinaldo:** Hay un componente, tal vez curioso, de urgencia. Entonces en un punto de vida que ya decidir. [...]
LLG: Viniendo de Santiago, ¿el tema del agua era algo importante en su decisión cuando usted decidió asentarse?
Reinaldo: Sí. Base, base, eje. Por eso vine para acá y no para el norte, que me gusta también el norte, mucho. Bueno, en realidad cualquier cosa natural me gusta. Pero desde el punto vital, claro, el agua era un tema... No, era uno. Y más con lo que está pasando. O sea, santiaguino toda la vida y los inviernos en Santiago, yo me acuerdo de niño eran importantes, o

« **Reinaldo :** Il y a une dimension, peut-être surprenante, d'urgence. Donc, à un moment de la vie, la décision doit déjà être prise. […]
LLG : Venant de Santiago, la question de l'eau a-t-elle été un facteur important dans votre décision de vous installer ?
Reinaldo : Oui. La base, la base, l'axe. C'est pour ça que je suis venu ici et pas dans le nord. J'aime bien le nord aussi, beaucoup. En fait, j'aime tout ce qui est naturel. Mais du point de vue vital, bien sûr, l'eau était un sujet... Non, c'en était un. Et c'est encore plus vrai avec ce qui se passe. Je veux dire, j'ai été un habitant de Santiago toute ma vie. Et les hivers à Santiago, je

sea, semanas lloviendo y encerrado, y qué sé yo. Y ahora la lluvia es una cosa, así como... No hay. Invierno ni verano, no hay. [...] Entonces para mí está siendo súper importante, hasta emocionalmente, salir a caminar con lluvia, ¿te fijas? Y lo agradezco y lo... sí, quiero agua, quiero mucha agua alrededor."

(Nuevo habitante mayor, parcelación, Puntra Bajo, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C23, 2022)

m'en souviens, quand j'étais enfant, étaient significatifs. Je veux dire, des semaines de pluie et d'enfermement, et que sais-je encore. Et maintenant, la pluie, c'est quelque chose, comme... Il n'y a pas de pluie. Ni en hiver, ni en été. Il n'y en a pas. [...] Pour moi, c'est devenu très important, même sur le plan émotionnel, d'aller marcher sous la pluie, tu vois ? J'en suis reconnaissant et... Oui, je veux de l'eau, je veux beaucoup d'eau autour de moi. »

(Nouvel habitant âgé, subdivision de Puntra Bajo, bassin versant du Río Chepu, Chiloé, E-C23, 2022)

L'évocation de la pluie reflète aussi un certain romantisme teinté de nostalgie qu'expriment régulièrement les résidents de la zone centrale où il ne pleut presque plus. Pour cet habitant, retrouver les cycles de pluie de son enfance apparait presque comme une reconnexion avec lui-même. Avoir de l'eau dans son environnement quotidien et marcher sous la pluie l'aident à retrouver un état de bien-être émotionnel.

3. « Pour l'eau, pour la pluie, pour la verdure ». Imaginaires, migrations et fièvre de l'eau à Chiloé

Enfin, si nous changeons à nouveau de regard, les habitants originaires de Chiloé sont des observateurs privilégiés de ce phénomène migratoire qui a débuté il y a une dizaine d'années et qui s'est intensifié récemment, transformant petit à petit leur territoire (photographie 37). À l'instar de Cristina et de Silvana, bien qu'ils comprennent *« la volonté désespérée »* des personnes de fuir la zone centrale, ils savent que cet attrait pour le sud repose sur une idéalisation des conditions de vie locales.

"**Cristina:** Al tener tanta escasez acá en la zona central, cierto, norte, la gente va buscando ese refugio. Y, a lo mejor, con un ideario, con un romanticismo de lo verde, y se van trasladando hacia el sur. Y eso se está dando hace muchos años ya. Porque hay una población flotante inmensa en Chiloé, en todas partes del sur. Yo no sé si en las zonas más australes. Pero ya se evidencia y claramente po. Si uno habla con cualquier persona "ay, qué ganas de irme a comprar una parcelita para allá y vivir allá."

LLG: ¿Tú dices que empezó hace muchos años eso?

Cristina: Empezó ya. Sí, empezó.

LLG: ¿Pero dirías que hace cuánto tiempo que empezó esto?

Cristina: Yo creo que, no sé si estoy tan equivocada, pero yo creo que hace 10 años empezó. Quizás antes. Empezó, pero ya a notarse más. Porque, si te das cuenta, la venta de campos, la venta de parcelaciones está siendo muy, muy evidente *(se ríe)* por todos lados.

LLG: ¿Pero no hubo un proceso, así como una aceleración en los últimos años?

Cristina: Sí. Sí. Yo veo que sí. Hay una desesperación por irse a vivir al sur."

« **Cristina :** Face à une telle pénurie dans la région centrale, dans le nord, les gens recherchent un refuge. Et, peut être guidés par une idéologie, par un romanticisme de la verdure, ils se déplacent vers le sud. Et c'est ce qui se passe depuis de nombreuses années maintenant. Car il y a une énorme population flottante à Chiloé, dans toutes les régions du sud. Je ne sais pas si c'est le cas dans les régions les plus au sud. Mais c'est déjà très évident. Si vous parlez à quelqu'un, il vous dira « oh, comme j'aimerais aller acheter un petit lopin de terre là-bas et y vivre ».

LLG : Tu dis que cela a commencé il y a de nombreuses années ?

Cristina : Cela a déjà commencé. Oui, ça a commencé.

LLG : Mais depuis combien de temps ça a commencé selon toi ?

Cristina : Je pense, je ne sais pas si je me trompe, mais je pense que ça a commencé il y a 10 ans. Peut-être avant. Cela a commencé à se faire sentir davantage. Parce que, si tu remarques bien, la vente des champs, la vente des terrains est très, très évidente *(rires)* partout.

(Habitante criada en Auquilda, Cuenca del Río Chepu, Chiloé, E-C4, 2021)

LLG : Mais n'y a-t-il pas eu un processus, une accélération au cours des dernières années ?
Cristina : Si, si, je le pense aussi. Il y a une volonté désespérée d'aller vivre dans le sud. »
(Habitante élevée à Auquilda, bassin versant du Río Chepu, Chiloé, E-C4, 2021)

"**Silvana:** Uf, está difícil la cosa porque estamos en una especie de espiral de cambio climático, de subidas de temperaturas y de disminución del agua y del aumento de población. ¡Porque la gente se está viniendo por acá!
LLG: ¿La gente de dónde se está viniendo?
Silvana: ¡De todas partes! De todo, o sea, por la, ¿cómo se dice?, la migración climática. [...] Hay muchísima, muchísima gente y se está viniendo. [...]
LLG: ¿Siente que se está poblando más también por este tema, por el tema del agua? ¿Que la gente piensa que no hay problemas de agua acá?
Silvana: Yo, pienso que la gente cree que acá no. O sea, cada vez que decimos que en Chiloé hay escasez de agua, dicen: "Qué??" Así como "¿Por qué? ¿Cómo? ¿Cuándo?" Entonces, es como difícil explicar y hay que darle toda la vuelta. Eh… si po, mucha gente se viene para acá pensando que acá, no, no, no falta nada y que todo es así como fácil. No es tan así. Hay lugares y lugares."
(Tesorera del comité de riego de Nercón La Montaña, Cuenca del Río Llicaldad, Chiloé, E-L8, 2022)

« **Silvana :** C'est difficile parce que nous sommes dans une sorte de spirale du changement climatique, de l'augmentation des températures et de la diminution de l'eau et de l'augmentation de la population, parce que les gens sont en train de venir ici !
LLG : D'où viennent-ils ?
Silvana : De partout ! De partout, je veux dire, à cause de ce qu'on appelle les migrations climatiques. […] Il y a beaucoup, beaucoup, beaucoup de gens et ils continuent à affluer. [...]
LLG : Penses-tu que la population devient de plus en plus nombreuse à cause de cela, à cause de la question de l'eau, que les gens pensent qu'il n'y a pas de problèmes d'eau ici ?
Silvana : Je pense que les gens croient qu'il n'y en a pas ici. Je veux dire, chaque fois que je dis qu'il y a une pénurie d'eau à Chiloé, ils disent : « Quoi ? Pourquoi ? Comment ? Quand ? » C'est donc difficile à expliquer et il faut tourner le problème dans tous les sens. Eh... oui, beaucoup de gens viennent ici en pensant qu'ici, non, non, il ne manque rien et que tout est si facile que ça. Ce n'est pas comme ça. Il y a des endroits comme ça et d'autres non. »
(Trésorière du comité d'irrigation de Nercón La Montaña, bassin versant du Río Llicaldad, Chiloé, E-L8, 2022)

Photographie 37. Partie nord de Llicaldad Bajo vue depuis le fjord de Castro
Crédit photo : Lucie Le Goff, enero 2023
Au premier plan, un complexe touristique de petits chalets de type cabañas. Au milieu, le mitage urbain entre la route panaméricaine qui longe le littoral et la future route de contournement de Castro. En arrière-plan, les contreforts boisés de la Cordillère de la Côte.

Salas (2021), qui a caractérisé l'évolution du profil socio-démographique des néo-ruraux de la commune d'Ancud entre 1992 et 2017[65], avance que la quantité de ces flux migratoires est restée stable sur cette période. Les migrations interrégionales prédominent encore mais diminuent de manière significative (66 %, 51 % puis 42 %) au profit des migrations en provenance de la Région Métropolitaine (8 %, 12 % puis 23 %) et principalement depuis des communes désormais urbaines. La part des personnes actives diminue (87 %, 73 % puis 67 %) au détriment des nouveaux résidents inactifs (7 %, 15 % puis 11 %) tandis que la tranche d'âge des plus de 50 ans augmente depuis 2017. Ces données combinées à la hausse du niveau d'éducation et à la diversification des sources d'emploi dans des domaines autres que la production agricole (notamment celui tertiaire) laissent à penser qu'il existe une hybridation entre migrations de travail et migrations d'aménités de sorte que les zones rurales de la commune d'Ancud sont petit à petit devenues des *« zones dortoirs »* (Salas, 2021, p. 33).

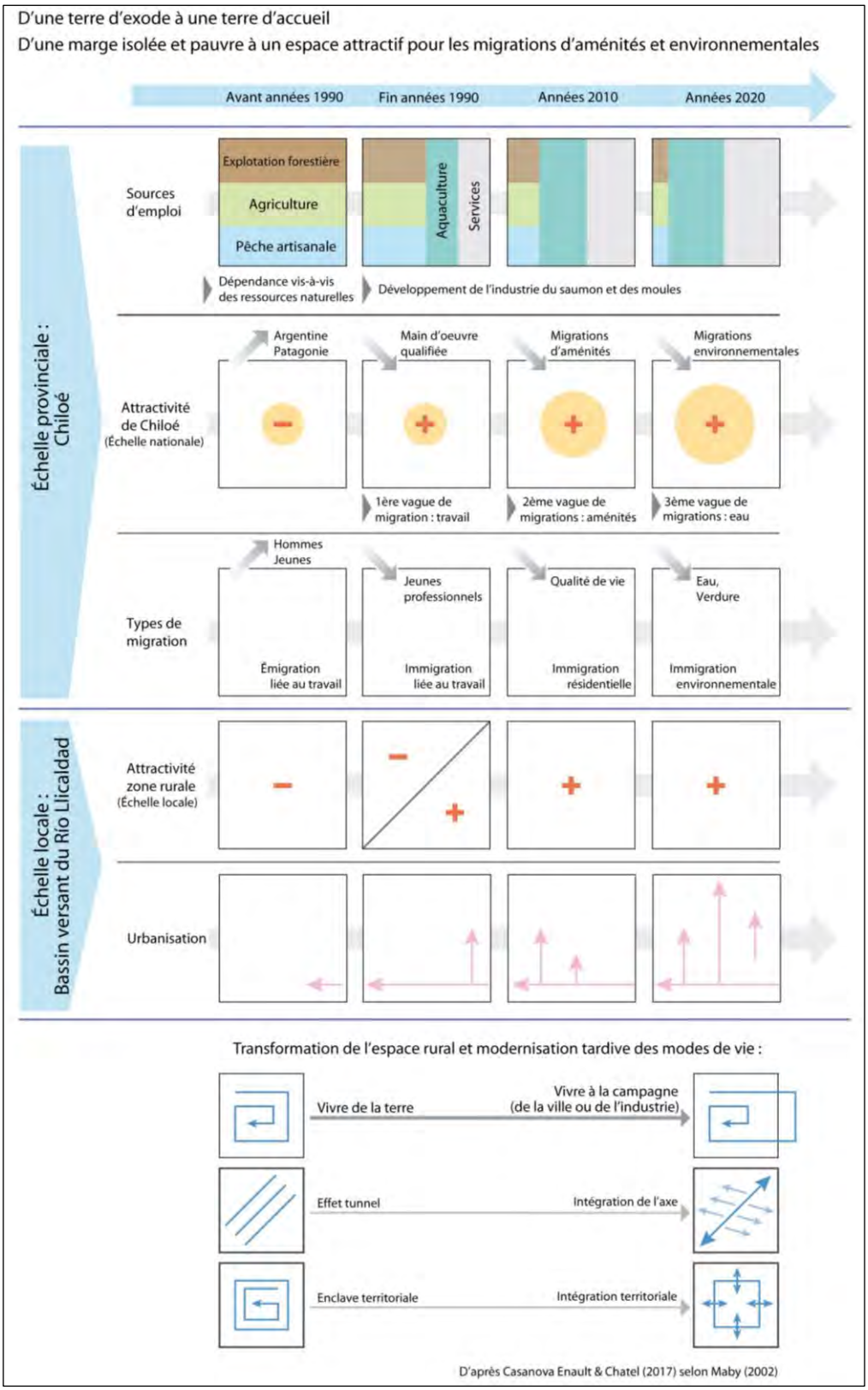
Les nouveaux habitants viennent à Chiloé pour la tranquillité et pour l'eau, selon eux, assurée. Certains d'entre eux ne découvrent les difficultés locales d'accès à l'eau qu'une fois sur place. En l'absence de réseau d'eau potable, les agriculteurs autochtones doivent partager leurs réseaux d'eau d'irrigation avec les usagers d'eau domestique. Ils critiquent le manque de sensibilisation des nouveaux résidents lors de l'achat de leur terrain à bâtir. La spéculation immobilière, exponentielle ces dernières années, accroît la pression sur les zones rurales où le risque de pénurie s'accroît silencieusement. Nombreuses sont les personnes qui achètent en ligne sans venir - pour spéculer ou pour construire. Ces lotissements sont autorisés par les services de l'État sans tenir compte du type d'utilisation du terrain.

L'absence de planification territoriale des zones rurales et la faible réglementation de la division des terres agricoles ne permettent pas aux communautés locales de contrôler l'avenir de leurs territoires. Ces ventes reconfigurent l'espace rural insulaire et posent la question de la capacité d'accueil, notamment dans les lieux peu propices à la construction.

Par conséquent, les imaginaires se construisent hors et dans les territoires. À côté de l'imaginaire d'abondance construit sur le continent, il existe un imaginaire d'abondance créé par les habitants de Chiloé, lié à leurs ressources naturelles. On peut le rapprocher de la théorie de l'abondance développée par l'anthropologue Marshall Sahlins (1983), selon laquelle l'abondance est relative et dépend de la structure et des besoins de la société sur un territoire donné. Les changements survenus au cours des 50 dernières années remettent en question l'abondance de l'archipel de Chiloé dans le présent et l'avenir. Il existe un fossé entre *« l'espace rêvé »* en dehors de Chiloé et *« l'espace vécu »* des usagers de l'eau au niveau local (Di Méo & Buléon, 2005). La déconstruction de l'imaginaire de l'abondance passe par une expérience de la rareté qui conduit

[65] En analysant les régions d'origine des habitants ruraux de la commune d'Ancud ayant déclaré vivre dans une autre commune cinq ans avant chaque recensement et en comparant cette donnée entre les trois derniers recensements validés par l'Institut National des Statistiques chilien (INE) qui correspondent aux années 1992, 2002 et 2017.

à une prise de conscience. Le déplacement des activités et des habitants vers le sud laisse entrevoir des risques de conflits socio-environnementaux.



Chorème 11. Chiloé, d'une terre d'exode à un espace attractif
Conception : L. Le Goff / Réalisation : G. Anabalón

Nous venons de voir que ces dernières années il existait un intérêt renouvelé pour venir s'installer dans le sud chilien, en particulier dans l'archipel de Chiloé. Pourtant, ce territoire a longtemps été considéré comme une marge géographique pauvre isolée de la zone centrale (Grenier, 1984). Le chorème 11 propose une synthèse de la dynamique migratoire récente (1980's - 2020') de la province de Chiloé pour contextualiser les migrations actuelles.

Jusque dans les années 1990, les habitants vivaient principalement de l'exploitation des ressources naturelles à travers la pêche artisanale, l'agriculture paysanne et l'exploitation forestière. La situation économique n'était pas favorable à cette époque et Chiloé était alors une terre d'exil. L'émigration liée au travail était fréquente voire initiatique (Grenier, 1984) pour les jeunes hommes qui partaient travailler dans les scieries ou les *estancias* de moutons d'Argentine ou de Patagonie.

L'arrivée puis le développement de l'industrie aquacole, surtout du saumon dans un premier temps, a bouleversé la dynamique démographique locale. À la fin des années 1990, de nombreux emplois ont été créés dans le domaine de l'aquaculture (fermes aquacoles et usines) mais aussi dans celui des services en zone urbaine. Cette période a marqué le début de l'emploi salarié rémunéré à grande échelle à Chiloé, les emplois proposés à la population locale étant surtout non qualifiés. En parallèle, la demande de main d'œuvre qualifiée a suscité des immigrations de travail de jeunes professionnels. Le solde migratoire s'est inversé avec cette première vague de migratoire et du fait que les jeunes hommes n'avaient plus autant besoin de migrer pour trouver du travail. L'impact des salaires (*« el impacto sueldo »*, E-L11) a amélioré la qualité de vie localement et les modes de vie se sont modernisés avec la consommation de nouveaux biens et services.

L'attractivité de Chiloé s'est confirmée dans les décennies suivantes pour d'autres motifs. Dans les années 2000's, une deuxième vague de migrations s'est initiée. Ces migrations d'aménités correspondent désormais à des projets résidentiels d'individus ou de familles à la recherche d'une meilleure qualité de vie. Enfin, récemment, depuis les années 2020 environ, une troisième vague de migrations est perceptible. C'est celle que nous venons de mettre en évidence dans notre démonstration. La quête d'eau et de verdure en contexte de pénurie hydrique récurrente sur le territoire national motive les migrations environnementales dans cette zone au climat tempéré humide.

Chiloé n'a jamais été aussi attractive à l'échelle nationale et cela se reflète à l'échelle locale. Le bassin versant du Río Llicaldad reproduit la dynamique provinciale en passant d'un espace périphérique à un lieu prisé pour acheter un terrain et venir s'y installer tout en travaillant en ville. Barton et al. (2013) ont mis en avant la *« glocalisation »* du territoire de Chiloé à travers les différentes formes d'urbanisation spontanée qui ont surgi dans le prolongement de l'espace urbain ou directement en zone rurale dans le contexte de l'industrie du saumon. Cette croissance urbaine spontanée a été le résultat de l'insertion de Chiloé dans des réseaux mondialisés et non de l'aménagement du territoire (Ibid, p. 138). En témoigne, le passage de la timide urbanisation dans les années 1990 cantonnée aux rares axes routiers à une dynamique de peuplement accélérée dans les années 2010 et 2020.

En guise de réflexion, l'insertion de Chiloé dans l'économie mondialisée et les successives vagues migratoires ont transformé l'espace rural chilote et entraîné une *« modernisation tardive »*

(Barton & Román, 2016) des modes de vie des populations locales. Nous empruntons à Casanova Enault & Chatel (2017) des ensembles de structures spatiales qui nous permettent d'illustrer les principales dynamiques territoriales. Premièrement, les populations rurales chilotes qui *« vivaient de la terre »* vivent de plus en plus à la campagne tout en travaillant en journée à l'extérieur, dans les zones urbaines notamment. À ce titre, durant les entretiens, les habitants originaires du lieu différenciant souvent les termes *« vivir en el campo »* (vivre à la campagne) et *« vivir del campo »* (vivre de la terre) lorsqu'ils évoquaient l'arrivée massive de néo-ruraux qui n'ont plus grand-chose à voir avec le monde agricole. L'usage résidentiel donné à l'espace rural de Chiloé par les migrations de travail et approfondi par les migrations d'agrément entraîne un changement de valeurs. Les zones rurales ne sont plus valorisées d'un point de vue productif mais d'un point de vue environnemental et paysager (Salas, 2021, p. 45). Deuxièmement, Chiloé était un lieu de passage, tout au plus un lieu de villégiature quelques jours ou quelques semaines en été. L'effet tunnel qui caractérisait ce territoire enclavé s'est effacé au profit d'une intégration progressive notamment due à une meilleure connectivité avec le continent (liaison aérienne avec Santiago depuis 2012). Son insularité lui confèrera toujours sa singularité mais cet espace n'est désormais plus une marge (à l'exception de certaines îles satellites de l'archipel). La contraction de l'espace-temps permise par l'amélioration du réseau de transports contribue à son attractivité nais pose aussi la question de la capacité de charge, notamment en matière d'accès à l'eau et en termes de réception des déchets solides et liquides ménagers.

On distingue un problème de politiques publiques avec un manque de régulation et une absence de planification du développement rural (Salas, 2021, p. 46). Le non-respect des articles 55 et 56 de la *Ley General de urbanismo y construcciones* fait pression sur les zones rurales (Ibid.). La subdivision des *« terrains rustiques »* (*« predios rústicos »*) est réglementée par le décret D.L. 3.516 qui fixe la superficie minimale des subdivisions à 5000 m^2 et interdit le changement d'usage du sol qui devrait rester agricole. Salas (2021) met en évidence une dimension spatiale du processus de vente de terrains agricole : la ségrégation socio-spatiale résidentielle rurale marquée par un inégal accès aux services basiques (p. 49). Sur la période, 1994-2020, deux pics de subdivisions ont été enregistrés à Ancud : en 2000 (1633) puis en 2020 (2631). Au total, la subdivision de 3669 lots a donné lieu à la création de 21924 nouveaux terrains dans les secteurs ruraux d'Ancud (Ibid, p.49). Pourtant, parmi les nouveaux lots de terrains issus des subdivisions réalisées sur la période 1995-2020 dans les zones rurales d'Ancud, uniquement 158 personnes physiques ou morales ont demandé un changement d'occupation du sol alors que très peu pratiquent en réalité une activité agricole (Ibid., p.47). Comme suite à l'expansion urbaine liée au développement de l'industrie aquacole, les autorités communales n'anticipent pas mais régularisent a posteriori l'expansion urbaine (Barton et al., 2013).

Cette attractivité foncière va de pair avec un phénomène de marchandisation de l'eau et de la nature dans le sud chilien. Le désir d'eau des populations alimente un marché immobilier en même temps qu'elle augmente la valeur d'échange des terrains. Ainsi, les discours mis en avant par les agences immobilières dans leurs annonces omettent de mentionner certaines

caractéristiques physiques (type de sol, disponibilité réelle de l'eau) et techniques (offre de services basiques comme l'eau et l'électricité) et invisibilisent les problèmes futurs (Blondel, 2012 cité par Salas, 2021) créés dans les zones rurales par ce même processus d'urbanisation massive liée à la vente spéculative de terrains. Dans le cas du projet immobilier Altos de Chiloé, en tête du bassin versant du Río Llicaldad, l'emplacement sur un site de tourbières et de forêt native (figure 17), sur un point haut surplombant la zone (figure 18), témoigne de la non planification de l'urbanisation en zone rurale à Chiloé et de la menace que représentent les projets de ce type qui se multiplient en tout lieu pour la pérennité de la ressource en eau.

Figure 17. Extrait de la vidéo promotionnelle mise en ligne sur le site du projet immobilier
Source : https://altochiloe.cl/

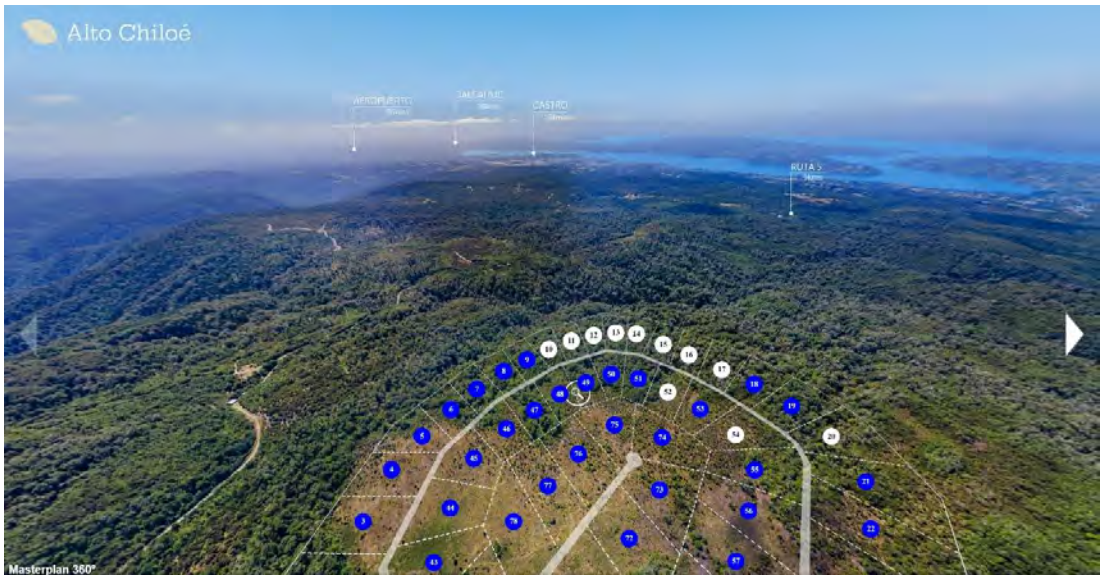


Figure 18. Localisation des parcelles agricoles numérotées dans leur environnement. Extrait de la vidéo promotionnelle mise en ligne sur le site du projet immobilier
Source : https://altochiloe.cl/
En haut, les distances aux sites jugés d'intérêt pour les futurs habitants sont indiquées en blanc : l'aéroport de Chiloé (30 km), la ville de Dalcahue (30 km), la ville de Castro (13 km) et le principal axe routier de l'Ile Grande (9 km)

Salas (2021) analyse les discours d'une sélection d'annonces immobilières (19) publiées sur des sites Internet offrant des terrains situés dans des zones rurales dans la commune d'Ancud. Elle fait l'hypothèse que les agences immobilières mobilisent quatre imaginaires propres aux migrations d'aménités, qui cherchent à répondre aux représentations sociales et aux désirs des futurs acheteurs (p. 42). L'imaginaire que les annonces mettent le plus en valeur est la catégorie du *« retour à la nature »*. Ces futurs habitants achètent ces terrains avec l'idée de contribuer à protéger les lieux car ils valorisent la dimension naturelle de leur espace de vie et aspirent à la conservation écologique (Salas, 2021, p. 44).

En parallèle, la notion d' *« espace rêvé »* (Di Méo & Buléon, 2005) transparait dans la thématique *« conquête du bonheur »* qui contient la dimension de rêve à réaliser (p. 43). Les deux catégories restantes étant *« le désir d'évasion »* (de l'espace urbain vers un espace de tranquillité) et *« la découverte de l'autre »* (Ibid., p. 40). L'absence d'une mention particulière à l'eau dans l'analyse des imaginaires que propose l'auteure attire notre attention. En effet, si nous faisons dialoguer son interprétation avec les représentations sociales issues des discours des néo-habitants des communes d'Ancud, de Dalcahue et de Castro rencontrés, il semble que la dimension de besoin de verdure plus que de paysage et de conservation sont à développer dans la catégorie *« retour à la nature »*, en même temps qu'une nouvelle catégorie à part entière mériterait d'être ajoutée : celle *« reconnexion à l'eau »* ou encore *« à la recherche de l'eau perdue »* qui inclurait la présence de la pluie, la disponibilité « aisée » de la ressource et la vue d'éléments liés à l'eau dans le paysage.

La relation entre la densité des subdivisions liés au D.L. 3.516 et la distribution de l'eau potable en camions citerne par la municipalité a été mise en évidence dans la commune d'Ancud. (Salas, 2021, p. 50). Trois des quatre secteurs ruraux de la commune qui concentraient le plus grand nombre de subdivisions étaient Coipomó (1616), Puntra (577) et Chepu (566) respectivement premier, troisième et quatrième. Malgré un comité d'eau potable dans le secteur, Coipomó était en 2021 une des zones rurales de la commune les plus sujettes aux subdivisions mais aussi les plus ravitaillées en camions-citernes tandis qu'à peine 7% des 700 parcelles vendues avaient été construites. Le manque de services basiques dont l'accès à l'eau potable, à l'électricité et l'accessibilité par des chemins laissait entrevoir un risque d'externalités négatives à l'avenir (Ibid., p.51). L'abondance des pluies ne se traduit donc pas par l'assurance d'un accès à l'eau potable et agricole. Par exemple, des habitants ayant acheté dans certaines zones rurales d'Ancud, notamment dans la zone des km 26-27 regrettent d'avoir acheté du fait des problèmes de pénurie en eau qu'elles ont rencontrés dès leur arrivée (entretien exploratoire mai 2021 ; Salas, 2021, p.53). En effet, les vendeurs rassurent les acheteurs en garantissant un accès à l'eau en creusant un puits car la nappe est peu profonde, mais en zone de sol *ñadis*, cela ne fonctionne pas en été.

Le silence sur les difficultés historiques d'accès à l'eau en zone rurale et la pérennisation de l'imaginaire de l'abondance pourraient maintenir et aggraver les inégalités environnementales liées à l'eau en milieu rural à Chiloé. La mairie d'Ancud a été contrainte de dépenser en moyenne

73°960°000 pesos chiliens[66] par an sur la période 2016-2020 pour financer l'accès à l'eau potable de 600 familles rurales afin de compenser les dépenses que les privés qui ont vendu les terrains n'ont pas engagées pour assurer la viabilisation des lieux (Salas, 2021, p. 56). Cela renforce l'idée que la pénurie en eau est en partie sociale et construite et que les politiques publiques remplissent une fonction subsidiaire avec le déploiement de mesures d'atténuation (Ibid., p. 57).

Enfin, en 2021, le coût d'un terrain de 5000 m^2 situé en zone rurale à Ancud allait de 4 à 80 millions de pesos[67] (Salas, 2021, p. 48). Le manque de régulation dans la commercialisation de ces terrains produit des inégalités territoriales dans l'espace rural d'Ancud via une progressive ségrégation induite par un zonage fixé par le prix de vente entre des *« banlieues de luxe »* (accès à l'eau, zones de conservation, etc.) et des *« banlieues précaires »* (p. 52). Les profils des personnes qui migrent diffèrent d'un endroit à l'autre. Ainsi, les migrations d'aménités de la commune d'Ancud, à l'instar de celles observées dans la Région Métropolitaine (Armijo 2020, cité par Salas, 2021), ne sont pas des migrations d'élites qui appartiennent aux classes sociales moyennes à aisées à la différence du reste du sud du Chili et même de l'Argentine.

Un des problèmes soulevés par Salas (2021, p. 52) est que le Service de l'Agriculture et de l'Élevage (*Servicio Agrícola Ganadero* communément appelé *SAG*) n'exige aucune garantie d'accès à l'eau pas plus qu'à l'électricité avant d'approuver une subdivision. Ceci contribue au fait que *« les parcelles mises sur le marché ne présentent pas les conditions nécessaires à l'habitabilité »* (Ibid, p.53). Plus grave encore, la nature du sol ou du couvert végétal, pas plus que la proximité de cours d'eau ni la position en tête de bassin ne sont prises en compte (figure 19). L'absence de planification territoriale des zones rurales et la faible réglementation de la division des terres agricoles ne permettent pas aux communautés locales de contrôler l'avenir de leurs territoires. La construction de ces sites pourrait fragiliser sérieusement les ressources en eau locale, notamment lorsque la couverture végétale des sols *ñadis* (saturés en eau) est ôtée et que les sites sont recouverts de gravillons avant de les vendre.

[66] Soit l'équivalent de 72 198 euros (1 euro valant 1 024,4 pesos chiliens le 12-04-2024 selon la banque centrale du Chili).

[67] Entre 3 904,72 et 78 094,49 euros (1 euro valant 1 024,4 pesos chiliens le 12-04-2024 selon la banque centrale du Chili).

Figure 19. Plan cadastral avec image satellitale du projet immobilier Naturaleza Indomita, bassin versant du Río Chepu
Source : Site Internet du projet immobilier Naturaleza Indomita

En parallèle, Salas (2021, p.54) a démontré la corrélation entre investissement public et densité de la population dans le cas de la commune d'Ancud. L'émergence de nouvelles zones rurales d'habitat dispersé non prioritaires pour les nouvelles dessertes ou bien la création de nouveaux comités d'eau potable rurale contribue à un creusement des inégalités territoriales entre les espaces ruraux au sein d'une même commune. L'auteure cite Borsdof, Hidalgo & Plaza (2009, p. 55) selon lequel l'augmentation des migrations d'aménités durant les vingt dernières années a contribué à la création d'une nouvelle dimension de la ségrégation socio-spatiale en zone rurale. Par conséquent, à Chiloé comme à Chacabuco, on observe une double urbanisation qui se développe avec en parallèle *« une urbanisation d'élite et une urbanisation précaire »* donnant à voir une reproduction de la dynamique de ségrégation à l'œuvre dans l'espace urbain (Salas, 2021, p. 55). Pour autant, le processus de périurbanisation et de rurbanisation des espaces ruraux ne s'accompagne pas (encore ?) d'une gentrification rurale en ce sens que les habitants originaires du lieu ne sont pas expulsés de leurs terres d'origine, entre autres car une grande partie des nouvelles parcelles sont situées sur des terrains qui n'ont jamais été utilisés à des fins résidentielles auparavant, mais plutôt sur des prairies, des forêts ou même des plantations (Salas, 2021, p. 56).

Nous avons vu précédemment que l'imaginaire de l'abondance en eau du sud du Chili se construit en partie depuis la zone centrale, en réponse notamment à l'imaginaire de la désertification. Cette représentation favorable de la partie australe du territoire national incite une partie de la population en quête d'eau à venir s'y installer. Un phénomène de mobilité interne qui se traduit spatialement par des flux migratoires du centre vers le sud du Chili est d'ores et déjà observable. Nous proposons le terme de migrations environnementales liées à l'eau pour désigner ces mobilités résidentielles volontaires et privilégiées. Nous chercherons désormais à comprendre si ce stéréotype géographique de l'abondance est également présent

dans le schéma mental des habitants de Chiloé et s'il coïncide avec la réalité vécue par les usagers de l'eau localement.

III. L'IMAGINAIRE DE L'EAU A CHILOE : DU MIRAGE AU PIEGE DE L'ABONDANCE

Pour questionner la pertinence locale de l'imaginaire géographique du sud abondant en eau présent dans les représentations sociales des habitants de la province de Chacabuco, il a semblé intéressant de chercher des traces de cet imaginaire chez les habitants originaires de Chiloé. Dès lors, à travers l'analyse de leur discours, nous proposons une lecture de leur imaginaire de l'abondance et un récit de leur propre histoire du risque de pénurie en eau. Enfin, nous réfléchirons à l'incidence des représentations sociales sur les pratiques et, au-delà, sur leur rôle dans la construction des inégalités environnementales à faire face à l'échelle des individus.

A. La variabilité temporelle et spatiale de l'ancrage de l'imaginaire de l'abondance

La mise en perspective des propos des jeunes et des anciennes générations de Chilotes permet de retracer l'itinéraire temporel du processus de construction de l'imaginaire de l'abondance à l'échelle locale. Si les représentations sociales attestent bien de l'existence d'un imaginaire de l'abondance en eau partagé, celui-ci n'est toutefois pas hégémonique dans le temps ni dans l'espace. On observe une rupture dans les représentations sociales de la ressource en eau. En effet, leur ancrage semble varier selon les générations (variabilité temporelle) et selon les localités rurales de résidence (variabilité spatiale).

1. Un imaginaire solidement ancré chez les jeunes générations mais récemment remis en question

En premier lieu, l'imaginaire de l'abondance en eau semble avoir été plus solidement ancré chez les jeunes générations de Chilotes. Les récits des moins de 50 ans, c'est-à-dire nés après le début des années 1970, montrent que cet imaginaire a prévalu dans leurs représentations sociales et dans leurs pratiques jusque très récemment. Il s'est généralement forgé sur leurs expériences directes en tant qu'usagers de puits peu profonds (norias) canalisant l'eau d'une source proche en secteur rural. Dans leur cas, l'été 2015-2016 a marqué une rupture dans leur représentation de l'eau. Le fait de s'être retrouvés sans eau domestique ni agricole pendant plusieurs mois a contribué à remettre en question leur imaginaire de l'abondance en eau.

"**Sandra:** 2015 fue cuando sufrimos la sequía más grande acá en Chiloé. Fue que fuimos (sic) sin agua. El sector alto, fuimos sin agua desde octubre hasta marzo del siguiente. Varios meses sin agua.
LLG: ¿Sin nada?
Sandra: Buscar de los ríos…
LLG: ¿Desde octubre de 2015 hasta marzo de 2016?
Sandra: 2016. Antes no era una problemática porque todos teníamos agua."

(Presidenta del proyecto de APR, joven oriunda, Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

« **Sandra :** 2015 a été l'année de la plus grande sécheresse ici à Chiloé. Nous avons été privés d'eau. Dans le secteur amont, nous avons été privés d'eau d'octobre à mars de l'année suivante. Plusieurs mois sans eau.
LLG : Sans rien ?
Sandra : Chercher l'eau à la rivière...
LLG : D'octobre 2015 à mars 2016 ?
Sandra : 16. Avant, ce n'était pas un problème car nous avions tous de l'eau. »

(Présidente du projet d'APR, jeune originaire de Llicaldad Alto, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

"**Carolina:** Nací aquí, en el campo. Me crié aquí. Entonces, nacimos en un ambiente demasiado rico en el que nunca yo me imaginé que los recursos naturales que tenía a mi lado, a mi disposición, que era abundancia, se iban a ver limitados en un momento y que iba a tener que preocuparme de cuidar de ellos. Nunca lo asumí, así como un rol personal y menos consciente. Te digo casi como alrededor de unos 6 años [...] Desde ahí, para mí, como que yo he ido construyendo mi conciencia respecto al valor en este caso del recurso que es el agua [...] Cuando nosotros tuvimos que, por primera vez, modificar nuestras conductas en relación al uso del agua en la familia. Eso fue cuando nuestro pozo que nos alimentaba secó y cuando nuestro APR aún no funcionaba en la comunidad. [...] Mi conciencia fue creciendo y viendo que era mucho más amplio, mucho más profundo la problemática y que venía tal vez para quedarse."

(Entrevista exploratoria, habitante joven oriunda del sector de Calle, Ancud, 2021)

« **Carolina :** Je suis née ici, à la campagne. J'ai grandi ici. Nous sommes donc nés dans un environnement très riche. Je n'ai jamais imaginé que les ressources naturelles que j'avais à mes côtés, à ma disposition, et qui étaient abondantes, allaient être limitées à un moment donné et que j'allais devoir me préoccuper d'en prendre soin. Je n'ai jamais considéré cela comme un rôle personnel, et encore moins consciemment. Je te dirai que c'est à peu près depuis 6 ans [...] À partir de ce moment-là, pour moi, c'est un peu comme si j'avais commencé à prendre conscience de la valeur de la ressource qu'est l'eau [...] lorsque nous avons dû, pour la première fois, modifier notre comportement par rapport à l'utilisation de l'eau dans la famille. À cette époque, le puits qui nous alimentait s'est tari et notre APR ne fonctionnait pas encore au sein de la communauté. […] J'ai pris conscience que le problème était beaucoup plus vaste et beaucoup plus profond et qu'il était peut-être là pour durer. »

(Entretien exploratoire, jeune habitante originaire du secteur de Calle, Ancud, 2021)

"**René:** Porque una vez, aunque usted no lo crea, estuvimos tres días sin agua, ni siquiera para tomar.
LLG: ¿Porque los afluentes se secan?
René: Se secan.
LLG: ¿Siempre se han secado o no?
René: ¡No pues! ¡Si no le digo que aquí a 5 años atrás ya empezaron a secarse!"

(Habitante mayor oriundo, San Pedro, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C18, 2022)

« **René :** Parce qu'une fois, croyez-le ou non, nous sommes restés trois jours sans eau, même pas pour boire.
LLG : Parce que les affluents s'assèchent ?
René : Ils s'assèchent.
LLG : Ils se sont toujours asséchés ou pas ?
René : Non, pas du tout ! Si je ne vous dis qu'il y a déjà 5 ans qu'ils ont commencé à s'assécher ! »

(Habitant âgé originaire de San Pedro, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C18, 2022)

Les témoignages de ces habitants originaires de secteurs ruraux de Castro et d'Ancud dévoilent une prise de conscience récente du risque de pénurie en eau dans leur environnement de vie. Pour certaines familles vivant en zone rurale, l'été 2015-2016 a marqué un précédent majeur qui a introduit un nouveau rapport à l'eau. Leurs usages de l'eau et leurs quotidiens ont d'autant plus été bouleversés que leur imaginaire de l'abondance en eau était solidement ancré et constituait le fondement de leurs représentations à l'égard de leur territoire. Tout comme les usagers de la province de Chacabuco, leur prise de conscience du risque de pénurie en eau a eu lieu par une expérimentation dans leur vie quotidienne.

Le fait que les habitants originaires de Chiloé fassent régulièrement mention de la richesse de l'environnement de leurs espaces de vie est révélateur de leur vision du monde. Leur rapport à l'eau illustre de manière plus large leur relation aux ressources naturelles dans leur ensemble. Dans le cas précis de l'eau, l'imaginaire de l'abondance présent au sein de la population originaire de l'archipel s'ancre dans le régime des pluies. Cependant, cette abondance semble relative. Les précipitations généreuses qui surviennent pendant la majeure partie de l'année auraient masqué pendant longtemps le risque de pénurie en été.

"**Sandra:** Porque uno, acá, antes, ¿cuándo uno iba a juntar [agua] acá? Llovía y llovía no más po. Total, tu tenías para agua en tu pozo *(se ríe)*. Pero tú te das cuenta que tú tienes que hacer algo para juntar esa agua en el invierno y para que no te falte para el verano.
LLG: ¿Hace cuánto tiempo que hay este cambio de…?
Sandra: Yo creo que un par de años. Cuatro años. Tres años. Más que eso no es."

(Presidenta del proyecto de APR, joven oriunda, Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

« **Sandra :** Parce qu'ici, avant, quand est-ce que quelqu'un allait collecter [de l'eau] ici ? Il pleuvait et il pleuvait tout simplement. Au final, tu avais assez d'eau dans ton puits *(rires)*. Mais tu te rends compte que tu dois faire quelque chose pour collecter cette eau en hiver afin de ne pas en manquer en été.
LLG : Depuis combien de temps existe-t-il ce changement de... ?
Sandra : Je pense que cela fait deux ans. Quatre ans. Trois ans. Pas plus que ça. »

(Présidente du projet d'APR, jeune originaire de Llicaldad Alto, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

"**Sonia:** Siempre uno está acostumbrado con el agua. Y cuando escasea el agua, uno ya como que se asusta porque tanta agua que había antes y ahora no hay po.
LLG: ¿No? ¿No hay tanto?
Sonia: No. Será por el cambio de clima, no sé po."

(Habitante mayor oriunda de Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L3, 2021)

« **Sonia :** Nous avons toujours été habitués à l'eau. Et quand l'eau devient rare, on prend peur parce qu'il y avait tellement d'eau avant et qu'il n'y en a plus maintenant.
LLG : Non ? Plus tant que ça ?
Sonia : Non. C'est peut-être à cause du changement climatique, je ne sais pas. »

(Habitante âgée originaire de Llicaldad Alto, bassin versant de la rivière Llicaldad, Chiloé, E-L3, 2021)

La perception récente de la pénurie en eau chez les moins de 50 ans laisse, a priori, supposer que les problèmes d'eau sont nouveaux et que le changement climatique pourrait être à l'origine de la fin de l'« abondance » en eau à Chiloé. Pour explorer cette piste, nous nous attarderons désormais sur les récits des anciens Chilotes afin, d'une part, de vérifier l'absence supposée de problèmes d'eau avant 2015, et, d'autre part, de corroborer si l'imaginaire de l'abondance est homogène dans la population originaire du lieu.

2. Une conscience du risque de pénurie chez les anciennes générations

Les discours de la génération antérieure modèrent l'idée d'une abondance en eau absolue à Chiloé. Leurs récits mettent en lumière la mémoire d'un risque ancien de pénurie estivale. Pour cette catégorie de la population, âgée de 60 ans et plus, et donc née vers 1960, leur espace vécu est exposé au manque d'eau depuis toujours.

"**Rosa:** Es que nosotros recordamos cuando había sequía de cuando éramos más chicos. En el verano, el pasto era todo seco, seco, seco. [...] Habían (sic) varios

« **Rosa :** Nous nous souvenons de la sécheresse quand nous étions enfants. En été, l'herbe était sèche, sèche, sèche. […] Il y a eu plusieurs années où c'était comme

años que estaba como, no sé si era en el verano que se daba eso, pero generalmente nosotros veíamos cómo esas pampas eran secas por todos lados. Sobre todo, acá. Porque tendíamos a jugar mucho en el pasto seco nosotros.
LLG: ¿En qué años era eso?
Rosa: En el 70, más o menos.
LLG: Que era una época donde no había tantas casas y tampoco era tanto el cambio climático. Entonces, había momentos que igual eran secos.
Rosa: Sí. [...]. O sea, siempre hablaban de la sequía. Sí.
LLG: Y, en ese momento, ¿se explicaba por alguna razón?
Rosa: Eh, la poca lluvia no más po. Pero, ahora está todo relacionado con el fenómeno del Niño que La Niña. Ahora, bueno, ahora, porque se tiene más conocimiento de un montón de cosas más no más, por la televisión y todo esto."

(Agricultora mayor oriunda, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L19, 2022)

ça, je ne sais pas si c'était en été que c'était comme ça, mais en général on voyait que ces pampas étaient sèches partout. Surtout ici. Parce qu'on avait tendance à jouer beaucoup dans l'herbe sèche nous-mêmes.
LLG : C'était en quelle année ?
Rosa : Dans les années 70, plus ou moins.
LLG : C'était une époque où il n'y avait pas beaucoup de maisons et où ce n'était pas encore dû au changement climatique. Alors, il y avait des périodes de sécheresse.
Rosa : Oui […]. Je veux dire, ils parlaient toujours de la sécheresse. Oui.
LLG : Et à l'époque, est-ce qu'il y avait une raison à cela ?
Rosa : Eh, c'était juste le manque de pluie. Mais maintenant, tout est lié à El Niño et La Niña. Maintenant, eh bien, maintenant, parce que nous avons plus de connaissances sur beaucoup de choses grâce à la télévision et tout ça. »

(Agricultrice âgée originaire, Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L19, 2022)

"**LLG:** Usted que tiene más de 60, ¿se había visto anteriormente toda esta falta [de agua]?
Eulogio: Todo el tiempo.
LLG: ¿Sus papás y sus abuelos?
Eulogio: Sí, todo el tiempo.
[...]
Eulogio: Antes que empiece a hacer cambio climático, como yo le digo, de que yo tengo uso de razón, siempre fue así el clima. Siempre faltó el agua en el verano. Las pampas estaban secas. [...] Entonces, para eso es que nosotros formamos ese comité para regar las pampas y todo."

(Agricultor mayor oriundo, comité de riego de Nercón La Montaña, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L16, 2022)

« **LLG :** Vous qui avez plus de 60 ans, vous aviez déjà connu ce manque [d'eau] auparavant ?
Eulogio : Tout le temps.
LLG : Vos parents et vos grands-parents ?
Eulogio : Oui, tout le temps.
[…]
Eulogio : Avant le changement climatique, aussi loin que je me souvienne, le climat a toujours été comme ça. Il y a toujours eu un manque d'eau en été. Les pampas étaient sèches. […] C'est pourquoi nous avons formé ce comité pour arroser la pampa et tout le reste. »

(Agriculteur âgé originaire, comité d'irrigation de Nercón La Montaña, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L16, 2022)

Chez ces deux agriculteurs originaires du bassin versant de la rivière Llicaldad, au sud de la commune de Castro, la familiarisation avec la sécheresse estivale durant leur enfance et leur jeunesse a marqué leurs souvenirs. Rosa et Eulogio se remémorent le paysage asséché durant ces étés-là. Le manque d'eau dans les champs était alors associé au manque de pluies. Enfants, dans les années 1970, ils jouaient dans les herbes sèches. Quelques décennies plus tard, à la fin des années 1990, ils ont mis en place puis incorporé des comités d'irrigation qui assurent les besoins en eau des familles pratiquant une agriculture paysanne et de subsistance. Ces infrastructures sont, encore à ce jour, les uniques réseaux d'eau canalisée dont ils disposent pour leurs activités domestiques et agricoles. Enfin, la cohabitation ancienne et permanente avec le manque d'eau en été fait que, pour ces habitants, le changement climatique n'est pas l'unique cause de ces problèmes.

3. L'abondance en question face aux difficultés en eau historiques de certaines zones rurales

La présence d'eau superficielle et la grande taille des bassins versants ne garantit parfois pas une moindre exposition au risque de pénurie. En effet, située dans la commune de Dalcahue au cœur du plus grand bassin versant de l'Ile Grande de Chiloé, la localité rurale de Butalcura est un cas emblématique. La distribution d'eau potable tarde à arriver dans ce secteur où de nombreux hameaux canalisent collectivement ou individuellement de manière artisanale des sources qui sont vulnérables aux épisodes de fortes chaleurs estivales.

"**Nelly:** Bueno, nosotros acá, toda la vida hemos tenido problemas, temas de agua po, sequías en el verano extremas porque acá no hay agua. Ahora, sobra. Se ve que hay agua por todos lados. Pero, en el verano, no encuentra agua. [...] Así que, bueno, aquí, nosotros nos abastecemos en el verano por medio del municipio. Nos abastece con camiones aljibes. Se dejaba en forma domiciliaria por casa una cantidad de litros de agua. O sea, nosotros, acá, nos racionaron con 2000 L de agua a la semana.
LLG: ¿Cuántas personas son en el hogar?
Nelly: Bueno, yo aquí, mi comité de agua tiene como 68 casas más o menos.
[...]
LLG: Acá, el sector, ¿cómo se llama?
Nelly: Esto es Recta Butalcura.
LLG: Decía que siempre tuvieron un problema de agua en el sector. Siempre en el verano fue así.
Nelly: Siempre. Toda la vida. O sea, desde que tengo uso de razón, eh… no hay agua. Si, antiguamente... No hay agua tampoco potable que se le puede decir. Porque es agua cruda, no es agua potable. Porque es agua de vertiente y de ahí se suministra a las casas."

(Trabajadora agrícola apatronada oriunda de Recta Butalcura, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C15, 2022)

« **Nelly :** Eh bien, ici, on a toujours eu des problèmes d'eau, des sécheresses extrêmes en été parce qu'il n'y a pas d'eau ici. Aujourd'hui, il y en a beaucoup. Vous pouvez voir qu'il y a de l'eau partout. Mais en été, il n'y a pas d'eau. […] Alors, eh bien, ici, nous sommes approvisionnés en été par la municipalité. Ils nous approvisionnent avec des camions-citernes. Ils laissent un certain nombre de litres d'eau par maison. Alors ici, nous sommes rationnés avec 2000 litres d'eau par semaine.
LLG : Combien de personnes composent votre foyer ?
Nelly : Eh bien, ici, mon comité de gestion de l'eau compte plus ou moins 68 maisons.
[…]
LLG : Ici, le secteur, comment s'appelle-t-il ?
Nelly : Il s'agit de Recta Butalcura.
LLG : Vous disiez que vous aviez toujours eu des problèmes d'eau dans le secteur. Ça a toujours été comme ça en été.
Nelly : Toujours. Depuis toujours. Je veux dire, d'aussi loin que je me souvienne, euh... il n'y a pas d'eau. Dans le temps... Il n'y a pas d'eau potable non plus, pour ainsi dire. Parce que c'est de l'eau non traitée, ce n'est pas de l'eau potable. Parce que c'est de l'eau de source et de là, elle est acheminée vers les maisons. »

(Travailleuse agricole indépendante originaire de Recta Butalcura, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C15, 2022)

Cette habitante originaire de Recta Butalcura s'adonne à la collecte saisonnière de sphaigne et de fougères qu'elle alterne avec ses activités d'agriculture de subsistance divisées entre cultures de plein air et élevage, tandis que son époux est bûcheron. Elle décrit le contraste saisonnier marqué entre des champs inondés en hiver et une eau introuvable en été. Cette situation, impensable dans l'imaginaire de l'abondance en eau, est pourtant récurrente. Dans cet extrait, les *« sécheresses extrêmes en été »* qu'elle a toujours vécues, car *« il n'y a pas d'eau »* là où elle habite, mettent en évidence un problème d'accès à l'eau fréquent et dévoilent deux facteurs de production de cette pénurie historique : l'un édaphique et l'autre socio-politique. Premièrement, les caractéristiques intrinsèques du sol et du sous-sol font qu'ils retiennent l'eau en hiver mais pas en été. Deuxièmement, dans ces secteurs dotés de faibles ressources économiques, le

manque d'investissement public retarde la mise en place d'infrastructures collectives d'accès à l'eau potable. Les comités d'eau artisanaux et les individus qui dépendent de sources d'eau n'arrivent pas toujours à faire face au stress hydrique estival. Dans ce contexte, ces dernières années, ils ont souvent été ravitaillés par des camions-citernes de la municipalité.

"**Vicente:** Pero, mira, nosotros, yo cuando era pequeño, eh... en verano, siempre... siempre había escasez de agua. Pero ahora...
LLG: ¿Siempre?
Vicente: Siempre, siempre sí. Siempre ha habido problemas de agua. Eh, pero hace será unos 10 años que empezaron con el tema de traslado por camiones a las casas. Lo que pasa es que también hay, ahora hay muchas más casas po. Hay mucho más que están viviendo que no, a lo mejor, no todos tienen posibilidad de tener pozo o estar cerca de vertientes. Son terrenos más pequeños, entonces no tienen muchas opciones quizás."

(Habitante joven oriundo dedicado al agroecoturismo, Butalcura camino al pozuelo, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C17, 2022)

« **Vicente :** Mais tu vois, nous, moi quand j'étais petit, euh... en été, il y avait toujours... il y avait toujours une pénurie d'eau. Mais maintenant...
LLG : Toujours ?
Vicente : Toujours, toujours oui. Il y a toujours eu des problèmes d'eau. Euh, mais ça fait à peu près 10 ans qu'ils ont commencé à transférer l'eau par camions vers les maisons. Ce qui se passe, c'est qu'il y a aussi, maintenant, beaucoup plus de maisons. Il y a beaucoup plus de personnes qui vivent là et qui n'ont peut-être pas tous la possibilité d'avoir un puits ou d'être proches d'une source. Les terrains sont plus petits, ils n'ont donc pas beaucoup d'options. »

(Jeune habitant originaire dédié à l'écotourisme rural, Butalcura camino al pozuelo, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C17, 2022)

Selon cet autre habitant de Butalcura, la pénurie en eau est historique dans les secteurs ruraux de Chiloé. Cependant, la distribution d'eau potable par camions-citernes depuis près de 10 ans rend visible un risque silencieux avec lequel la population locale composait chaque année. La banalisation des problèmes d'accès à l'eau a donné lieu pendant longtemps à une forme d'acceptation sociale du risque de pénurie. Cet habitant s'interroge sur les raisons qui ont mené à une soudaine distribution d'eau par camions ces dernières années et avance l'hypothèse que cela peut être dû à l'augmentation de la population vivant dans ces localités rurales ou à la vente de parcelles plus petites sur lesquelles il y a moins de chance de trouver des sources d'eau pérennes.

Ce récit alternatif de la pénurie d'eau en été dans les zones rurales de Chiloé est l'antithèse de l'imaginaire de l'abondance en eau du sud chilien. Chez les anciens, la conscience d'une ressource en eau limitée contraste avec la surprise des jeunes générations qui semblent avoir identifié l'existence d'un risque de pénurie en eau il y a seulement quelques années. Le fait que de nombreux habitants vivant dans des bassins versants différents disent que, *« d'aussi loin qu'ils s'en souviennent »*, ils ont connu des problèmes d'accès à l'eau en été montre que ce ne sont pas des cas isolés mais bien une réalité des conditions de vie dans les secteurs ruraux de Chiloé. Aussi insignifiante qu'elle puisse paraître au premier abord, il s'agit d'un héritage socio-territorial, celui du retard dans l'accessibilité à l'eau potable dans les secteurs ruraux de plusieurs régions du sud du pays. Pourtant, la pénurie saisonnière et infrastructurelle de Chiloé reste reléguée au second plan face à la pénurie permanente et météorologique qui frappe certaines zones, comme la province de Chacabuco. Seule cette dernière forme de pénurie semble avoir un caractère d'urgence qui lui permet d'être priorisée dans les investissements publics. La hiérarchisation des types de pénurie apparait dès lors comme une forme d'inégalités socio-environnementales et d'injustice socio-spatiale.

La mémoire d'un risque ancien et l'évocation de plusieurs crises hydriques à Chiloé mettent en évidence un processus de construction hybride de la pénurie en eau, basé sur des facteurs à la fois naturels et sociaux. C'est pourquoi, nous nous efforcerons à présent de reconstituer une chronologie de l'histoire récente de la pénurie d'eau à Chiloé depuis 1950.

B. L'histoire occultée de la pénurie en eau à Chiloé

L'émergence d'un risque de pénurie à Chiloé semble récente. Or, dans les récits des habitants originaires que nous venons d'analyser, les problèmes d'eau sont anciens. La juxtaposition de leurs discours révèle une série de marqueurs temporels qui permettent de retracer une histoire de la pénurie en eau et donc de relativiser l'abondance de cette ressource à Chiloé. Selon eux, il n'y a pas un avant et un après l'été 2015-2016, mais davantage une alternance de périodes humides et sèches.

1. Au début des années 1970, le progressif déclin de la culture des céréales associé à la fin d'une période sèche

Tout d'abord, les discours de plusieurs habitants font état d'un premier changement de climat dans les années 1970. En effet, des années 1960 jusqu'au début des années 1970, les étés étaient plus secs et plus chauds. Dans les années 1950 et 1960, les conditions climatiques étaient alors favorables à la culture du blé à Chiloé, comme le rappellent plusieurs habitants. La production de cette céréale aurait progressivement commencé à décliner aux alentours de 1974 à cause d'un changement dans le climat local.

"**Carolina:** Cuando uno entra como en crisis, así como que uno comienza a ir para atrás y a ver qué pasó antes, cómo era la vida antes. Y mi papá, por ejemplo, me contaba que el año que yo nací, que fue en 1974, fue el último año que mi papá pudo sembrar trigo y cosechar trigo [...]. El año que yo nací desistió porque ya, a esa altura, el cambio a nivel climático era muy fuerte, en el sentido de que había cambios inusuales en el verano. Ya no estaba tan cálido ni tan seco. Había tormentas de viento que botaban los cultivos de trigo y que se perdían los cultivos. Entonces, ya no se pudo como adaptar la variedad que mi papá tenía y él decidió dejar de sembrar trigo simplemente."

(Entrevista exploratoria, habitante joven oriunda del sector de Calle, Ancud, 2021)

« **Carolina :** Lorsque vous traversez une crise, vous commencez à regarder en arrière et à voir ce qui s'est passé avant, comment était la vie avant. Mon père, par exemple, m'a dit que l'année où je suis née, c'est-à-dire 1974, a été la dernière année où il a pu semer et récolter du blé. […] L'année de ma naissance, il a abandonné parce qu'à ce moment-là, le changement climatique était très fort, dans le sens où il y avait des changements inhabituels en été. Il ne faisait plus aussi chaud et sec. Il y avait des tempêtes de vent qui faisaient tomber les blés et les récoltes étaient perdues. Il n'était donc plus possible d'adapter la variété que mon père avait et il a décidé d'arrêter de cultiver du blé. »

(Entretien exploratoire, jeune habitante originaire du secteur de Calle, Ancud, 2021)

"**Alejandro:** Hoy, el clima no permite el cultivo de los cereales. Entonces, después de los años 60, empieza a

« **Alejandro :** Aujourd'hui, le climat ne permet pas la culture des céréales. Donc, après les années 1960, il a

llover más, más, más, más. Y, ahora, ya hay un ciclo, que al parecer es algo que lleva los 10 últimos años, de que cada vez llueve menos, menos, menos, menos. ¿Entonces, es cambio climático? No lo sé. Es un tema, o sea, lo que pasa es que eso es una realidad."

(Nuevo habitante joven, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L4, 2021)

commencé à pleuvoir de plus en plus, de plus en plus, de plus en plus, de plus en plus. Et maintenant, il y a un cycle, qui semble durer depuis 10 ans, où il pleut de moins en moins, de moins en moins, de moins en moins, de moins en moins. Alors, est-ce que c'est le changement climatique ? Je n'en sais rien. C'est un problème. Je veux dire, ce qui se passe, c'est que c'est une réalité. »

(Jeune nouvel habitant, Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L4, 2021)

Le déclin de la culture du blé, majoritaire à Chiloé jusque dans les années 1920-1930 avant d'être remplacée par la pomme de terre (Grenier, 1984, p. 346), est davantage progressif et multifactoriel. Les travaux récents de Almonacid et al. (2023) montrent que, encore de nos jours, l'espace rural de la petite exploitation (*minifundio*) à Chiloé est structuré autour de douze éléments. Le dernier est une parcelle de blé (p.32), dont les grains sont principalement destinés à l'alimentation des volailles (p. 36 et p.51). Plus que les actuels agriculteurs, ce sont leurs parents, grands-parents voire arrière-grands-parents qui cultivaient le blé (p.47 et p.73). En l'absence de recherche poussée sur le sujet, nous ne pouvons avancer que des hypothèses : changement de climat ? Basse qualité des semences et perte de rendement (Grenier, 1984, p. 346) ? Facilité à acheter de la farine du fait de la massification des moulins industriels ou encore du pouvoir d'achat liée aux débuts de l'ère salariale suite à l'arrivée de la salmoniculture ? Diminution de la main d'œuvre dans les champs liée à l'industrialisation dans les années 1980-1990 ? Compte tenu de ces antécédents, nous considérons que les conditions météorologiques sont un facteur explicatif parmi d'autres. C'est la combinaison de ces facteurs qui a mené à la quasi-disparition de cette pratique agricole. À noter qu'il existe encore aujourd'hui un nombre restreint de familles réparties dans l'archipel qui n'a jamais cessé de cultiver le blé et de conserver les semences (conversation informelle, Chiloé, carnet de terrain, février 2024).

Une première période plus sèche semble avoir prévalu des années 1950 au début des années 1970. Cette époque coïncide avec la période durant laquelle les habitants de plus de 60 ans disaient se souvenir qu'ils jouaient dans les herbes sèches quand ils étaient enfants. La pénurie en eau était alors de type météorologique et assimilée à une sécheresse. Une période plus humide semble lui avoir succédée, caractérisée par des étés moins marqués et un régime de vents différent. En effet, se basant sur des mesures de stations météorologiques de Castro et de Puerto Montt sur la période 1950-1970, Grenier (1984) avait constaté *« une succession de mois « secs » ou « déficients » particulièrement accusée pour certains étés (1952, 1959, 1963, 1969) »* (p.221).

2. À la fin des années 1990 : la création des comités d'irrigation pour assurer les besoins en eau agricoles

Ensuite, une deuxième époque sèche semble avoir eu lieu à la fin des années 1990. C'est d'ailleurs à ce moment que les deux comités d'irrigation ont été créés dans les localités de Nercón La Montaña et de Llicaldad Bajo, tous deux dans le bassin versant de la rivière Llicaldad. Comme

le précise Eulogio, agriculteur et membre fondateur d'un de ces comités, ces structures ont été créées à leur initiative essentiellement pour faire face aux besoins croissants d'eau en été en contexte de développement des cultures sous serres. Les anciens modes d'accès à l'eau ne pouvaient alors plus répondre aux besoins des nouvelles pratiques agricoles.

"**Eulogio:** Fuimos los fundadores del comité de agua acá. [...] Hicimos una reunión y dijimos "¿por qué no vemos este asunto del agua para regar los invernaderos, aunque sea?". [...] Porque, en ese tiempo, ya, como le digo, 25-26 años atrás, ya existía la escasez de agua en el verano. Se secaba todo. Prácticamente, ahora, estamos igual. [...] [Mis padres] no regaban, no hacían nada. Solamente usaban el agua para uso domiciliario no más. Así agua de arroyo, de pozos, de vertientes. [...] En cambio, ya después, ya se fue formando esto para regar [...] los invernaderos, por ejemplo. Es que, antes, no había ni siquiera invernadero. No tenían *(se ríe)*.
LLG: Claro. La gente solamente sembraba en campos abiertos.
Eulogio: Claro. Después, se pasó a hacer invernaderos para poner más plantas. Entonces, esas necesitan agua dentro del invernadero. [...] Ahí, se necesitó más necesidad de agua, claro. Y cada casa, digamos, necesita más agua po, porque con lo que se consume en la casa más los invernaderos y los bebederos para los animales...[...]
LLG: ¿Y usted, a qué cree que se debe la falta de agua en verano?
Eulogio: [...] Este famoso cambio climático como le llaman, eh, yo creo que no incide tanto. ¡Si esta de falta de agua viene de antes po! Acá, por lo menos. Por eso, como te decía denante, formamos el comité, este famoso agua predial para regar porque ya no había agua 25-30 años atrás en el verano. Claro. Son 3-4 meses que tenemos que ajustar el agua. [...] Son, como le digo, a fines de noviembre-diciembre-enero-febrero."

(Agricultor mayor oriundo, comité de riego de Nercón La Montaña, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L16, 2022)

« **Eulogio :** Nous avons été les fondateurs du comité de l'eau ici. […] Nous nous sommes réunis et nous avons dit : " Pourquoi ne pas réfléchir à la question de l'eau pour irriguer les serres, au moins ? […] Parce qu'à l'époque, déjà, comme je l'ai dit, il y a 25-26 ans, il y avait déjà une pénurie d'eau en été. Tout était sec. Aujourd'hui, c'est pratiquement la même chose. […] [Mes parents] n'irriguaient pas, ils ne faisaient rien de tout ça. Ils n'utilisaient l'eau que pour les besoins domestiques. De l'eau des ruisseaux, des puits, des sources. […] En revanche, plus tard, ce comité a été créé pour irriguer [...] les serres, par exemple. Avant, il n'y avait même pas de serres. Ils n'en avaient pas *(rires)*.
LLG : C'est vrai. Les gens ne plantaient qu'en plein champ.
Eulogio : Oui, bien sûr. Puis on a commencé à construire des serres pour y mettre plus de plantes. Celles-ci ont donc besoin d'eau à l'intérieur de la serre. [...] Alors, bien sûr, il fallait plus d'eau. Et chaque maison, disons, a besoin de plus d'eau, parce qu'avec ce qui est consommé dans la maison plus les serres et les abreuvoirs pour les animaux... […]
LLG : Et vous pensez que c'est dû à quoi ce manque d'eau en été ?
Eulogio : […] Ce fameux changement climatique comme ils l'appellent, hein, je ne pense pas qu'il ait grand-chose à voir avec ça, si ce manque d'eau est apparu avant ! Ici, en tout cas. C'est pour ça que, comme je vous le disais tout à l'heure, on a formé le comité, cette fameuse eau pour l'irrigation parce qu'il n'y avait pas d'eau il y a 25-30 ans en été. C'est pendant 3-4 mois que nous devons réajuster l'eau. […] C'est, comme je le dis, fin novembre-décembre-janvier-février. »

(Agriculteur âgé originaire, comité d'irrigation de Nercón La Montaña, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L16, 2022)

Ici, cet agriculteur insiste sur le fait que les problèmes d'eau ne sont pas nouveaux dans son secteur. La période critique s'étend généralement sur plus d'un quart de l'année, de fin novembre à fin février. L'introduction et la généralisation de l'usage des serres pour diversifier les cultures maraichères ont bouleversé le mode d'accès à l'eau agricole, qui consistait à aller chercher de l'eau dans les puits ou les rivières avoisinantes. Les besoins étant supérieurs pour les cultures sous serre que pour les plantations de plein champ, l'irrigation a dû être mise en place pour satisfaire la demande croissante en eau. Dès lors, cette pénurie en eau est sociale et plus précisément sociotechnique. En ce qui concerne cette période, c'est sous l'effet conjoint d'étés secs, de nouveaux besoins en eau produits par la modernisation des techniques de production agricole et d'un manque local d'infrastructures d'irrigation que la pénurie en eau s'est construite.

3. L'été 2015-2016 : une diminution notoire de la ressource

a. Une pénurie record qui mène à une prise de conscience généralisée

Comme évoqué précédemment, l'été 2015-2016 a marqué un tournant dans l'expérience de la pénurie, qui s'est manifestée dans tout le territoire de Chiloé. À première vue, le détonateur a été une longue saison estivale particulièrement sèche. Cependant, au deuxième abord, force est de constater que la crise hydrique qui s'est amorcée cette année-là est davantage le reflet d'un système précaire d'accès à l'eau qui a atteint ses limites dans le contexte actuel de changement climatique, et d'augmentation de la population en secteur rural.

"**LLG:** ¿Cómo ha evolucionado el tema del agua desde que vive acá?
Valentina: No es que, mira, antes, hace 5 años atrás, nunca tuvimos un problema de agua. A nivel de sector, no existían problemas hídricos. Ahora, como te comentaba en el sector bajo, hay gente que reclama que pasa semanas sin agua. Sin una gota de agua."

(Habitante joven oriunda, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L18, 2022)

« **LLG :** Et comment le problème de l'eau a-t-il évolué depuis que vous vivez ici ?
Valentina : Non, c'est juste qu'avant, il y a 5 ans, nous n'avions jamais eu de problème d'eau. Dans le secteur, il n'y avait pas de problème d'eau. Maintenant, comme je te le disais, dans le secteur du bas, il y a des gens qui se plaignent de passer des semaines sans eau. Sans une goutte d'eau. »

(Jeune habitante originaire de Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L18, 2022)

"**LLG:** ¿En este momento, la gente del sector, cada uno tiene su vertiente?
Patricia: Sí, sí. Cada uno tiene su vertiente.
LLG: ¿Cómo ha evolucionado el nivel de las vertientes?
Patricia: Han bajado. Sí. Porque, por ejemplo, acá arriba donde mi suegro, antes había una vertiente que esa nunca se secaba. Pero, ya hace como 5 años que esa ya no sirve ya. Ésa bajó, ésa ya no da agua ni en invierno. Está el pura (sic.) agua, pero agua sucia [...]. Yo creo que hay agua porque se juntó agua de lluvia nomás."

(Agricultora, presidenta del comité de agua cruda, Carihueico, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-CI12, 2022)

« **LLG :** Pour l'instant, les gens du secteur, chacun a sa propre source ?
Patricia : Oui, oui. Chacun a sa propre source.
LLG : Comment a évolué le niveau des sources ?
Patricia : Il a baissé. Oui, parce que, par exemple, ici où habite mon beau-père, il y avait une source qui ne tarissait jamais. Mais, cela fait à peu près 5 ans qu'elle ne sert plus. Elle s'est tarie, elle ne donne même plus d'eau en hiver. Il y a de l'eau, mais de l'eau sale […]. Je pense qu'il y a de l'eau parce que l'eau de pluie s'est accumulée. »

(Agricultrice, présidente du comité d'eau brute, Carihueico, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-CI12, 2022)

"**Rodrigo:** Es que aquí en Chiloé, en realidad, no hay ríos grandes. [...] Son, claro, ríitos (sic) chicos. Por ejemplo, el que tenemos acá, el que abastece al sector, [...] son ríos chicos, es de poco caudal. Pero, claro, en invierno baja mucha agua. Pero, en verano, ya se baja mucho el caudal también po, [...] Ya venimos 2 años andando que no hemos tenido problemas de agua. Porque, normalmente, años atrás eh, el agua se racionaba, se cortaba por ciertas horas del día para ir llenando los estanques, para ir abasteciendo al resto de la población. [...] Esos han sido los años que más se escaseó el agua, [...] del 2015 al 2019, una cosa así. [...] Fueron 4 años. Y de ahí, los otros 3 años no ha habido problemas de agua. [...] Porque cayó agüita en diciembre, ¿cierto? Cayó agüita en enero, cayó agüita

« **Rodrigo :** C'est qu'ici, à Chiloé, en réalité, il n'y a pas de grands fleuves. [...] Ce sont, en fait, de petits cours d'eau. Par exemple, celui que nous avons ici, celui qui alimente le secteur, […] ce sont de petites rivières, elles ont peu de débit. En hiver, bien sûr, il y a beaucoup d'eau qui descend. Mais en été, le débit baisse aussi beaucoup [...] Depuis deux ans, nous n'avons plus de problèmes d'eau. Parce que normalement, par le passé, l'eau était rationnée, coupée à certaines heures de la journée pour remplir les réservoirs, pour approvisionner le reste de la population. [...]Ce sont les années où l'eau a été la plus rare, [...] de 2015 à 2019, quelque chose comme ça. […] Cela a duré 4 ans. Et à partir de là, les 3 autres années, il n'y a pas eu de problèmes d'eau. […] Parce qu'il y a eu un peu de pluie

en febrero. Poco, pero cayó, hizo que el río se mantuviera. [...] El municipio vino como 4 veces con unos camiones este, eh, a dejar agua al estanque grande, [...] que ese fue el año más crítico. [...] 2015 o 2016, no recuerdo. Uno de esos 2 años fue, que fue la sequía más grande que hubo aquí."

(Habitante mayor oriundo, Expresidente del comité de riego de Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L9, 2022)

en décembre, n'est-ce pas ? Un peu de pluie est tombée en janvier, un peu est tombée en février, Un peu, mais il y en a eu, elle a maintenu le débit de la rivière. [...] La municipalité est venue à peu près quatre fois avec des camions, euh, pour approvisionner en eau le grand réservoir, [...] c'était l'année la plus critique. [...] 2015 ou 2016, je ne me souviens plus. L'une de ces deux années a été la plus grande sécheresse que nous ayons connue ici. »

(Habitant âgé originaire, Ex-président du comité d'irrigation de Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L9, 2022)

Ces habitants originaires de Chiloé confirment que les problèmes d'eau se sont intensifiés depuis 5 ans et que l'année 2015-2016 est la plus sèche qu'ils aient connue. Cet été-là, le comité d'irrigation a dû avoir recours à des camions-citernes de la municipalité de Castro et a mis en place des restrictions d'eau, réitérées durant les trois étés suivants jusqu'en 2019. Le second extrait pointe la vulnérabilité des petites rivières de Chiloé face au risque de sécheresse hydrologique estivale. Or, comme nous l'avons vu précédemment, la quasi-totalité des familles vivant dans ce bassin versant dépendent de sources superficielles pour assurer leurs besoins en eau. Dès lors, le régime des pluies en été est un facteur décisif qui détermine le débit des rivières dont la fluctuation peut engendrer des rationnements.

b. L'exacerbation de la vulnérabilité des comités d'eau artisanaux en fin de vie

De plus en plus utilisé localement, le recours aux coupures d'eau semble permettre par ailleurs de maintenir un système de distribution artisanal sous perfusion, qui témoigne d'une précarité hydrique locale notoire.

"**Rodrigo:** La llave de paso del sector bajo debemos usarla a la mitad o un poquito más de la mitad, nada más que eso. Porque, si esa llave la damos completa, se empieza a romper la tubería para abajo. Y, en teoría, ya lleva del año '98 funcionando, '97, '98, por ahí. Lleva más de 20 años funcionando. [...] Tuvimos muchos problemas. De ahí para abajo, la red está parchada por todos lados. Parches sobre parches está la red.

LLG: ¿Igual sigue funcionado?

Rodrigo: Claro. O sea, de manera precaria va a seguir funcionando, porque no hay otra solución. Si nosotros, por ejemplo, hemos pedido ayuda al municipio. [...] Como directiva, queríamos, eh, cambiar la red desde la sede hacia abajo. [...] Nos dijo que no, que no había ningún tipo de ayuda a los Comité de Agua de Riego. Estaban enfocados 100% a los Comité de Agua Potable. [...] Y uno sabe que el 80% de la población vive de esa agua. Bueno, lamentablemente no le importó no más. Les da lo mismo."

(Habitante mayor oriundo, Expresidente del comité de riego de Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L9, 2022)

« **Rodrigo :** La vanne d'arrêt dans le secteur d'en bas doit être mi-ouverte ou un peu plus qu'à la moitié, c'est tout. Parce que si on ouvre à fond cette vanne, la tuyauterie en aval commence à se casser. Et, en théorie, elle fonctionne depuis 98, 97, 98, par là. Ça fait plus de 20 ans que ça fonctionne. […] Nous avons eu beaucoup de problèmes. À partir d'ici, le réseau est rafistolé dans tous les sens. Le réseau, c'est des rustines sur des rustines.

LLG : Et ça marche toujours ?

Rodrigo : Bien sûr. Je veux dire, d'une manière précaire, il continuera à fonctionner, parce qu'il n'y a pas d'autre solution. Par exemple, nous avons demandé de l'aide à la municipalité. [...] En tant que conseil d'administration, nous voulions, euh, changer le réseau à partir du centre civique vers le bas. [...] On nous a dit que non, qu'il n'y avait pas d'aide pour les comités d'eau d'irrigation, qu'ils se concentraient à 100 % sur les comités d'eau potable. [...] Et vous savez que 80 % de la population vit de cette eau. Malheureusement, ils s'en moquent. Ils s'en fichent. »

(Habitant âgé originaire, Ex-président du comité d'irrigation de Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L9, 2022)

"**Juan Carlos:** Hoy día, en Chiloé, nosotros somos 104 comités de agua potable que les entregamos agua. Somos dentro de los que están bajo el alero de la Dirección de Obras Hidráulicas. Pero son más de 150 APR que funcionan en Chiloé. Y otros APR están eh… tomando en cuenta que APR me refiero a agua potable rural, APR que son… orígenes con fondos municipales que no están bajo el alero de la Dirección de Obras Hidráulicas. Por lo tanto, no reciben ni financiamiento ni asesoría técnicas ni nada de eso. Tenemos otros tipos que son las aguas prediales. Que era cuando algunos vecinos rurales se juntaban, trataban de captar su agua, potabilizarla y distribuirla a sus propios vecinos. Toda de forma artesanal. Pero todos ellos están fuera de financiamiento para mejoras. Y eso también indica que hay un problema ahí."

(Presidente del APR de Nalhuitad, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L12, 2022)

« **Juan Carlos :** Aujourd'hui, à Chiloé, nous sommes 104 comités d'eau potable à distribuer de l'eau. Nous faisons partie de ceux qui relèvent de la Direction des Travaux Hydrauliques. Mais il y a plus de 150 APR qui fonctionnent à Chiloé. Et d'autres APR sont eh... si l'on tient compte du fait qu'APR signifie eau potable rurale, des APR qui sont... créées avec des fonds municipaux qui ne sont pas sous l'aile de la Direction des Travaux Hydrauliques. Par conséquent, elles ne bénéficient ni de financement, ni de conseils techniques, ni de quoi que ce soit d'autre. Nous avons d'autres types de projets comme les comités d'irrigation. Il s'agit de voisins ruraux qui se sont réunis, ont essayé de capter leur eau, de la rendre potable et de la distribuer à leurs propres voisins. Le tout de manière artisanale. Mais tous n'ont plus les moyens de financer les améliorations. Et cela indique aussi qu'il y a un problème. »

(Président de l'APR de Nalhuitad, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L12, 2022)

Les comités d'irrigation ne remplissent pas les exigences actuelles de qualité de l'eau domestique. Les financements disponibles à l'échelle du Ministère des Travaux Publics et des municipalités sont essentiellement dédiés à des projets de comités d'eau potable. Les usagers de comités artisanaux se trouvent alors dans un entre-deux. D'un côté, le délai est de plusieurs années[68] (5 à 10 ans) pour concrétiser un projet de comité d'APR (celui de Llicaldad a débuté en 2018) et, de l'autre, la non potabilité de leur eau ne leur permet pas en attendant de recevoir de l'aide pour maintenir le système actuel.

Au-delà de sa vétusté, cette infrastructure hydraulique est aujourd'hui amplement sous-dimensionnée pour les usagers actuels. Conçue en 1998 pour 26 familles d'agriculteurs afin d'assurer l'accès à l'eau agricole pour l'irrigation des serres et l'abreuvement des bêtes, elle alimentait en 2022 un nombre indéterminé d'habitants, probablement autour de 150-200 familles (entretiens), en eau domestique, agricole et pour les jardins. Force est de constater que l'augmentation de la population dans les secteurs ruraux ne disposant pas de système de distribution d'eau potable a conduit à une augmentation des extractions d'eau et à une fragilisation de l'eau disponible pour le maintien de la petite agriculture. Le manque de planification territoriale en zone rurale combiné au retard pris dans la couverture en comités d'eau potable augmente la compétitivité pour l'accès à la ressource, produisant les conditions d'une pénurie en eau sociale.

[68] Entre 5 et 10 ans dans la zone rurale d'Osorno dans la Région des Lacs (https://www.soychile.cl/osorno/sociedad/2023/10/01/830096/proyectos-apr-priorizacion-municipios.html)

"**Rodrigo:** La red fue hecha con un fin de abastecer a esas 26 familias. Entonces la bocatoma que se hizo arriba, [...] nosotros pensamos que jamás nos íbamos a quedar sin agua, nunca. Pero resulta que después la gente empezó a vender y ahí fue la perdición, se nos disparó toda esta cuestión [...] El comité de riego que había no estábamos autorizados a darle agua a nadie, tan solo a esas familias, a las 26 familias que formaron el comité. Pero, como la gente vendió, la gente sola se conectaba, los que compraban. [...] Y así se conectó (sic) muchas familias, muchísimas familias. Como te digo, hoy día el 80% de la población, no sé po', el 60% está conectada a la red. Y hoy día viven de la red.
LLG: Y, ¿usted tiene un registro actualizado del número de gente que está utilizando la red en este momento?
Rodrigo: No, eso ya se nos fue de las manos ya eso. O sea, yo, mira, todo este sector acá, ¿cierto?, todo el sector de acá abajo, mucha gente vendió, hay muchísimas casas. No sé, por decirte, 200 familias, por ejemplo, 150 familias."

(Habitante mayor oriundo, Expresidente del comité de riego de Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L9, 2022)

« **Rodrigo :** Le réseau a été construit pour alimenter ces 26 familles. La prise d'eau qui a été construite au plus haut niveau, […] nous pensions que nous n'allions jamais manquer d'eau, jamais. Le comité d'irrigation que nous avions n'était pas autorisé à donner de l'eau à qui que ce soit, seulement à ces familles, aux 26 familles qui formaient le comité. Mais au fur et à mesure que les gens vendaient, les gens se sont connectés eux-mêmes, ceux qui achetaient. […] Et c'est ainsi que de nombreuses familles ont été raccordées, des tas et des tas de familles. Comme je l'ai dit, aujourd'hui, 80 % de la population, je ne sais pas, 60 % est connectée au réseau. Et aujourd'hui, ils vivent grâce au réseau.
LLG : Avez-vous un relevé actualisé du nombre de personnes utilisant le réseau à l'heure actuelle ?
Rodrigo : Non, nous ne sommes plus en mesure de le faire. Je veux dire, regardez, tout ce secteur ici, c'est vrai, tout le secteur d'en bas, beaucoup de gens ont vendu, il y a beaucoup de maisons. Je ne sais pas, pour vous dire, 200 familles, par exemple, 150 familles. »

(Habitant âgé originaire, Ex-président du comité d'irrigation de Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L9, 2022)

"**Valentina:** El que quiere se conecta. En realidad, no hay un control. Y, al controlarse las personas que quieren, no tienen en realidad una certeza de cuántas personas consumen esta agua ni cómo controlarla. Porque llega el verano y provoca un déficit de agua. Y no se puede hacer mantención por lo mismo, porque no se sabe realmente cuánta gente está conectada, cuánta no. […] Es muy poco el déficit que tenemos. Pero, por ejemplo, la casa de mi pareja está abajo y ellos tienen agua una hora al día más o menos en el verano. Que igual es por el mismo tema del control que te explicaba. Como no se tiene control, eh… no saben controlar los estanques. Por lo tanto, hay personas que en la comunidad van a tener agua y otras absolutamente nada."

(Habitante joven oriunda, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L18, 2022)

« **Valentina :** Quiconque le souhaite se connecte. En réalité, il n'y a pas de contrôle. Et, en contrôlant les gens qui veulent [se signaler au comité], ils ne savent pas vraiment combien de personnes consomment cette eau et comment la réguler. L'été arrive et cela entraîne un déficit en eau. Et on ne peut pas faire de maintenance pour la même raison, parce qu'on ne sait pas vraiment combien de personnes sont branchées, combien ne le sont pas. […] Nous avons très peu de déficit. Mais, par exemple, la maison de mon compagnon se trouve en bas et ils ont de l'eau pendant environ une heure par jour en été. C'est sans doute à cause du même problème de régulation que je t'expliquais. Comme il n'y a pas de contrôle, eh... ils ne savent pas comment contrôler les réservoirs. Par conséquent, il y a des gens dans la même communauté qui auront de l'eau et d'autres qui n'en auront pas du tout. »

(Jeune habitante originaire de Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L18, 2022)

Ces dernières années, la subdivision des terrains agricoles et leur vente en parcelles d'agrément a entraîné l'arrivée d'un nombre important de nouveaux habitants qui ont dû satisfaire leurs besoins en eau d'une manière ou d'une autre. Le réseau d'irrigation souterrain passant par les champs, et non par la route, les raccordements légaux et illégaux se sont multipliés sans aucun contrôle. Dans le deuxième extrait, Valentina, jeune habitante originaire du lieu identifie clairement les connexions spontanées massives au réseau comme une source de pénurie d'eau en été, la demande étant supérieure à l'offre lorsque le débit de la rivière est au plus bas.

"**Valentina:** Aquí, eh, se ve que va a venir una crisis hídrica terrible. [...] Es que ya estamos teniendo

« **Valentina :** Ici, euh, une crise de l'eau terrible se profile à l'horizon. [...] On a déjà des problèmes d'eau

problemas de agua que todavía no… no… no ha avanzado más allá, ¿me entiendes? [...] Yo creo que en 5 años más va a ser muy difícil. Entonces, va a haber que buscar alguna solución. [...]
LLG: ¿Y por qué se viene una crisis hídrica? ¿Cuáles son las causas?
Valentina: Porque el río se está secando. El río hace, no sé, 5 años en verano no dejaba de tener agua y ahora el nivel es bajísimo. [...]
LLG: ¿Y por qué se está secando?
Valentina: Yo creo que es por las condiciones climáticas. Por el tema del cambio climático, del, no sé, los efectos invernaderos, que la gente está cortando mucha leña. [...] El tema de los eucaliptos. Te das cuenta que acá está lleno de eucaliptos, y consumen mucha agua."

(Habitante joven oriunda, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L18, 2022)

alors que ça n'a pas encore... ça n'a pas... ça n'a pas été plus loin, vous voyez ce que je veux dire ? […] Je pense que ce sera très difficile dans cinq ans. Il va donc falloir trouver une solution. […]
LLG : Pourquoi une crise de l'eau se dessine-t-elle, quelles en sont les causes ?
Valentina : Parce que la rivière s'assèche. Je ne sais pas, il y a cinq ans, en été, la rivière ne s'arrêtait jamais de couler et maintenant le niveau de l'eau est très bas. […]
LLG : Et pourquoi s'assèche-t-elle ?
Valentina : Je pense que c'est à cause des conditions climatiques. À cause du changement climatique, à cause, je ne sais pas, des effets de serre, les gens coupent beaucoup de bois de chauffage. [...] La problématique des eucalyptus. Vous vous rendez compte qu'ici, c'est plein d'eucalyptus, et ils consomment beaucoup d'eau. »

(Jeune habitante originaire de Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L18, 2022)

Dans la mesure où nous ne sommes qu'aux prémices des effets perceptibles du changement climatique, la situation actuelle de cette localité rurale de Chiloé laisse entrevoir une possible aggravation du risque de pénurie dans les prochaines années selon l'intensité des étés et le délai de l'arrivée de l'eau potable, entre autres choses.

c. Une exposition à la pénurie qui concerne aussi les comités d'eau potable rurale

Du reste, il n'y a pas que les structures précaires de distribution d'eau qui sont exposées au risque de pénurie, c'est le cas de tous les acteurs du territoire. À ce titre, les comités d'eau potable rurale, qui peuvent générer un faux sentiment de sécurité hydrique, font aussi face à des situations critiques, notamment durant l'été.

"**Gabriel:** Lo que pasa es que dentro de la isla debe haber unos 180 APR más o menos. Esos APR no cubren toda la isla. Y uno de los grandes problemas de la isla es que, en verano, los acuíferos bajan y la gente ya no puede sacar agua de sus pozos, tanto para agua potable como para agua de riego."

(Nuevo habitante, tesorero del APR de Coipomó, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C8, 2022)

« **Gabriel :** Ce qui se passe, c'est que sur l'île, il doit y avoir environ 180 APR. Ces APR ne couvrent pas l'ensemble de l'île. Et l'un des grands problèmes de l'île est que, en été, les nappes aquifères descendent et que les gens ne peuvent plus tirer l'eau de leurs puits, tant pour l'eau potable que pour l'eau d'irrigation. »

(Nouvel habitant, trésorier de l'APR de Coipomó, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C8, 2022)

"**LLG:** ¿Cuántos socios o cuántos arranques representa el APR?
Julián: En este momento tenemos prácticamente 480, más o menos. [...] Les damos más o menos agua a 2000 personas.
LLG: ¿Y esta agua entonces proviene de...?
Julián: De la única captación que tenemos porque no hemos podido encontrar pozos profundos. Y, en verano, tenemos grandes problemas porque no hay agua. [...]
LLG: ¿Por qué?

« **LLG :** Combien de clients ou combien de compteurs l'APR compte-t-elle ?
Julián : Actuellement, nous sommes près de 480, plus ou moins. [...] Nous donnons plus ou moins de l'eau à 2000 personnes.
LLG : Et cette eau vient de... ?
Julián : Du seul captage que nous avons parce que nous n'avons pas pu trouver de puits profonds. Et, en été, nous avons de gros problèmes parce qu'il n'y a pas d'eau. […]
LLG : Pourquoi ?

Julián: Porque nos baja la cantidad de agua del río. Porque no tenemos glaciares, cordillera, ¡no tenemos hielo! Aquí dependemos del agua de la lluvia.
LLG: ¿Siempre ha sido así o son los últimos años?
[...]
Jorge: O sea, se juntan varios factores po. Cambio climático, deforestación, aumento de cantidad de gente."

(Administrador y operador-habitante oriundo- del APR de Nalhuitad, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L11, 2022)

Julián : Parce que nous recevons moins d'eau de la rivière. Parce qu'on n'a pas de glaciers, pas de montagne, pas de glace ! Ici, nous dépendons de l'eau de pluie.
LLG : Est-ce que ça a toujours été comme ça ou est-ce que c'est ces dernières années ?
[…]
Jorge : Je veux dire que plusieurs facteurs se conjuguent. Le changement climatique, la déforestation, l'augmentation du nombre de personnes. »

(Administrateur et technicien-habitant originaire- de l'APR de Nalhuitad, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L11, 2022)

"**Juan Carlos:** Yo partí el 2012. Entonces, te puedo dar una descripción del 2012 a la fecha. Hace 6 años atrás, no era lo mismo de lo que está ocurriendo hoy día. [...] Tenemos mucha agua en invierno y prácticamente en verano un chorrito, que no tenemos ni los 10 litros por segundo. En el último catastro que se hizo, teníamos 6 litros por segundo."

(Presidente del APR de Nalhuitad, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L12, 2022)

« **Juan Carlos :** J'ai pris mes fonctions en 2012. Je peux donc vous donner une description de l'année 2012 jusqu'à aujourd'hui. Il y a six ans, ce n'était pas la même chose qu'aujourd'hui. [...] On a beaucoup d'eau en hiver et pratiquement un filet d'eau en été, où on n'a même pas les 10 litres par seconde [que représentent nos droits d'eau]. Dans le dernier cadastre qui a été fait, nous avions 6 litres par seconde. »

(Président de l'APR de Nalhuitad, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L12, 2022)

Les témoignages de ces représentants de comités d'eau potable montrent qu'ils expérimentent la pénurie en eau à travers la gestion de l'eau en été. Là encore, depuis environ 6 ans, la disponibilité en eau a chutée sous l'effet de la diminution des précipitations, de la baisse du débit des rivières, de leur difficulté à diversifier leurs modes de captage et de l'augmentation du nombre d'usagers. Une fois de plus, la réalité contredit l'imaginaire de l'abondance de l'eau à Chiloé.

4. Les tremblements de terre et l'évolution de la disponibilité en eau

Parallèlement à la succession de périodes sèches et humides dans l'histoire récente du climat de Chiloé, il nous semble intéressant d'aborder un dernier type de marqueur temporel auquel plusieurs habitants ont fait référence : les tremblements de terre. En effet, si ces manifestations naturelles de l'activité sismique, importante dans le pays, n'influencent a priori pas le climat, en revanche, elles auraient une action parfois non négligeable sur le comportement de l'eau des nappes souterraines et, en conséquence, sur la durabilité des puits. À ce titre, deux mouvements telluriques contemporains ont marqué l'histoire des habitants de Chiloé, l'un en 1960 et l'autre en 2016.

a. Le tremblement de terre de 1960 : une borne temporelle pour se repérer dans la mémoire locale du climat

Le tremblement de terre du 22 mai 1960 dont l'épicentre était Valdivia - d'une magnitude de 9,5 sur l'échelle de Richter - à 300 km au nord de Castro à vol d'oiseau, considéré comme le plus intense jamais enregistré au niveau mondial, est resté gravé dans la mémoire de ceux qui l'ont vécu. Par ailleurs, il a bouleversé la géographie de l'archipel en induisant par endroits un affaissement tectonique d'environ deux mètres (Grenier, 1984) et un élargissement des lits de plusieurs rivières, dont celui de la rivière Chepu, comme conséquence directe du tsunami qui a suivi le séisme.

"**Sonia:** Lo pasé ahí cuando viví "la última hora". Porque, después el terremoto que hubo, el nevazón... No, después del terremoto, no. Un año, hubo una (sic) nevazón que en mi casita vieja me lo inundó, me la dejó rebanada. Y, de ahí, vine acá arriba, a orilla del camino. Ahí, estuve viviendo varios años.
LLG: ¿El nevazón fue en qué año más o menos?
Sonia: Mira, ahí sí que no me he dado cuenta.
LLG: ¿Fue después del terremoto decía?
Sonia: Sí. Después.
LLG: ¿Más por los 70? por 80?
Sonia: Los 70... 60… *(hace memoria).*
LLG: ¿Qué edad tendría usted en ese momento?
Sonia: Yo tendría unos 26 años porque yo mi chico ya lo tenía grandecito. [...] Hace 35 años, [...] 36 años atrás."

(Habitante mayor oriunda de Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L3, 2021)

« **Sonia :** C'est là que j'ai vécu « la dernière heure ». Parce que, après le tremblement de terre qu'il y a eu, la tempête de neige.... Non, pas après le tremblement de terre. Une année, il y a eu une tempête de neige qui a inondé mon ancienne maison, qui l'a laissée en miettes, et de là, je suis monté ici, sur le bord de la route. J'ai vécu là pendant plusieurs années.
LLG : La tempête de neige a eu lieu en quelle année environ ?
Sonia : Je n'ai pas fait attention.
LLG : C'était après le tremblement de terre, disiez-vous ?
Sonia : Oui, après.
LLG : Plutôt dans les années 70 ? 80 ?
Sonia : Les années 70... 60... (*elle essaie de se remémorer).*
LLG : Quel âge aviez-vous à cette époque ?
Sonia : J'avais environ 26 ans parce que mon fils était déjà un grand garçon. [...] Cela fait 35 ans, [...] il y a 36 ans. »

(Habitante âgée originaire de Llicaldad Alto, bassin versant de la rivière Llicaldad, Chiloé, E-L3, 2021)

Cette habitante originaire de Llicaldad était une jeune femme lors du tremblement de terre de 1960, où beaucoup crurent que leur *« dernière heure »* était venue. L'évocation spontanée de cet événement passé au cours de son récit illustre bien le fait qu'il a marqué les esprits de ceux qui l'ont vécu et qu'il s'est transformé en une balise temporelle qui leur permet de se situer dans le temps. Bien que le passé ancien semble confus dans sa mémoire, elle continue de classer les faits qui ont traversé sa vie avant ou après cette date indélébile.

"**Alejandro:** Yo hablo con la gente mayor de aquí y te dicen que ahora mismo se tiene el clima que se tenía en los años 60. Y que, después del famoso terremoto que hubo…Yo, una cosa que nunca le he encontrado mucha explicación científica, vale, todos te dicen que después del terremoto del 60, el clima cambió.
LLG: O quizás, no hay asociación, pero ellos lo relacionan porque marcó su mente la fecha. Pero no hay relación, así como científica.
Alejandro: Sí, ¡o sea no hay una relación científica de que un terremoto pueda cambiar el clima de una zona!

« **Alejandro :** Je parle avec les personnes âgées d'ici et elles me disent qu'aujourd'hui on a le même climat que dans les années 60. Et que, après le fameux tremblement de terre qui s'est produit... Moi, une chose à laquelle je n'ai jamais trouvé d'explication scientifique, eh bien, ils disent tous qu'après le tremblement de terre des années 60, le climat a changé.
LLG : Ou alors, il n'y a pas de rapport, mais les gens font le lien parce que cette date a marqué leur esprit. Mais il n'y a pas de relation, pour ainsi dire scientifique.
Alejandro : Oui, effectivement, il n'y a pas de relation scientifique entre un tremblement de terre et le

Pero sí hay una realidad. La realidad es que, en los años 50 y 60, en la isla se cultivaban cereales.
LLG: Sí, trigo.
Alejandro: Claro. Y hoy por hoy, no tenemos clima para."

(Nuevo habitante joven, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L4, 2021)

changement de climat d'une région ! Mais il y a une réalité. La réalité, c'est que dans les années 50 et 60, on cultivait des céréales sur l'île.
LLG : Oui, du blé.
Alejandro : Tout à fait. Et aujourd'hui, nous n'avons pas le climat pour. »

(Jeune nouvel habitant, Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L4, 2021)

À Chiloé, les anciens évoquent régulièrement le tremblement de terre de 1960 lorsqu'ils font appel à leurs souvenirs. Cependant, comme nous venons de le voir dans l'extrait précédent, le fait que selon eux le *« climat ait changé »* après 1960 ne fournit aucune exactitude et offre juste un repère temporel. Dès lors, nous faisons l'hypothèse que ce changement a eu lieu davantage au début des années 1970 dans la lignée des témoignages des autres habitants interrogés.

b. Le tremblement de terre de 2016 : ses implications sur l'eau souterraine

Par la suite, des décennies plus tard, le tremblement de terre du 25 décembre 2016 de 7,6 sur l'échelle de Richter et dont l'épicentre était Quellón, au sud de l'île grande de Chiloé, a libéré une partie du reste de l'énergie contenue depuis 1960. À nouveau, les habitants ont fait le rapprochement entre séisme et eau. Néanmoins, cette fois-ci, les habitants ont perçu cet événement récent comme un facteur de pénurie, du fait de ses effets temporaires ou définitifs sur la localisation des rivières souterraines qui alimentent les puits en eau domestique et agricole.

"**Patricia:** Se movió, se movió. Increíble como que se apretó acá y aquí se abrió. [...] Se notó, se notó, porque bajó el agua, bajó harto en ese tiempo, cuando pasó eso. [...] Vinimos como al tercer día y ahí vinimos a ver que estaba cambiado. [...] Bajaría como un metro y medio más o menos el agua. Y después volvió otra vez sí a llenar, pero demoró, demoró. Pero nosotros lo notamos porque antes burbujeaba acá, después ya no, empezó a este otro lado. Cambió, como que cambió su [ubicación].
LLG: ¿Tuvieron que cambiar su captación ustedes?
Patricia: No, no, lo dejamos ahí mismo. Solamente que cambió donde escapaba el agua, porque el (sic) vertiente... Si bien está rezumando agua por todos lados, inclusive donde rezumaba, ya no rezumaba ahí, rezumaba en otro lado, en otra parte. [...] Nosotros lo vimos porque lo primero fue que vinimos a ver el pozo. A todo esto, estaba toda el agua turbia, estaba toda turbia, se notó que se movió harto. [...] A los días después empezó a aclarar. Porque es increíble que, ¿cómo se llama? que el agua igual escapa, a pesar de que está la vertiente. Está ahí, está rezumando agua, pero también está escapando en otro lado. [...]
LLG: ¿Pero su pozo siguió funcionando?
Patricia: Sí, siguió funcionando, sigue funcionando todo, pero sí se notó que bajó en ese tiempo. Pero después volvió."

« **Patricia :** Elle s'est déplacée, elle s'est déplacée. C'était incroyable, comme si ça c'était refermé là et que ça s'était ouvert ici [...] C'était perceptible parce que le niveau de l'eau a beaucoup baissé à ce moment-là, quand ça s'est passé. [...] Nous sommes arrivés vers le troisième jour et c'est là que nous avons vu que les choses avaient changé. [...] L'eau a baissé d'environ un mètre et demi. Puis elle a commencé à se remplir à nouveau, mais cela a pris un certain temps. Nous l'avons remarqué parce qu'avant elle bouillonnait ici, mais plus après. Elle a commencé à le faire de ce côté. Elle a en quelque sorte changé [d'emplacement].
LLG : Avez-vous dû changer votre zone de captage ?
Patricia : Non, non, nous l'avons laissée là. Seulement, cela a modifié l'endroit où l'eau coulait, parce que la source... Bien que l'eau jaillisse de partout, là où elle jaillissait, elle ne le faisait plus. Elle jaillissait ailleurs. […] On l'a constaté parce que la première chose qu'on est venu voir, c'est le puits. L'eau était toute trouble, elle était toute trouble, on voyait qu'elle avait été très brassée. […] Elle est devenue plus claire quelques jours plus tard. […] C'est incroyable que, comment dire, l'eau s'échappe encore malgré le fait que la source se trouve là. Elle est là, elle laisse couler de l'eau, mais elle s'échappe aussi de l'autre côté. […]
LLG : Mais votre puits a continué à fonctionner ?
Patricia : Oui, il a continué à fonctionner, tout a continué à fonctionner, mais on a remarqué qu'il a

(Agricultora, presidenta del comité de agua cruda, Carihueico, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-CI12, 2022)

baissé pendant cette période. Mais ensuite, il est remonté. »

(Agricultrice, présidente du comité d'eau brute, Carihueico, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-CI12, 2022)

Le témoignage de cette agricultrice de Carihueico, dans le bassin versant de la rivière Chepu, montre bien que les tremblements de terre de grande intensité affectent le comportement et la circulation des eaux souterraines. Plusieurs jours après la secousse, elle a pu observer l'abaissement du niveau piézométrique de son puits superficiel de 8 mètres de profondeur, mais également la turbidité de l'eau accumulée. De manière générale, les veines d'eau se sont déplacées dans son pré, certaines ont disparu et de nouvelles résurgences sont apparues à d'autres endroits. Par chance, dans son cas, les conséquences ont été temporaires et sa source ne s'est pas tarie. Au bout d'un certain temps, l'eau est revenue à son niveau normal.

"**LLG:** Antes de que llegará el APR, en 2012, ¿cómo se abastecía de agua la gente acá?
Jorge: [...] Pozos propios, como te digo, y vertientes. [...]
LLG: Estas norias, ¿la gente dejó de usarlas o todavía las utilizan?
Jorge: La mayoría sí. [...]
LLG: Ya no, ¿porque se secaron o porque tienen el APR?
Julián: Las dos cosas. Ahora, en invierno, va a llegar agua otra vez a esas fuentes. Pero, en el verano, nosotros sabemos que ya no hay agua ni para los animales. Ya no corre agua por esas fuentes que la gente dice "nunca se ha secado". [...]
Jorge: Claro. Y, lo otro, que el último terremoto que hubo también echó a perder muchos (sic) vertientes de agua. Los sacó de su lugar, los corrió.
LLG: En 2016, en diciembre.
Jorge: Exacto. Ese terremoto afectó gran parte de la isla yo creo. El sector de vecinos de Rauco, por lo menos, que tenían agua, se les fueron (sic) la napa de agua. [...] Fue un proceso, ¿me entiende? Se empezaron a bajar los pozos y se fueron las aguas. Se fueron, nunca más regresaron. [...]
Julián: Nosotros tenemos algunos estudios hidrogeológicos, varios, no uno, y geofísicos. Donde indica que en la formación de la isla quedaron bolsones de agua. Son bolsones de agua, no son napas subterráneas que se trasladan. [...] Entonces, cuando tú perforas o cuando hay un terremoto, como dice [Jorge], si las placas se corren de la roca, el agua se nos va. [...] Porque ésta es roca fracturada. Es una especie de laja."

(Operador-habitante oriundo- y administrador y del APR de Nalhuitad, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L11, 2022)

« **LLG :** Avant l'arrivée de l'APR en 2012, comment les gens d'ici s'approvisionnaient-ils en eau ?
Jorge : [...] Par leurs propres puits, comme je l'ai dit, et par des sources. [...]
LLG : Ces puits, les gens ont cessé de les utiliser ou ils les utilisent encore ?
Jorge : La plupart d'entre eux, non. […]
LLG : Plus maintenant, parce que les sources se sont taries ou parce les gens ont l'APR ?
Julián : Les deux. Maintenant, en hiver, l'eau va revenir à ces sources. Mais en été, nous savons qu'il n'y a pas d'eau, même pour les animaux. Il n'y a plus d'eau dans ces sources dont les gens disaient qu'elles ne s'étaient jamais taries. […]
Jorge : Tout à fait. Et, l'autre chose, c'est que le dernier tremblement de terre a aussi fait disparaître de nombreuses sources d'eau. Il les a changées de place, il les a déplacées.
LLG : En 2016, en décembre.
Jorge : Exactement. Ce tremblement de terre a affecté une grande partie de l'île, je pense. Le secteur voisin de Rauco, du moins, qui avait de l'eau, a alors perdu sa nappe phréatique. [...] Ça a été progressif, tu comprends ? Les puits ont commencé à s'abaisser et l'eau a disparu. Elle est partie, elle n'est jamais revenue. [...]
Julián : Nous disposons d'études hydrogéologiques, plusieurs, pas une, et d'études géophysiques. Elles indiquent que lors de la formation de l'île, des poches d'eau se sont formées. Ce sont des poches d'eau, ce ne sont pas des nappes phréatiques qui se déplacent. [...] Donc, quand on fait un forage ou quand il y a un tremblement de terre, ce que dit [Jorge], si les plaques se séparent de la roche, l'eau s'en va. [...] Parce que c'est une roche fracturée. C'est une sorte d'ardoise.

(Technicien-habitant originaire- et administrateur et de l'APR de Nalhuitad, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L11, 2022)

Ici, des représentants du comité d'eau potable rurale de Nalhuitad, dans le bassin versant de la rivière Llicaldad, expliquent que le nombre de bénéficiaires a augmenté après le tremblement de terre de 2016. Selon eux, la roche fracturée qui caractérise le sous-sol de la zone est particulièrement vulnérable au risque de pénurie en eau en cas de séismes, mais aussi en cas de forage trop profond. Dans ce cas précis, malgré l'existence d'un comité d'APR dans leur localité, certains habitants originaires n'avaient pas voulu y adhérer car ils possédaient des puits qui leur assuraient une eau de source gratuitement. Suite à ce mouvement souterrain, plusieurs sources se seraient taries définitivement dans ce secteur, ce qui aurait obligé ces familles à s'inscrire au comité d'APR. Il convient de préciser qu'en l'espace d'un an, une grande partie des puits encore fonctionnels se sont asséchés pour la première fois en été ou de manière définitive sous l'effet combiné de la sécheresse d'octobre 2015 à avril 2016 et du tremblement de terre de décembre 2016.

"**Gabriel:** El hacer pozos profundos a ti no te asegura que esa captación vaya a tener todo un caudal permanente. Es un azar, porque acá no hay estudios geofísicos del suelo. Entonces, acá no se sabe cuál es el comportamiento de los acuíferos. Uno subentiende por las quebradas y tus cerros, y tú te puedes hacer como un mapa visual, pero el comportamiento en el suelo es bastante errático acá ¿Por qué? Porque el subsuelo de acá tiene esta arena como petrificada, que le llaman caliza. Entonces esa caliza tú la golpeas fuerte, tú la ves como una piedra, y se quiebra, súper fácil. Entonces como estos acuíferos se mueven bajo el suelo... La gente habla mucho... Porque yo converso con muchos de los agricultores. Hace poco tiempo acá, hubo un terremoto. [...] Eso significa movimientos de placas, significa rupturas. Los acuíferos cambian, se mueven, cambian de dirección. Y, perfectamente, me dicen "se me secó el pozo después del terremoto". Claro, claro.

LLG: ¿Agricultores de acá del sector?

Gabriel: Del sector, y, bueno, en otras partes de Chiloé. Porque que se le haya tapado el pozo porque se mueve la tierra, ahí bueno, ese ya es otro tema. Pero "no, ahora tengo menos agua". Claro, porque se quebró el suelo y se movió. Y el agua, tú sabes que... es como en el techo, tu piensas que no tenía goteras, pero el agua igual te va a caer. Siempre va a buscar un camino, siempre va a buscar un camino."

(Nuevo habitante, tesorero del APR de Coipomó, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C8, 2022)

« **Gabriel :** Faire des puits profonds ne garantit pas que ce captage aura un débit permanent. C'est aléatoire, parce qu'ici, il n'y a pas d'études géophysiques du sol. On ne connaît donc pas le comportement des aquifères. On peut se faire une idée avec les ravins et les collines, et dresser en quelque sorte une carte visuelle, mais le comportement du sol est assez erratique ici. Pourquoi ? Parce que le sous-sol contient du sable pétrifié, appelé calcaire. Si on frappe durement ce calcaire... on le voit comme une pierre, mais il se brise très facilement. Alors, comme ces aquifères se déplacent sous terre... Les gens parlent beaucoup, parce que je discute avec beaucoup d'agriculteurs... Il y a peu de temps, il y a eu un tremblement de terre. [...] Cela signifie des mouvements de plaques, des ruptures. Les aquifères changent, ils bougent, ils changent de direction. En toute logique, ils me disent « mon puits s'est asséché après le tremblement de terre ». Bien sûr, évidemment.

LLG : Des agriculteurs du secteur ?

Gabriel : Dans le secteur et dans d'autres parties de Chiloé. Si le puits s'est asséché parce que la terre a bougé, c'est une autre histoire. Mais « non, maintenant j'ai moins d'eau ». C'est évident, parce que le sol s'est fissuré et qu'il s'est déplacé. Et l'eau, tu sais, c'est comme sur un toit, tu penses qu'il n'y a pas de fuite, mais l'eau finira toujours par passer. Elle cherchera toujours un passage. »

(Nouvel habitant, trésorier de l'APR de Coipomó, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C8, 2022)

À plusieurs endroits, les agriculteurs ont fait la relation entre le tarissement de leurs puits et le tremblement de terre de 2016. Il s'agit donc d'un phénomène généralisé sur l'Ile Grande de Chiloé. Les manifestations semblent variables selon les caractéristiques des sites. Certaines sources comblées ont pu être restaurées, tandis que d'autres ont vu leur débit diminuer ou bien encore disparaitre complètement. À ce titre, Mohr et al. (2017) ont mis en évidence l'influence des tremblements de terre dans le cycle régional de l'eau dans les environnements arides au Chili. Ils précisent que *« les tremblements de terre modérés à importants peuvent augmenter la quantité d'eau*

alimentant les cours d'eau, en mobilisant l'eau excédentaire des eaux souterraines profondes, des eaux souterraines peu profondes ou de la zone vadose[69] *».*

"**Gabriel:** Por ejemplo, hoy día, discutíamos cuántos socios más se pueden sumar para este recurso agua [...]. Y todos hablaban que, "por esa cantidad de agua que tenemos ahí, que son 8 litros por segundo, que es muchísima agua, es muchísima agua. No, hasta 800 socios puede tener". Y, yo les decía: "no. ¡Ojo! Cuidado, nosotros somos hoy día 154, lo que más podemos hacer nosotros es duplicarnos [...]. Porque no sabemos el día de mañana cuál va a ser el comportamiento de ahí. Entonces, no podemos pasarnos de eso". "No es que la Dirección de Obras Hidráulicas nos dice que...". "No, no", dije Yo trabajo en esto y yo sé lo que puede suceder. Entonces, 300 socios ya es suficiente, no podemos ir más allá [...]."
LLG: Pero la institución pública los incentiva a ampliar el número de socios.
Gabriel: Pero la decisión la toma el APR. Todos tienen derecho al agua, está bien. [...] Pero, perfectamente, técnicamente se puede restringir el agua. Así que nadie me puede decir "no, tienen que entregar, entregar, entregar". No, eso no se puede hacer, no se puede hacer. Hay que estar consiente con eso, porque el día de mañana, ¿qué pasa si hay otro movimiento? Bajamos a 6 litros o bajamos a 1 litro. Ya no, con suerte vamos a estar manteniendo lo que tenemos."

(Nuevo habitante, tesorero del APR de Coipomó, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C8, 2022)

« **Gabriel :** Par exemple, aujourd'hui, nous discutions du nombre de membres qu'il serait possible d'ajouter sur cette ressource en eau […]. Et tout le monde disait : "pour cette quantité d'eau que nous avons là, qui est de 8 litres par seconde, ce qui est beaucoup d'eau, c'est beaucoup d'eau, non, jusqu'à 800 membres peut en bénéficier". Je leur ai dit : "Non, attention, nous sommes 154 aujourd'hui, le maximum que nous puissions faire, c'est de doubler notre nombre […]. Parce qu'on ne sait pas quel sera le comportement [de l'eau] demain. Nous ne pouvons donc pas aller au-delà". " Non, mais c'est la Direction de l'Hydraulique qui nous dit que... " " Non, non ", ai-je dit, " je travaille dans le milieu et je sais ce qu'il peut se passer. Alors, 300 bénéficiaires c'est assez. On ne peut pas aller plus loin […]".
LLG : Mais l'institution publique vous encourage à augmenter le nombre de membres ?
Gabriel : Mais la décision est prise par l'APR. Tout le monde a droit à l'eau, c'est très bien. […] Mais techniquement, il est possible de restreindre l'eau. Personne ne peut donc me dire "non, vous devez distribuer, distribuer, distribuer". Non, on ne peut pas faire ça, on ne peut pas faire ça. Il faut en être conscient, car demain, que se passera-t-il s'il y a un autre mouvement [tellurique] ? Nous passerons à 6 litres ou à 1 litre. Ce sera fini, avec un peu de chance, nous maintiendrons ce que nous avons. »

(Nouvel habitant, trésorier de l'APR de Coipomó, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C8, 2022)

Ce membre de la direction du comité d'eau potable rurale de Coipomó, dans le bassin versant de la rivière Chepu, essaie de freiner l'arrivée massive de nouveaux arrivants. Son travail auprès d'agriculteurs de Chiloé lui a fait prendre conscience du caractère fragile de l'eau souterraine. L'imaginaire de l'abondance en eau des Chilotes se manifeste ici par leur faible perception du caractère limité de la ressource. Leur manque de vision à long terme induit une insuffisante anticipation. En parallèle, l'institution publique en charge des comités d'APR les incitent à intégrer de nouveaux membres dans un souci de rentabiliser leur structure, les contributions des utilisateurs étant les seules ressources pour l'entretien et les urgences. En contexte d'incertitude quant à l'évolution future du débit de leur captage, cela représente une stratégie à double tranchant : d'une part, la structure devient plus rentable, mais, d'autre part, si la disponibilité de l'eau diminue, elle ne sera pas plus disponible pour tous.

[69] Zone non nsaturée composée d'air et d'eau.

Par ailleurs, cela n'a pas été évoqué, mais, ayant été bien plus puissant, il est fort probable que le tremblement de terre de 1960 ait aussi eu un impact sur les sources d'eau au regard de son intensité. Ceci dans la mesure où il avait notamment entrainé un abaissement tectonique de l'ordre de 1,5 à 2 mètres à Chiloé (Grenier, 1984). Cependant, malgré la consultation à la bibliothèque municipale de Castro d'ouvrages recensant les récits d'habitants des villes d'Ancud (Escuela Anexa, 2010) et de Castro (Mancilla & Mardones, 2010) à cette date, nous n'avons trouvé aucune mention du fait que les habitants aient souffert de problèmes d'eau douce, que les nappes aient changé ou que leurs puits se soient asséchés.

Enfin, malgré l'exposition de l'ensemble du territoire chilien à une intense activité sismique, la relation entre séisme et pénurie n'a pas été faite chez les habitants de la province de Chacabuco. Cela tient peut-être à la géologie locale ou au fait que les populations sont alimentées en eau par des puits très profonds. Là-bas, les tremblements de terre sont davantage identifiés par les habitants comme des facteurs de risque de fissuration ou d'effondrement des deux bassins de décantation miniers qui pourraient polluer l'environnement ou ensevelir des villages sur plusieurs kilomètres à la ronde.

En guise de synthèse, nous proposons une frise chronologique qui montre que la pénurie en eau est présente dans l'histoire récente de Chiloé bien avant les manifestations du changement climatique (figure 20). De plus, cette représentation graphique met en avant le caractère multidimensionnel de la construction du risque de pénurie, basé sur des facteurs physiques et sociaux. Les pénuries estivales apparaissent comme un fait ancien. En effet, entre les années 1950 et le début des années 2020, on discerne trois périodes où les étés ont été plus chauds et secs selon des cycles de 20-25 ans.

Plusieurs auteurs (Grenier, 1984 ; Barrientos, 2013) ont souligné la négligence de l'État chilien à l'égard du territoire de Chiloé, perçu comme un lieu d'extraction éloigné de la zone centrale. Ils constatent que des imaginaires provenant de l'extérieur s'imposent à ce territoire et conditionnent son destin. Ces imaginaires ne seraient, en réalité, que le reflet des individus ou groupes d'individus qui les émettent.

> "Desde larga data, la provincia de Chiloé ha venido soportando postergaciones y olvidos de todo género. En poder del Perú, los virreyes la ambicionaron por sus condiciones estratégicas; pero la explotaron comercialmente desatendiendo los servicios públicos. Incorporada a la república, no fue menos irritante el abandono. [...] Los gobernantes que vinieron a regir sus destinos, con raras excepciones, traían ideas peregrinas sobre el archipiélago [...]."
>
> (Barrientos, 2013, contraportada interior)

> « Il y a longtemps que la province de Chiloé subit des reports et des négligences de toutes sortes. Les vice-rois, au pouvoir au Pérou, la convoitaient pour ses conditions stratégiques ; mais ils l'ont exploitée commercialement, en négligeant les services publics. Lors de son incorporation à la République, la désaffection n'a pas été moins irritante. [...] Les dirigeants qui ont gouverné à ses destinées, à de rares exceptions près, ont apporté avec eux leurs propres idées sur l'archipel […] »
>
> (Barrientos, 2013, deuxième de couverture).

Ainsi, Philippe Grenier (1984) conclut sa thèse de géographie rurale sur la marginalité et la dépendance à Chiloé par cette réflexion :

« Pour les pouvoirs qui se succèdent au cours de cette histoire […], Chiloé ne peut être que le lieu d'une exploitation immédiate, facile et brutale, conçue de telle sorte qu'elle puisse s'accommoder d'un délaissement sélectif : […] ce sont des structures de la dépendance qui sont mises en place à Chiloé. […] S'il est vrai que « la vérité d'une structure sociale apparait en se mettant à la place des plus défavorisés », l'étude de Chiloé éclaire sur le Chili : tous les mythes que les Chiliens du centre […] entretiennent sur Chiloé et les Chilotes renseignent moins sur Chiloé que sur la société qui les propage. » (pp. 526-527)

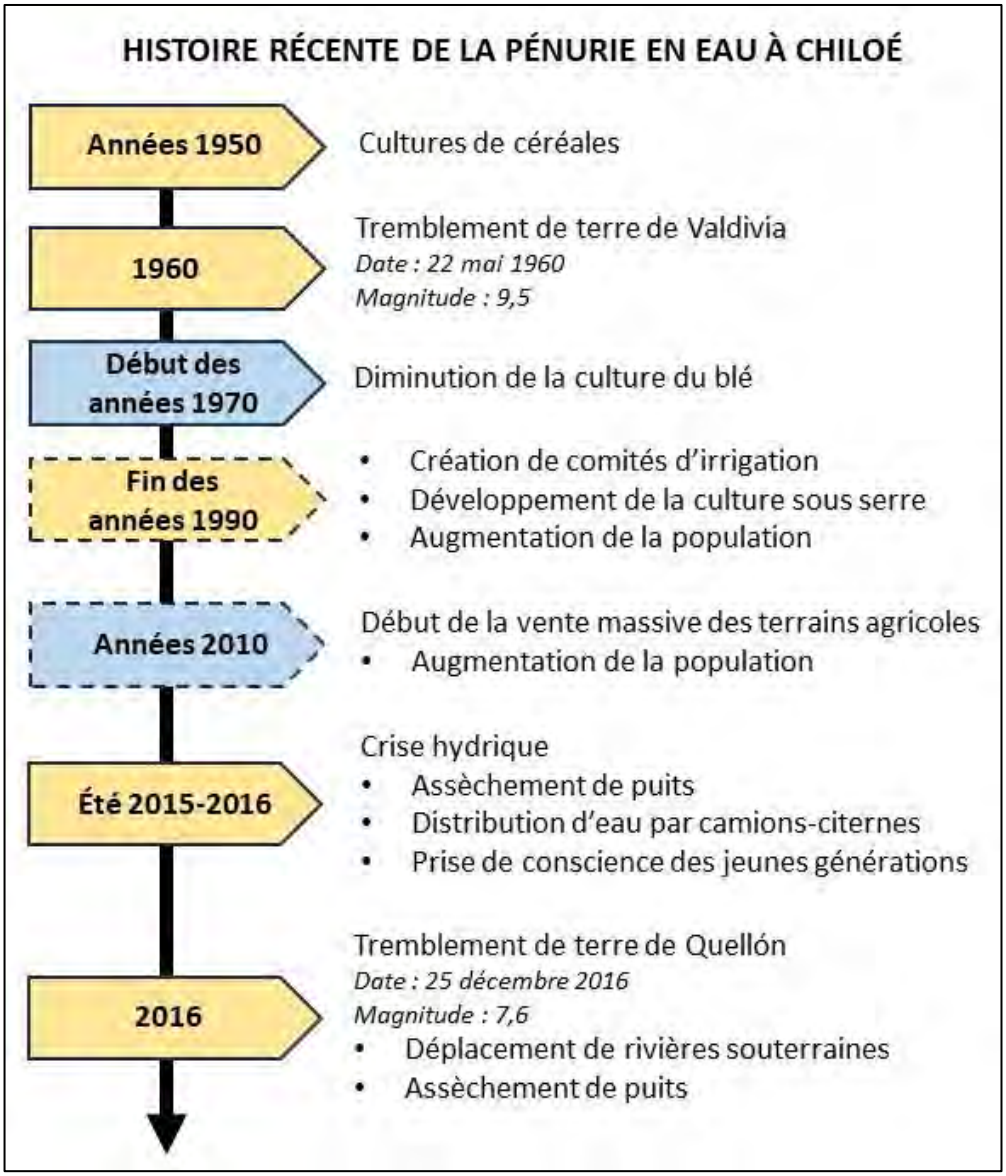


Figure 20 : Frise chronologique de la pénurie en eau à Chiloé (1950-2022)
Source : Entretiens réalisés auprès des usagers de l'eau de Chiloé en 2021 et 2022
Les dates en jaune correspondent à des périodes sèches et celles en bleu à des périodes plus humides. Les contours noirs en trait plein font référence à des facteurs physiques et ceux en trait discontinu à des facteurs sociaux

Après avoir mis en évidence l'ancrage de l'imaginaire de l'abondance en eau chez les Chilotes malgré une cohabitation historique avec le manque d'eau saisonnier, nous nous interrogerons dorénavant sur les implications que son intériorisation a induites dans le rapport à l'eau et aux risques associés.

IV. DE L'IMAGINAIRE DE L'ABONDANCE A LA CONSTRUCTION DES INEGALITES A FAIRE FACE

Bien que variable selon les générations et les localités, l'imaginaire de l'abondance en eau est manifeste dans les représentations sociales des habitants originaires de Chiloé. Nous nous demanderons ici dans quelle mesure la vision positive qu'ils ont de leur territoire oriente leurs pratiques quotidiennes et leur capacité à anticiper l'avenir. En d'autres termes, comprendre ce que l'imaginaire de l'abondance fait à la valorisation des ressources naturelles et à la capacité à faire face. Le concept de *« piège de l'abondance »* (Pinet, 2019) semble alors intéressant à mobiliser pour montrer comment la prise de conscience récente de la finitude de la ressource en eau rend cette population plus démunie en cas de crise hydrique.

A. Un excès de confiance qui mène à une moindre conscience du risque de pénurie

À Chiloé, l'illusion de l'abondance parmi la population originaire a freiné le développement d'une culture du risque de pénurie. La présence naturelle et presque permanente de l'eau dans leur environnement proche a conduit les Chilotes indirectement à surestimer la durabilité de celle-ci, à l'instar des autres ressources naturelles locales. La tardive prise de conscience de la rareté – ici saisonnière et technique – et de la valorisation de cette ressource pourrait expliquer à l'échelle de l'individu les difficultés à mettre en œuvre des stratégies pour anticiper à court et long terme le risque de pénurie.

1. Une confiance qui devient un facteur de vulnérabilité

L'imaginaire de l'abondance en eau des Chilotes semble être un mirage qui prend fin. Les précipitations abondantes la majeure partie de l'année et la nature luxuriante ont alimenté un faux-sentiment de sécurité. La prise de conscience récente de la finitude, à travers l'expérience de la pénurie en eau, a amené certains habitants de Chiloé à engager une réflexion plus globale sur leur rapport aux ressources naturelles. Au fil du temps, la confiance excessive des habitants natifs vis-à-vis de leur environnement s'est transformée en fragilité et en facteur de vulnérabilité.

"**Sandra:** Es que lamentablemente nosotros acá los chilotes, hay algunas cosas que vemos como que…

« **Sandra :** Malheureusement, ici à Chiloé, il y a des choses que nous voyons comme... Dans le passé, on

Antiguamente, ya, yo cortaba 2, 3 árboles y se reforestaba sólo, ¿cachai? Entonces, nosotros nos crecimos con eso de que "ah, no, ¡la naturaleza nos da todo!", ¿cachai? Como que nosotros sacamos y sabemos que va a venir un árbol, ¿ya? Entonces, todo pensamos que era así. Y nos fuimos dando cuenta que, obviamente, ha cambiado tanto el clima, han cambiado muchas cosas, que ya no es así."

(Presidenta del proyecto de APR, joven oriunda, Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

coupait 2 ou 3 arbres et ça se reboisait tout seul, tu vois ? Nous avons donc grandi avec l'idée que "oh, non, la nature nous donne tout", tu vois ? C'est comme si nous coupions un arbre et que nous savions qu'un autre arbre allait pousser, non ? Nous pensions que tout était comme ça. Et nous avons commencé à nous rendre compte que, de toute évidence, le climat a tellement changé, tellement de choses ont changé, que ce n'est plus le cas. »

(Présidente du projet d'APR, jeune originaire de Llicaldad Alto, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

Dans cet extrait, on comprend que les changements climatiques et territoriaux récents ont mené à une progressive remise en question de la manière d'envisager la nature environnante. La finitude des ressources dites renouvelables est peu à peu prise en considération. Pour cette jeune habitante originaire du lieu, qui a grandi dans une famille dépendant de la vente de bois de chauffage et de charbon, il est désormais nécessaire d'envisager l'eau et les forêts hors du schéma de pensée traditionnel.

En effet, une des singularités du territoire de Chiloé est que, à la différence de la partie continentale du Chili, l'eau douce est intégralement d'origine pluviale. Les précipitations généreuses qui tombent durant la majeure partie de l'année tendent à faire oublier la fragilité intrinsèque de cet hydrosystème particulier, retardant une prise de conscience des limites de la ressource.

"**Felipe:** Creo que el principal problema es que, en la provincia de Chiloé, no hay deshielo. Entonces, no hay glaciares que alimentan durante año corrido el agua para el consumo. Claramente es un bien o un recurso súper... eh... finito, que no se tiene en cuenta o no se considera como tal. Uno piensa que el agua es... O sea, no hay una conciencia de recurso finito po."

(Nuevo habitante, Llicaldad bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L7, 2021)

« **Felipe :** Je pense que le principal problème est que, dans la province de Chiloé, il n'y a pas de fonte des neiges. Il n'y a donc pas de glaciers qui alimentent l'eau pour la consommation pendant l'année. Il est clair que c'est une ressource super... euh... limitée qui n'est pas prise en compte ou qui n'est pas considérée comme telle. On pense que l'eau est... Il n'y a donc pas de prise de conscience d'une ressource finie. »

(Nouvel habitant, Llicaldad bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L7, 2021)

Au regard du régime pluvial et des transformations locales et globales récentes, l'eau apparait comme une ressource bel et bien limitée. Localement, la surestimation des ressources naturelles semble reposer sur des schémas cognitifs et des pratiques qui se sont transmises de génération en génération. À force de vivre avec la pluie pendant la plus grande partie de l'année, la population a longtemps cru qu'elle garantissait la présence d'eau.

2. « L'habitude se transforme en réalité »

La coutume de voir de l'eau au quotidien à travers la pluie, les rivières, les paysages verdoyants, a contribué à ce qu'une population vivant dans un tel territoire normalise la présence de cette ressource et l'assimile à sa réalité de vie, comme une part de son identité. Cependant,

l'habitude porte en elle une certaine acceptation et une tendance à ne plus faire attention ni observer ce qui nous entoure.

"**LLG:** Dice que acá la comunidad no tiene conciencia del agua, ¿por qué? ¿A la gente le cuesta pensar que el agua justamente puede...?
Pía: ¿Puede acabarse? Yo creo que es parte del desconocimiento, tal vez. Porque uno ve mucha agua, tú ves mucha lluvia. Entonces, como que uno confunde muchas veces que haya lluvia con que realmente tengas agua como para tu consumo. Y es como también observamos poco, [...] porque uno como que está siempre viendo que dejas de ver."

(Habitante joven oriunda, Pastahue, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C14, 2022)

« **LLG :** Vous dites que la communauté ici n'est pas consciente de l'eau, pourquoi ? Les gens ont du mal à penser que l'eau peut tout simplement... ?
Pía : Peut s'épuiser ? Je pense que cela fait partie de notre ignorance, peut-être. Parce qu'on voit beaucoup d'eau, on voit beaucoup de pluie. On confond donc souvent le fait qu'il y ait de la pluie avec le fait que l'on a vraiment de l'eau pour notre propre consommation. Et puis, on observe aussi très peu [...], parce qu'à force de voir quelque chose, on finit par ne plus la regarder. »

(Jeune habitante originaire, Pastahue, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C14, 2022)

Selon cette jeune Chilote, une confusion s'est opérée entre les précipitations et l'eau disponible pour la consommation (composante technique). Dès lors, l'imaginaire local se base sur l'abondance des précipitations (composante météorologique), comme dans la zone centrale. Au même titre que la mer ou les forêts, l'eau a toujours fait partie du quotidien. Cette réalité est devenue ordinaire, perçue comme une chose immuable.

"**Juan Carlos:** Mire, una persona una vez me dijo que... O sea, yo le decía "¿por qué usted tiene tremenda vista al mar y tiene ventanas tan chicas en su casa cuando podría tener unos ventanales muy grandes y verlo?" Entonces, me decía, ¡"Pero si yo nací viéndolo! O sea, no me llama la atención. Para ustedes que vienen de afuera les llama la atención la vista al mar. Pero, para mí, yo lo veo todos los días." Entonces, la costumbre, en este caso, se hace una realidad para las personas. Y las costumbres de ver siempre agua en Chiloé, disponibilidad de agua, y no darse cuenta que hay ciertos factores como el pompón que son tan importantes. No les dieron la importancia por lo mismo. Porque siempre se veía lo mismo o siempre se hacía así."

(Presidente del APR de Nalhuitad, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L12, 2022)

« **Juan Carlos :** Écoutez, une personne m'a dit un jour que.... Enfin, je lui ai dit : "Pourquoi avez-vous une si belle vue sur la mer et de si petites fenêtres dans votre maison, alors que vous pourriez avoir de très grandes fenêtres et la voir ?" Il m'a répondu : "Mais je la vois depuis que je suis né ! Cela n'attire pas mon attention. Pour ceux d'entre vous qui viennent de l'extérieur, la vue sur la mer attire votre attention. Mais moi, je la vois tous les jours". Dans ce cas, les habitudes sont devenues une réalité pour les gens. Et la coutume de toujours voir l'eau à Chiloé, la disponibilité de l'eau, et de ne pas se rendre compte qu'il y a certains facteurs comme le pompon qui sont si importants. Ils ne leur ont pas accordé l'importance qu'ils méritaient pour la même raison. Parce que les habitants ont toujours vu la même chose ou que les choses ont toujours été faites de la même manière. »

(Président de l'APR de Nalhuitad, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L12, 2022)

La banalisation de l'eau à Chiloé explique la sensibilisation tardive au sujet de son importance. Or, la conscience de la finitude est une étape essentielle sur le chemin de la valorisation de la ressource en eau.

B. L'eau : une ressource non valorisée

Plusieurs habitants de Chiloé, originaires comme néo-résidents, insistent sur le fait que l'eau est peu valorisée par les Chilotes du fait qu'elle a longtemps été perçue comme abondante. Le contexte actuel local de raréfaction de la ressource et de multiplication des épisodes de

pénurie en eau met en lumière le manque d'importance qui était, jusqu'à il y a peu, accordée à l'eau.

"**Rosa:** Es un tema de valorar. Es que acá, nosotros, nunca se ha valorado el agua como tal porque ha sido algo que hemos tenido siempre y en abundancia. Pero, ahora, cuando se ve el tema de la escasez de agua, ahí se ve la poca valoración. [...] Yo creo que aquí lo que hace falta es aprender a valorar el agua no más po. Como te digo, es un tema que siempre lo hemos tenido en abundancia y hasta este último tiempo que se ha estado dando la escasez. Entonces, hay que empezar a convivir con esta escasez y ver de qué forma mejoramos también po."

(Agricultora mayor oriunda, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L19, 2022)

« **Rosa :** C'est une question de valorisation. Ici, nous n'avons jamais valorisé l'eau en tant que telle parce que nous l'avons toujours eue en abondance. Mais aujourd'hui, quand on examine la question de la pénurie d'eau, on voit à quel point elle n'est pas valorisée. [...] Je pense que ce que nous devons faire ici, c'est apprendre à valoriser l'eau. Je le répète, nous avons toujours eu de l'eau en abondance jusqu'à tout récemment où la pénurie s'est fait sentir. Nous devons donc commencer à vivre avec cette pénurie et voir comment nous pouvons améliorer la situation. »

(Agricultrice âgée originaire, Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L19, 2022)

Cette agricultrice chilote témoigne de la faible valorisation de l'eau du fait qu'elle était abondante par le passé. Pour cette usagère du comité d'irrigation de Llicaldad, la pénurie actuelle est là pour durer. L'unique solution est d'apprendre à vivre avec la pénurie en commençant par valoriser la ressource en eau – chose qui n'a jamais vraiment été faite dans la culture locale.

La rareté rend l'eau précieuse. À la différence du sud du Chili, les populations vivant dans le nord aride du pays, ont appris à optimiser leurs usages de l'eau. Ce néo-résident de Chiloé originaire du nord constate que la présence d'eau superficielle en grandes quantités sur le territoire induit en erreur les habitants. Selon lui, le manque de protection et de régulation de l'hydrosystème et des écosystèmes associés est produite à la fois par la population locale et par les institutions compétentes.

"**Gabriel:** Entonces, cuando yo digo [a la gente en Chiloé] "no, yo soy del norte", "ah, el desierto, qué sé yo, sequía". No, lo que más hay en el desierto, es agua. Lo que pasa es que está abajo. Pero la gente aprendió a usarla mejor. Aquí, tienen en abundancia y no se preocupan de los humedales, no se preocupan de sus lagunas, no hacen regulación de las quebradas. Por ejemplo, CONAF superado totalmente. La gente explota [el bosque], hace leña, y las quebradas no las protege."

(Nuevo habitante, tesorero del APR de Coipomó, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C8, 2022)

« **Gabriel :** Quand je dis [aux gens à Chiloé] « non, je suis du nord », « ah, le désert, que sais-je, la sécheresse ». Non, ce qu'on trouve le plus dans le désert, c'est justement de l'eau. En revanche, c'est dans les étages inférieurs qu'elle se trouve. Mais les gens ont appris à mieux l'utiliser. Ici, ils ont de l'eau en abondance et ils ne s'occupent pas des zones humides, ils ne s'occupent pas de leurs lagunes, ils ne régulent pas les cours d'eau. Par exemple, CONAF est totalement dépassée par les événements. Les gens exploitent [la forêt], font du bois de chauffage et les ravins ne sont pas protégés. »

(Nouvel habitant, trésorier de l'APR de Coipomó, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C8, 2022)

Par ailleurs, le prix de l'eau semble, a priori, un facteur décisif pour la valoriser. Nous avons vu que les comités d'eau potable rurale ne couvrent pas tout le territoire rural de Chiloé. Or, mis à part ces structures, aucun autre mode d'accès à l'eau ne suppose une réelle dépense pour les usagers. Le fait que de nombreuses personnes continuent à utiliser leur puits pour ne pas payer l'eau est un motif souvent exposé par les comités d'eau potable rurale pour expliquer la non-adhésion de l'ensemble de la population riveraine qui vit dans leur périmètre d'intervention.

"**Gabriel:** La gente no consume el agua del APR, pero por la sencilla razón de que toda la gente en el campo tenemos pozo. Entonces siempre piensan que el agua de pozo es más barata, o tiene menos costo, que pagar el agua del APR. Es una cuestión de visión de parte de ellos. Entonces ellos siguen utilizando el agua, siguen utilizando el agua y cuando se ve que su pozo se agota, empiezan a consumir un poco del agua del APR. Siendo que acá es el mismo acuífero que estamos utilizando, el mismo."

(Nuevo habitante, tesorero del APR de Coipomó, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C8, 2022)

« **Gabriel :** Les gens ne consomment pas l'eau de l'APR, mais pour la simple raison que tous les habitants à la campagne ont un puits. Ils pensent donc toujours que l'eau du puits est moins chère, ou a moins de coût, que de payer l'eau de l'APR. C'est une question de vision de leur part. Ils continuent donc à utiliser l'eau et lorsqu'ils voient que leur puits s'épuise, ils commencent à consommer une partie de l'eau de l'APR. Alors qu'ici, c'est le même aquifère que nous utilisons, le même. »

(Nouvel habitant, trésorier de l'APR de Coipomó, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C8, 2022)

En parallèle, les camions-citernes d'eau sont délivrés gratuitement par les autorités municipales en été. Et, en ce qui concerne les comités artisanaux d'irrigation, la redevance demandée reste très modeste.

"**Silvana:** Cuando alguien compra, se acerca a la junta de vecinos y compra un derecho de uso de agua. Y luego paga 1000 pesos mensuales *(risas)* por usar el agua. Vamos a subir el otro mes porque es muy poco. Con esta plata, se arregla la red. [...] Casi nadie paga *(risas)*. De los ciento y tantos vecinos que hay inscritos, hay 21 al día *(risas)*. [...] Pa' que veaí *(risas)*. Porque es como que no importa.

LLG: ¿La gente valora el agua si le llega gratis?

Silvana: Muchos, no todos. Para muchos es algo "for granted" así como ahí está el agua y yo abro la llave. [....] Estamos en esa [de] llamar a la conciencia. [...] No es que nuestro consumo esté por sobre él de la huerta y de los animales porque éste es un sistema de riego que es campesino que es de agricultores. Y nosotros que vinimos a vivir acá estamos como en segundo lugar *(risas)*."

(Tesorera del comité de riego de Nercón La Montaña, Cuenca del Río Llicaldad, Chiloé, E-L8, 2022)

« **Silvana :** Quand quelqu'un achète, il se présente à l'association de voisinage et achète un droit d'utilisation de l'eau. Ensuite, il paie 1000 pesos[70] par mois *(rires)* pour utiliser l'eau. Nous allons augmenter le mois qui vient parce que c'est trop peu. Avec cet argent, on répare le réseau. [...] Presque personne ne paie *(rires)*. Sur la centaine de voisins inscrits, il y en a 21 qui sont à jour *(rires)* [...] Pour que tu te rendes compte *(rires)*, c'est comme si ça n'avait pas d'importance.

LLG : Les gens accordent-ils de l'importance à l'eau s'ils la reçoivent gratuitement ?

Silvana : Beaucoup, pas tous. Pour beaucoup, c'est quelque chose " d'acquis ", du genre : il y a de l'eau et j'ouvre le robinet. [....] Nous sommes dans une démarche d'appel à la prise de conscience. [...] Notre consommation n'est pas plus importante que celle du potager et des bêtes, car il s'agit d'un système d'irrigation paysan qui appartient aux agriculteurs. Et nous, qui sommes venus vivre ici, nous passons après *(rires)*. »

(Trésorière du comité d'irrigation de Nercón La Montaña, bassin versant du Río Llicaldad, Chiloé, E-L8, 2022)

"**Rodrigo:** El pago, nosotros tenemos una cuota de todos los que son socios de 1.500 [pesos] mensuales para mantención de lo que hay. Mira, las 26 familias socios, todos con sus cuotas al día. Todos. Y, cuando empezó a meterse gente a la red, ahí bueno, los que se

" **Rodrigo :** Pour le paiement, nous avons une cotisation de 1 500 [pesos][71] par mois pour l'entretien de notre système. Écoute, les 26 familles membres, toutes à jour dans leurs cotisations. Toutes. Et quand les gens ont commencé à se connecter au réseau, eh

[70] Soit 1,04 euro. (1 euro équivalant à 957,29 pesos chiliens le 30-09-2023 selon la Banque Centrale du Chili (https://www.bcentral.cl/inicio)

[71] Soit 1,57 euro. (1 euro équivalant à 957,29 pesos chiliens le 30-09-2023 selon la Banque Centrale du Chili (https://www.bcentral.cl/inicio)

conectaron, como te digo, unos pagaron, otros no pagaron. Entonces, ahí se les hizo una cuota de 5.000 [pesos] mensuales, a esa gente. Los que no son socios, digamos, de la red. [..] Los cuales mucha gente no los paga. [...] Nada más que conciencia, multa no. No se puede multar. Porque como te digo, si la red fuera por el camino, les cortamos a todos [...] Pero, lamentablemente, la red la tenemos adentro de los campos. Entonces no podemos hacer nada ahí."

(Habitante mayor oriundo, Expresidente del comité de riego de Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L9, 2022)

bien, ceux qui se sont raccordés, comme je disais, certains ont payé, d'autres pas. Alors, pour ces gens-là, on a mis en place une cotisation de 5 000 [pesos][72] par mois. Pour ceux qui ne sont pas membres du réseau, disons. [...] Beaucoup d'entre eux ne paient pas. [...] C'est juste une question de conscientisation. Mettre une amende, non, on ne peut pas. Parce que, je le répète, si le réseau se trouvait sur la route, nous les débrancherions tous [...] Mais, malheureusement, notre réseau se trouve à l'intérieur des terrains. On ne peut donc rien faire. »

(Habitant âgé originaire, Ex-président du comité d'irrigation de Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L9, 2022)

Malgré le prix symbolique de la contribution mensuelle demandée dans les comités de Llicaldad et de Nercón La Montaña, la majorité des usagers ne la paient pas. Pourtant, le montant ne tient pas compte de la consommation en eau réelle, qui n'est pas mesurable en l'absence de compteurs relevables. Dans le cas de Llicaldad, le fait que les familles d'agriculteurs, originaires du lieu et fondatrices du comité d'irrigation, soient à jour dans leurs paiements révèle leur conscience accrue de l'importance de l'eau en comparaison avec les habitants non originaires ou qui ne vivent pas de l'agriculture. Parallèlement, la non-valorisation pourrait provenir du fait que l'eau ne coûte pratiquement rien. Par ailleurs, le fait que cette eau ne soit pas potable participe sans doute également au manque de valorisation de cette eau par ceux arrivés plus récemment, bien que ce soit l'unique eau canalisée et acheminée dans cette localité rurale.

La sensation d'abondance a créé un faux-sentiment de sécurité vis-à-vis de la ressource en eau et peu développé la capacité à valoriser l'eau chez les habitants des localités rurales de Chiloé. Le mirage de l'abondance s'évanouit peu à peu mais il laisse derrière lui une population qui peine à mettre en marche des mesures adaptatives pour faire face aux crises de pénurie en eau présentes et à venir.

C. Imaginaire de l'abondance et inégalités à faire face : des freins à la réduction des inégalités

Évoquer Chiloé dans le reste du Chili, c'est susciter chez son interlocuteur l'idée de la pluie, d'une terre de Cocagne où les ressources abondent. Nous venons de voir que c'est précisément cette même représentation d'une nature généreuse que les Chilotes ont longtemps

[72] Soit 5,22 euros (idem)

eue de leur propre territoire. Leur prise de conscience de la finitude de l'eau est récente. Elle ne s'accompagne pas encore toujours de changements vers des pratiques plus adaptées à la pénurie en eau ni de mesures d'anticipation des périodes sèches estivales – pourtant historiques ou, a minima, récurrentes par endroits. Le paradoxe d'un territoire au climat humide avec une pénurie en eau n'échappera pas au lecteur. Les déficits hydriques estivaux ne sont pas anticipés par une prise en charge des excédents hivernaux. Dès lors, le manque d'anticipation et de vision à long terme des populations mais également des institutions publiques est un frein à la construction de la capacité à faire face aux risques liés à l'eau.

L'imaginaire de l'abondance empêche de stimuler la capaciter à faire face aux risques liés à l'eau. L'illusion créée par les pluies hivernales limite la capacité à anticiper tandis que le caractère saisonnier de la période de pénurie fait oublier le risque. Peu de mesures sont mises en place collectivement et individuellement pour anticiper la pénurie estivale, pour calibrer le déséquilibre entre les précipitations hivernales et estivales. Ces deux extrêmes sont, chacun à leur façon, problématiques, comme le font remarquer deux nouveaux habitants de secteurs ruraux de Chiloé.

"**Alejandro:** La cantidad que llueve o no llueve es un problema."
(Nuevo habitante joven, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L4, 2021)

« **Alejandro :** La quantité de pluie ou l'absence de pluie est un problème. »
(Jeune nouvel habitant, Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L4, 2021)

"**Gabriel:** Me fijé en la disyuntiva que hay entre que llueve mucho y en muchos sectores hay poca agua. Eso me llamó la atención."
(Nuevo habitante, tesorero del APR de Coipomó, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C8, 2022)

« **Gabriel :** J'ai remarqué le paradoxe entre le fait qu'il pleut beaucoup et que, dans de nombreux endroits, il n'y a pas beaucoup d'eau. Cela a attiré mon attention. »
(Nouvel habitant, trésorier de l'APR de Coipomó, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C8, 2022)

En effet, rien n'est véritablement encore tenté pour réguler les excès d'eau hivernaux à Chiloé en vue d'assurer son accès, ou du moins réduire la pénurie, en été. Malgré le déficit saisonnier chronique dans l'hydrologie chilote, des mesures d'adaptation durables et adéquates au regard des caractéristiques physiques du territoire peinent à être mises en œuvre. L'absence d'une gestion de la ressource intégrant la variabilité saisonnière est un frein à l'adaptation au risque de pénurie. Ce manque de vision à long terme s'exprime également dans les difficultés à développer la capacité à anticiper l'avenir en contexte de multiplication des futures crises hydriques.

"**Gabriel:** Acá llueve, llueve y nadie se preocupa. O sea, yo creo que es una bendición tener tanta lluvia, pero ¿cómo canalizamos esa lluvia? ¿Cómo le damos el mejor provecho? Manejemos eso. [...] Pero la gente usa el agua porque está, no raciona el agua. Se desborda el agua, en vez de manejarla. Tienen animales y cuando llega el verano "no es que a los animales les falta agüita". ¿Pero por qué no manejaste el agua durante el invierno? ¿Por qué no conservaste el agua durante el invierno? Entonces se preocupan cuando el problema ya está."

« **Gabriel :** Ici, il pleut, il pleut et personne ne s'en inquiète. Je veux dire, je pense que c'est une bénédiction d'avoir autant de pluie, mais comment canaliser cette pluie ? Comment l'utiliser au mieux ? [...] Il faut gérer cela. [...] Mais les gens utilisent l'eau parce qu'elle est là, ils ne rationnent pas l'eau. Au lieu de gérer l'eau, ils la laissent déborder. Ils ont des animaux et quand l'été arrive, ils disent "non, les animaux manquent d'eau". Mais pourquoi n'avez-vous pas géré l'eau pendant l'hiver ? Pourquoi n'avez-vous pas économisé l'eau pendant l'hiver ? Ils s'inquiètent quand le problème est déjà là. »

(Nuevo habitante, tesorero del APR de Coipomó, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C8, 2022)

(Nouvel habitant, trésorier de l'APR de Coipomó, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C8, 2022)

Ce néo-résident originaire du continent s'étonne du fait que les Chilotes n'anticipent pas le manque d'eau d'une année sur l'autre. Pour lui le volume de précipitations doit être géré pour mettre à profit l'excédent hivernal durant la saison sèche estivale. Il met en évidence le manque d'anticipation et d'adaptation alors que chaque été les problèmes d'eau se répètent. En ce sens, la distribution gratuite d'eau par camions-citernes par les municipalités concernées parait contre-productif. Renouvelée année après année, il s'agit d'une solution à court terme standardisée qui ne prend pas en compte les spécificités locales des problèmes d'eau au lieu d'investir cet argent public dans des solutions plus durables. Par ailleurs, elle conditionne les bénéficiaires à une attitude passive et à une relation de dépendance.

Mais alors, pourquoi la collecte des eaux de pluie reste-t-elle marginale alors qu'elle pourrait atténuer les effets des pénuries saisonnières sur les populations rurales ? Est-ce un mécanisme d'adaptation qui incombe aux communautés locales ou doit-il être partagé avec les institutions publiques compétentes ? Pour commencer, la récupération des eaux de pluie à Chiloé est-elle une pratique nouvelle ou ancienne ? En effet, malgré le fait que les pluies soient régulières, il n'est pas habituel dans la culture chilote actuelle de collecter l'eau de pluie. Pourtant, aux dires de plusieurs habitants originaires du territoire, c'était une pratique qui n'était pas rare autrefois.

"**Silvana:** Lo que pasa es que el concepto de agua lluvia es nuevo. Es, o sea a lo mejor el concepto no es nuevo, sino que acá es nuevo. Eso, "oye, guardemos el agua del invierno para usarlo en el verano". Te digo yo, no sé, 10 años atrás eso acá no estaba, no se pensaba. [...] Eso se está haciendo recién ahora."
(Tesorera del comité de riego de Nercón La Montaña, Cuenca del Río Llicaldad, Chiloé, E-L8, 2022)

« **Silvana :** Le fait est que le concept d'eau de pluie est nouveau. Je veux dire que le concept n'est peut-être pas nouveau, mais il est nouveau ici. Cette idée de "hey, économisons l'eau de l'hiver pour l'utiliser en été". Il y a dix ans, ça n'existait pas, on n'y pensait pas. [...] Ce n'est que depuis peu que cela se fait. »
(Trésorière du comité d'irrigation de Nercón La Montaña, bassin versant du Río Llicaldad, Chiloé, E-L8, 2022)

"**Pía:** Yo creo que también se podría empezar a implementar el tema del agua lluvia, de poder utilizarla de alguna manera, de volver a utilizar el agua lluvia."
(Habitante joven oriunda, Pastahue, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C14, 2022)

« **Pía :** Je pense que nous pourrions également commencer à mettre en œuvre la gestion de l'eau de pluie, pour pouvoir l'utiliser d'une manière ou d'une autre, recommencer à utiliser l'eau de pluie. »
(Jeune habitante originaire, Pastahue, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C14, 2022)

"**Claudio:** Hoy día también se está ocupando, el agua de lluvia. Que se ocupa más para lavar, como para el tema de los baños.
LLG: ¿Usted lo implementó en su casa?
Claudio: Antes sí. [...] Ahora, ya no porque tengo APR. Porque antes uno tenía su estanque de captación de agua de lluvia también. [...] La consumí harto igual. [...] hervida. [...] Porque yo, como estaba en distintas partes, estuve antes al otro lado [del río Chepu] así que por ahí usaba agua de lluvia. [...] En Huentro. [...] Después hicimos un pozo como noria."
(Presidente de un sindicato de pescadores, Chepu, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C5, 2022)

« **Claudio :** De nos jours, l'eau de pluie est également utilisée. Elle est davantage utilisée pour se laver, pour les toilettes.
LLG : L'avez-vous mis en place chez vous ?
Claudio : Autrefois, oui [...] Plus maintenant parce que j'ai accès à l'APR. Parce qu'avant, on avait un réservoir de récupération d'eau de pluie aussi. [...] Je la consommais beaucoup [...] bouillie. [...] Parce que j'ai vécu dans différents endroits, autrefois je vivais de l'autre côté [de la rivière Chepu], là j'utilisais de l'eau de pluie. [...] À Huentro. [...] Ensuite, nous avons construit un puits. »

(Président d'un syndicat de pêcheurs, Chepu, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C5, 2022).

À en croire ces témoignages, collecter l'eau de pluie était une pratique ancienne qui se serait perdue. L'époque à laquelle cet usage aurait diminué n'a pas été évoquée précisément durant les entretiens, cependant plusieurs motifs ont été avancés. Ainsi, il a reculé au profit de l'usage du puits, prodiguant une eau peut-être plus appréciée ou présente de manière plus stable tout au long de l'année, et du fait de la modernisation des modes d'accès à l'eau.

Ainsi, l'apparition des comités d'eau potable rurale dans certaines localités rurales s'est accompagnée d'un déclin de l'usage traditionnel de la récupération des eaux de pluie. L'idée que ces systèmes de distribution d'eau apportent l'abondance en offrant un accès continu à une eau de qualité en quantité suffisante apparait davantage comme un nouveau mirage et une prolongation ou une variante moderne de l'imaginaire de l'abondance.

"**Natalia:** La solución sin conciencia por el agua, es el APR porque la gente va a gastar el agua de la llave para limpiar los autos y todas esas cosas. Si la gente tuviera conciencia de la necesidad de agua, ésta [el agua lluvia] sería la ideal porque la ocuparían porque sería práctico. Pero si no, siempre va a ser más practico abrir la llave po."

(Nueva habitante de Llicaldad Alto, cuenca del Río Llicaldad, Chiloé, E-L14, 2022)

« **Natalia :** La solution sans conscience de l'eau, c'est l'APR, parce que les gens vont utiliser l'eau du robinet pour nettoyer les voitures et toutes ces choses. Si les gens étaient conscients de la nécessité de l'eau, celle-ci [l'eau de pluie] serait idéale parce qu'ils l'utiliseraient pour des raisons pratiques. Sans cela, il sera toujours plus pratique d'ouvrir le robinet. »

(Nouvelle habitante de Llicaldad Alto, bassin versant de la rivière Llicaldad, Chiloé, E-L14, 2022)

"**Rosa:** Ahora, en estos últimos tiempos, no sé po, 4-5 años atrás, se ha notado ya la falencia del agua del agua de riego. Esperemos que cuando sea agua potable, haya un poco más abundancia. Pero eso tampoco significa que va a ser así."

(Agricultora mayor oriunda, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L19, 2022)

« **Rosa :** Ces derniers temps, je ne sais pas, il y a 4 ou 5 ans, on a constaté un manque d'eau pour l'irrigation. Espérons que lorsque l'eau deviendra potable, il y aura un peu plus d'abondance. Mais ça ne veut pas dire que ce sera comme ça non plus. »

(Agricultrice âgée originaire, Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L19, 2022)

Certains usagers interrogés ne collectent pas l'eau de pluie car ils vivent encore dans l'illusion de l'abondance. Ce biais cognitif les conduit à une posture d'attente. En effet, bien qu'ils soient conscients que la disponibilité en eau va diminuer dans les années à venir, la pénurie actuelle ne leur parait pas encore suffisamment critique et ils reportent à plus tard la mise en œuvre d'une solution qu'ils considèrent comme inévitable. En ce sens, l'imaginaire de l'abondance est un facteur de production du risque de pénurie en eau et cultiver cet imaginaire réduit la capacité d'anticipation et d'adaptation des populations exposées aux problèmes d'eau.

"**LLG:** ¿Ustedes no intentaron utilizar el agua de lluvia para [cultivar] sus hortalizas?
Rosa: Es que todavía no es necesario. Pero en el momento de que ya vaya siendo necesario sí, sí se tiene pensado de recolectar el agua. [...] Hay una chica que está produciendo y ella, de hecho, dijo que le había ido súper bien porque estaba recolectando agua. Cada vez que llovía llenaba su guatero con agua. [...]
LLG: ¿Puede ser una buena alternativa?
Rosa: Sí. Porque ellos tienen más dificultades con el agua."

« **LLG :** Vous n'avez pas essayé d'utiliser l'eau de pluie pour faire pousser vos légumes ?
Rosa : Ce n'est pas encore nécessaire. Mais quand ce sera nécessaire, oui, nous prévoyons de collecter l'eau. [...] Il y a une fille qui produit et elle a dit qu'elle obtenait de très bons résultats grâce à l'eau qu'elle recueillait. Chaque fois qu'il pleuvait, elle remplissait sa citerne souple. [...]
LLG : Cela peut-il être une bonne alternative ?
Rosa : Oui, dans la mesure où eux ont plus de problèmes d'eau. »

(Agricultora mayor oriunda, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L19, 2022)

"**Teodoro:** Hoy en día, he visto en varias partes que la gente está captando agua lluvia. [...] Nunca lo intentamos. No lo hemos hecho…[...] Pero... (se ríe) va a llegar el momento que vamos a tener que hacerlo. [...] En varias partes, ví estanques de 5000 L. Todos en cadena con el agua de lluvia y todo lleno. [...] Me imagino que tiene que ser para riego por los invernaderos."

(Habitante mayor oriundo de Nalhuitad, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L13, 2022)

"**LLG:** ¿Cosechan agua lluvia?
Rodrigo: Acá en el sector sí, hay gente que sí lo tiene, pero nosotros no. [...] Lo usan para cultivos. Pero yo creo que es muy bueno ese sistema de aguas lluvia. Con el tiempo vamos a tener que hacerlo, yo creo, porque yo creo que con el tiempo sí el agua va a escasear. [...]Si llega a escasear el agua, probablemente vamos a tener que usar el agua lluvia, porque no va a haber otra. Pero es que yo creo que más que nada para la época de verano, porque en invierno, yo creo que nunca vamos a tener problemas de agua, porque ahí si llueve mucho. Si en la isla se mantiene el agua con la lluvia. [...] Yo creo que conservar agua sería una buena forma [...]. Pero es que yo creo que eso tenemos que irlo viendo con el tiempo, yo creo, porque como te digo, por ahora…"

(Habitante mayor oriundo, Expresidente del comité de riego de Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L9, 2022)

(Agricultrice âgée originaire, Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L19, 2022)

« **Teodoro :** De nos jours, j'ai vu dans plusieurs endroits que les gens récupéraient l'eau de pluie. [...] Nous n'avons jamais essayé. On ne l'a pas fait... [...] Mais... (rires) il y aura un moment où il faudra le faire. [...] Dans plusieurs endroits, j'ai vu des réservoirs de 5000 L. Les uns derrière les autres, et tous remplis d'eau de pluie. [...] J'imagine que c'est pour arroser les serres. »

(Habitant âgé originaire de Nalhuitad, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L13, 2022)

« **LLG :** Récupérez-vous l'eau de pluie ?
Rodrigo : Ici, dans le secteur, oui, il y a des gens qui le font, mais pas nous. [...] Ils l'utilisent pour les cultures. Mais je pense que ce système d'eau de pluie est très bien. À terme, nous finirons par devoir le faire, car je pense que l'eau finira par se raréfier. [...] Si l'eau devient rare, nous devrons probablement utiliser l'eau de pluie, parce qu'il n'y en aura pas d'autre. Mais ce sera surtout pour la saison estivale, car en hiver, je ne pense pas que nous n'ayons jamais de problèmes d'eau, car il pleut beaucoup ici. Sur l'île, l'eau est assurée par la pluie. [...] Je pense que stocker l'eau serait un bon moyen [...]. Mais je pense qu'il faut voir cela au fur et à mesure, parce que, comme je te l'ai dit, pour l'instant... »

(Habitant âgé originaire, Ex-président du comité d'irrigation de Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L9, 2022).

Cette pratique pourtant ancienne peine parfois à être mise en place par les habitants originaires, usagers d'eau domestique ou agricole. La frilosité des Chilotes ruraux qui ne captent pas tous l'eau de pluie pour leurs usages domestiques et/ou agricoles est-elle due à une impression de revenir en arrière après l'arrivée du « progrès technique », à un manque de moyens financiers ou à une certaine commodité sans y avoir recours – capter l'eau de pluie les sortirait de la zone de confort relative qu'ils avaient fini pour certains par acquérir ?

D'autre part, leur attitude révèle un rapport personnel à l'eau et non une vision holistique du cycle hydrosocial ou du socio-hydrosystème. Leur réponse au problème d'eau est liée à la satisfaction de leurs besoins personnels mais peu évoquent l'intérêt de prendre des mesures pour soulager la pression sur les puits, les rivières ou encore les réseaux de distribution d'eau. En effet, la récolte d'eau de pluie, appliquée de manière raisonnée et complémentaire à d'autres modes d'accès à l'eau, permettrait également de limiter les risques de rationnements en eau (pour les comités d'eau d'irrigation et potable – en diversifiant les modes d'accès à l'eau et en diminuant la consommation d'eau canalisée) et de besoins en camions-citernes (en assurant un minimum d'eau pour les activités quotidiennes). Un excès de récupération des eaux de pluie n'est pas non plus souhaitable pour ne pas affecter le rechargement des nappes d'eau. Une plus

grande capacité d'anticipation reviendrait à agir avant que les réserves d'eau souterraines ne diminuent trop ou que les débits des rivières ne soient trop bas.

Ces dernières années, de plus en plus de systèmes de collecte des eaux de pluie ont été installés. Parmi les participants, ils sont plus utilisés chez les néo-résidents (eau domestique) et chez les habitants pratiquant l'agriculture pour la vente ou leur consommation (eau agricole). Les jeunes paraissent aussi plus enclins à l'incorporer et à le combiner avec d'autres moyens pour s'assurer un accès à l'eau. Capter l'eau de pluie est comme un défi, quelque chose de nouveau et d'attractif pour les néo-résidents en provenance de Santiago. C'est un type d'eau qui est valorisé et qui leur parait naturel. C'est aussi un choix assumé et revendiqué, non quelque chose de subi.

En guise de synthèse, les éléments exposés précédemment permettent de discuter du concept d'abondance en eau à Chiloé. En premier lieu, bien que l'imaginaire de l'abondance se manifeste chez toute la population, les jeunes générations n'ont pris conscience que récemment de leur exposition au risque de pénurie à la différence des anciens qui le savaient depuis toujours. La mise en perspective des représentations sociales des usagers de l'eau des provinces de Chacabuco et de Chiloé démontre que l'imaginaire de l'abondance en eau se construit hors et dans les territoires et qu'il n'y a donc pas un unique mais plusieurs imaginaires de l'abondance. Dans le premier cas, il est produit sur le continent en réponse au processus de désertification et projeté sur le sud Dans le second cas, il est produit sur la base du vécu et projeté vers l'extérieur.

Ensuite, l'abondance des pluies en hiver ne se traduit pas par l'assurance d'un accès à l'eau domestique et agricole en été. Au contraire, les récits des habitants originaires de Chiloé montrent l'existence d'une pénurie historique d'accès à l'eau en zone rurale en été. Par ailleurs, la mise en perspective de leur discours donne à voir une alternance de périodes sèches et de périodes plus humides. En résumé, la pénurie actuelle à Chiloé est multidimensionnelle, produite par la succession et/ou l'interaction de facteurs physiques (sécheresses météorologique et hydrologique estivales, tremblement de terre et déplacement des nappes) et sociaux (modernisation des pratiques agricoles, manque d'infrastructures hydrauliques en zone rurale, augmentation de la population et des besoins en eau). En contexte de diminution de la ressource en eau, la pression exercée sur les territoires ruraux par la croissance démographique semble conduire à un déséquilibre entre les besoins et les ressources disponibles. Ceci laisse entrevoir la présence d'inégalités socio-environnementales et sociotechniques liées à l'eau à l'échelle locale.

Ainsi, l'imaginaire de l'abondance en eau semble être un colosse aux pieds d'argile. La richesse en eau semble relative en saison estivale tandis que les sources d'eau « faciles » à trouver sont sensibles aux sécheresses et aux tremblements de terre. Enfin, la présence visuelle de l'eau dans l'environnement de vie des populations locales réduit leur capacité d'anticipation et d'action vis-à-vis du risque de pénurie. L'« image solide » d'un sud abondant en eau fait de ce territoire un espace de rêve et un refuge. Cependant, le mirage de l'abondance au sud cache la réalité de cette région, dont la « modernisation tardive » affecte également la distribution de l'eau potable.

La théorie de l'amplification et de l'atténuation sociale du risque de Kasperson (1988) s'applique relativement bien aux situations complémentaires présentées précédemment. D'un côté, la perception de la désertification chez les habitants de Chacabuco conduit à une amplification sociale du risque de pénurie qu'ils y soient ou non exposés. De l'autre, l'imaginaire de l'abondance en eau qui a longtemps prévalu à Chiloé a contribué à produire une atténuation sociale du risque de pénurie en eau. Selon l'auteur, le contexte social et les structures sociales influencent la manière avec laquelle la société, à travers ses individus ou ses institutions, répond face à la menace ou à l'existence de risques. D'ailleurs, l'absence de planification territoriale des zones rurales et la faible régulation de la division des terres agricoles (*parcelas de agrado*) ne permettent pas aux communautés locales de contrôler l'avenir de leurs territoires. L'augmentation du nombre de résidents laisse entrevoir des risques de conflits socio-environnementaux et pose la question de la capacité d'accueil de l'archipel.

Dans ce chapitre nous avons vu que la dimension quantitative de l'eau est importante dans les représentations socio-spatiales et dans la perception de la ressource. Dans le chapitre suivant, nous nous demanderons désormais ce qu'il en est de la dimension qualitative, à la fois l'importance que lui donnent les usagers de l'eau en contexte de pénurie hydrique et les menaces qui pèsent sur la qualité de l'eau.

CHAPITRE 5.
LA PENURIE CACHE LES ENJEUX DE QUALITE DE L'EAU ET LA POLLUTION PRODUIT LA PENURIE

Dans le chapitre 3 nous avons mis en évidence l'existence d'inégalités dans les modes d'accès à l'eau sur les quatre sites d'étude. Cette situation laisse présager de probables différences dans la qualité de l'eau disponible pour les habitants. C'est pourquoi, nous nous intéresserons de plus près aux inégalités de qualité de l'eau dans ce chapitre, que nous explorerons à travers les catégories d'inégalités d'accès à l'eau potable et d'inégalités d'accès à une eau de qualité.

Nous partons du postulat que la disponibilité et la qualité de la ressource en eau sont intimement liées. Or, le risque de pollution de l'eau pourrait sembler secondaire lorsque le discours dominant place la pénurie hydrique au centre de l'attention en contexte d'urgence climatique. Comme le soulèvent Opillard et al. (2023), si analyser la transformation rapide des territoires et les défis socio-environnementaux liés aux ressources sous l'angle de l'urgence est nécessaire, il est également bon de prendre du recul pour comprendre l'imbrication entre les enjeux socio-environnementaux dans une logique systémique pour saisir au mieux l'ensemble des implications futures.

L'objectif poursuivi dans ce chapitre sera de comprendre les mécanismes qui produisent l'incertitude sur la qualité de l'eau et de mettre en perspective les représentations de la ressource et des risques avec une caractérisation de l'état environnemental de l'eau basée sur des mesures dans le cas de la Province de Chacabuco. Plusieurs questions liées à la qualité de l'eau ont émergé des données du terrain et sont traitées dans ce chapitre. D'une part, est-ce que les habitants des zones rurales sont égaux face à la qualité de l'eau disponible ? Ont-ils accès au niveau de qualité qu'ils jugent nécessaire pour leurs usages ? D'autre part, sur quels critères se fonde leur perception de la qualité de l'eau ? Les usagers font-ils encore confiance à l'eau potable du robinet et pourquoi ? Quelles mesures prennent-ils pour assurer la qualité de l'eau qu'ils utilisent au quotidien ? Enfin, qu'implique l'évolution de la qualité des ressources en eau en contexte de diminution de sa disponibilité ? Les risques de pénurie et de pollution de l'eau doivent-ils continuer à être pensés de manière indépendante ? Notre **hypothèse principale** est qu'**en contexte de changement climatique, l'attention portée au risque de pénurie tendrait à occulter les enjeux liés à la dégradation de la qualité de l'eau et ses impacts sur la disponibilité de la ressource**. En découlent **quatre sous-hypothèses**. La **première** est que **la qualité de l'eau serait une préoccupation secondaire lorsque l'accès à l'eau est menacé**. La **deuxième** est que **l'accès à l'eau potable ne réduirait pas toujours les inégalités de perception d'accès à une eau de qualité ni d'exposition au risque de pollution** de l'eau. La **troisième** est que **la ségrégation socio-spatiale influencerait les inégalités de confiance dans la qualité de l'eau domestique**, diminuant à proximité d'industries et augmentant dans les quartiers aisés qui en sont éloignés. La **quatrième** est que **la pollution de l'eau semblerait être un facteur sous-estimé de pénurie qui exacerberait les inégalités liées à l'eau** dans le temps.

Par la suite, nous verrons que la ségrégation socio-spatiale se traduit par des inégalités dans l'accès à l'eau potable qui induisent des inégalités de qualité de l'eau domestique (1). Les inégalités de qualité normative et perceptuelle de l'eau disponible en secteur rural conduisent les habitants à déployer des stratégies pour tenter d'assurer une qualité adaptée à leurs besoins selon leurs possibilités, reconduisant souvent les inégalités socio-économiques et de pouvoir (2). Enfin, sous l'effet conjugué des dynamiques territoriales et des activités productives à l'œuvre

dans les zones rurales, une forme de pénurie silencieuse se développe : la pénurie due à la pollution de l'eau (3).

I. INEGALITES SOCIO-SPATIALES DE L'ACCES A L'EAU POTABLE ET A L'EAU DOMESTIQUE

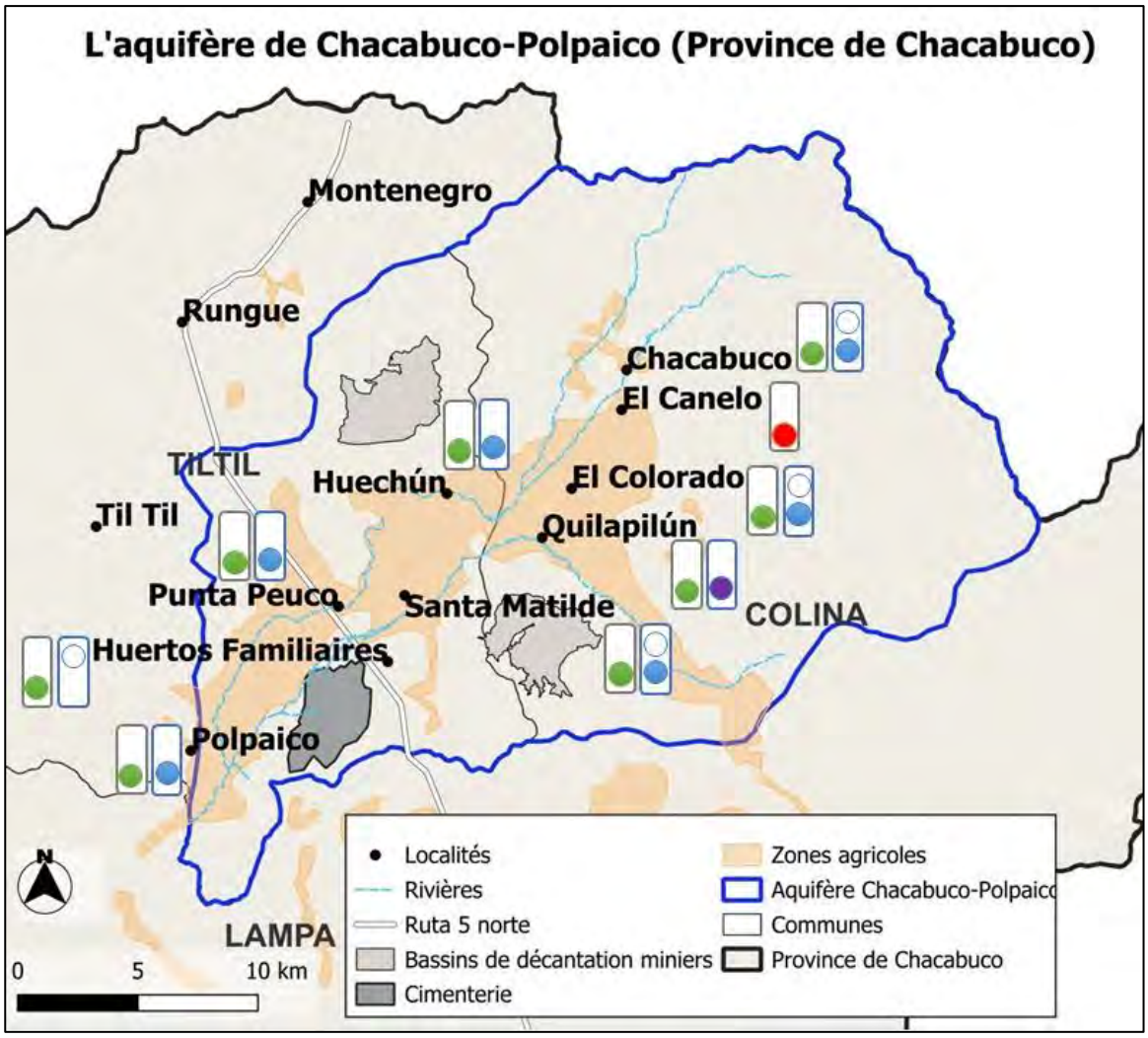
Les entretiens auprès des usagers de l'eau ont laissé voir l'existence d'inégalités territoriales d'accès à l'eau potable institutionnelle à plusieurs échelles : régionale et locale. Nous entendons par « eau potable institutionnelle » les formes d'accès à l'eau potable reconnus par les autorités en charge de la gestion de l'eau et dont les raccordements sont légitimes. Cela inclut les structures dont le service n'est pas continu dans le temps, par exemple les comités d'eau potable rurale qui sont temporairement alimentés par des camions-citernes. En revanche, cela ne prend pas en compte les zones d'habitat informel qui ont accès à l'eau potable par des connexions illégales.

Sur la base des entretiens réalisés, nous avons représenté graphiquement l'accès à l'eau potable sur chaque zone d'étude en nous appuyant sur un système de feux pour identifier visuellement la présence ou l'absence d'inégalités socio-spatiales. La figure 21 guide la lecture des cartes présentées ensuite. Le feu de gauche signale si la localité visitée dispose d'un accès à l'eau potable institutionnel (feu vert) ou pas (feu rouge). Le feu de droite indique si l'usager qui a accès à l'eau potable la consomme comme eau de boisson sans traitement supplémentaire (feu bleu) ou avec traitement (feu violet), ou bien ne la consomme pas (feu blanc), préférant un autre mode d'accès à l'eau pour cela.

Figure 21. Feux de signalisation concernant l'accès à l'eau potable

A. L'accès à l'eau potable à Chacabuco

Dans le territoire de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico, hormis la localité rurale de El Canelo, et potentiellement quelques hameaux non visités, l'ensemble du territoire est couvert par un mode d'accès à l'eau potable (carte 12). Il s'agit pour l'essentiel de comités d'eau potable rurale et, dans une moindre mesure d'entreprises privées. En ce sens, cette zone d'étude est relativement homogène sur ce point.

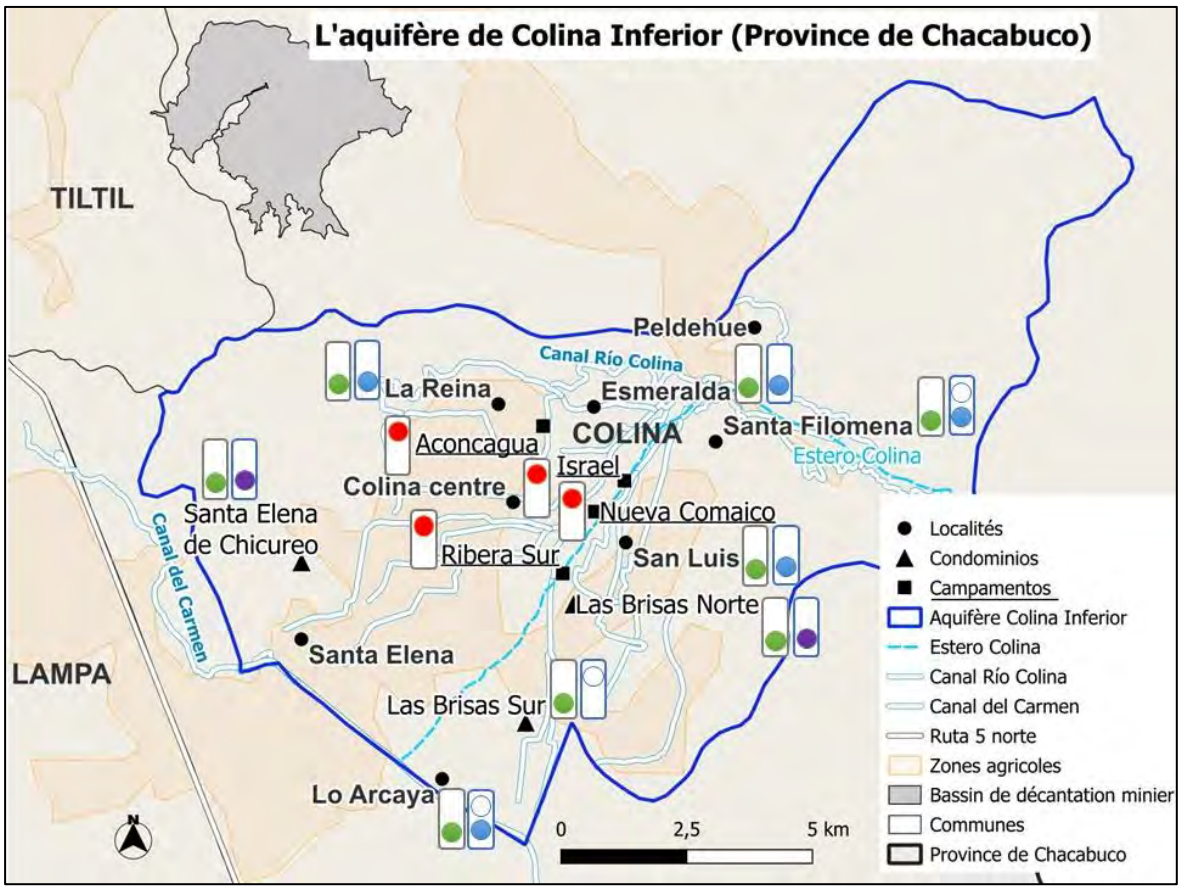


Carte 12. L'accès à l'eau potable et sa consommation chez les usagers de Chacabuco-Polpaico

Concernant l'usage donné à l'eau potable distribuée, pour la boisson, la majorité des usagers enquêtés qui ont accès à l'eau potable la boivent. Cependant, il existe un biais certain dans la mesure où la majorité des personnes interrogés dans cet aquifère font partie de du conseil d'administration des comités d'eau potable rural. Ils sont en charge ou ont connaissance du suivi de la qualité de l'eau distribuée et ont donc confiance au moment de la consommer. D'ailleurs, eux-mêmes reconnaissent que les adhérents des leurs comités tendent de plus en plus à acheter de l'eau purifiée en bidons et à utiliser l'eau du comité pour les autres usages domestiques. Parmi les usagers ayant exprimés ne pas boire l'eau potable se trouvent des habitants des localités de Santa Matilde, Huertos Familiares et El Colorado qui se trouvent à proximité de grandes infrastructures industrielles. Ces secteurs correspondent d'ailleurs à la zone que les usagers de l'aquifère considéraient comme exposées au risque de pollution de l'eau dans leurs cartes cognitives (l'ellipse bleue en aval du « triangle de l'incertitude », figure 26). Enfin, une habitante consomme l'eau potable du comité d'eau potable de Quilapilún, mais elle a préféré installer un filtre pour diminuer la teneur en calcaire.

Dans le territoire de l'aquifère de Colina Inferior, les seuls usagers qui n'ont pas accès à l'eau potable sont les habitants de zones d'habitat informel de type *campamentos* (carte 13). Or, si

l'on avait fait le choix de réaliser des cartes de l'accès à l'eau potable total (formel et informel), l'ensemble des feux de gauche seraient verts.



Carte 13. L'accès à l'eau potable et sa consommation chez les usagers de Colina Inferior

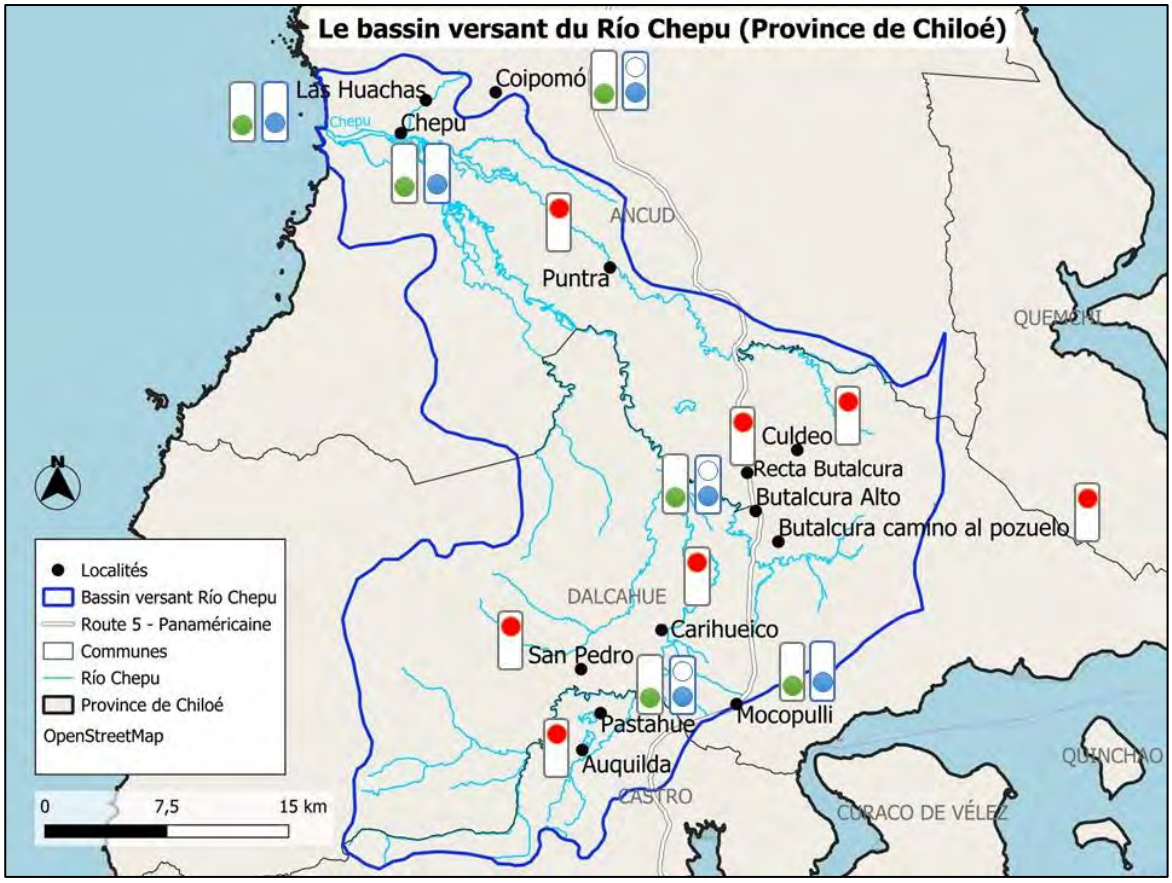
En effet, rappelons qu'une grande partie des habitants des quartiers informels de Colina situés dans le centre-ville ou dans sa périphérie proche est connectée au réseau d'eau de ville, soit directement soit à travers des voisins qui ont un accès formel à cette eau. En ce qui concerne la consommation de l'eau potable, il existe une diversité de pratiques. Les personnes originaires du lieu boivent l'eau potable qu'ils reçoivent sans appliquer de traitement complémentaire à titre personnel. Pour leur part, les néo-ruraux rencontrés, qui vivent essentiellement dans des quartiers résidentiels aisés de type *condominio* (Las Brisas Norte, Las Brisas Sur, Santa Elena), consomment de l'eau en bidons ou alors l'eau potable que leur fournit l'entreprise privée en charge de la gestion de l'eau de leur condominio mais après traitement complémentaire. En effet, ils utilisent tous *a minima* un adoucisseur d'eau voire un système de filtres plus perfectionné. L'habitant de Lo Arcaya qui ne consomme pas l'eau potable achète des bidons d'eau par *« mesure de précaution »*. Dès lors dans ce territoire, les inégalités socio-environnementales liées à l'eau sont liées aux inégalités socio-économiques. La carte 13 illustre la ségrégation spatiale existante entre zone d'habitat régularisé et zone d'habitat informel.

Dans la Province de Chacabuco, l'accès à l'eau potable est presque assuré dans toutes les localités parcourues, à l'exception des zones d'habitat informel et d'une localité rurale. À l'échelle locale, des différences de moyens humains et financiers dans la gestion de l'eau potable entre

les entreprises privées et les comités et coopérative d'eau potable rurale, et entre ces derniers eux-mêmes, se traduisent par des différences dans la continuité du service, entre autres.

B. L'accès à l'eau potable à Chiloé

Dans le territoire du bassin versant du Río Chepu, environ la moitié des enquêtés ont manifesté avoir accès à l'eau potable (carte 14). Dans ce cas, il s'agit intégralement d'une gestion de l'eau via des comités d'eau potable rurale. Les inégalités d'accès à l'eau potable revêtent ici un caractère territorial.



Carte 14. L'accès à l'eau potable et sa consommation chez les usagers du bassin versant de Chepu

En effet, les secteurs qui disposent d'un accès à l'eau potable sont généralement ceux situés à proximité des principales voies de desserte et/ou qui sont les zones les plus densément peuplées. À l'inverse les localités qui n'ont pas encore accès à l'eau potable se situent dans des secteurs plus isolés et moins peuplés. À propos de l'eau de boisson, la plupart des habitants qui ont accès à l'eau potable la boivent. Ils ont généralement confiance dans cette eau. Quelques habitants préfèrent toutefois consommer une autre eau. Dans le cas de la localité de Coipomó, il s'agit d'un habitant qui consomme l'eau d'une source de son terrain et qui a maintenant cette pratique qu'il avait avant la création du comité d'eau potable rurale dans son secteur. À Butalcura Alto, les pratiques des habitants varient selon les saisons. En été, lorsque le comité d'eau potable rurale ne fonctionne pas et que le secteur est ravitaillé par camions-citernes, certains habitants

préfèrent boire de l'eau en bidons. Dans la localité de Mocopulli, bien qu'il y ait une forte perception du risque de pollution liée à la présence d'activités industrielles, l'eau potable est consommée par les habitants

Dans le territoire du bassin versant du Río Llicaldad, l'accès à l'eau potable est restreint. Uniquement les habitants de la localité de Nalhuitad disposent d'un comité d'eau potable rurale (carte 15). Les habitants qui y ont accès la boivent.

Carte 15. L'accès à l'eau potable et sa consommation chez les usagers du bassin versant de Llicaldad

Dans la province de Chiloé, la couverture d'accès à l'eau potable est beaucoup plus hétérogène. La logique d'accès ou de non accès ne répond pas à des critères socio-économiques mais démographiques. La densité de population des localités n'était pas rentable pour que les autorités publiques investissent dans un système de distribution de l'eau potable.

La mise en perspective de représentations graphiques sur l'accès à l'eau potable dans les provinces de Chacabuco et de Chiloé met en évidence que les habitants des zones rurales ne sont pas égaux par rapport à la qualité de l'eau domestique disponible. Les inégalités d'accès à l'eau potable s'expriment à deux échelles, celle locale et celle régionale. Dans la province de Chiloé l'accès à l'eau potable est partiel tandis que dans celle de Chacabuco la couverture en eau potable est presque totale. En dehors des zones couvertes par des comités d'eau potable, les

habitants ont accès à l'eau domestique selon des modes d'accès collectifs (comités d'irrigation ou d'eau brute) ou individuels (puits superficiels, puits profonds, collecte d'eau de pluie, bidons, camions-citernes). Les localités rurales les moins densément peuplées sont les moins bien dotées. Ceci s'explique notamment du fait que le programme national qui prévoit de doter l'ensemble de la population rurale chilienne en eau potable est scindée en trois étapes : 1/ les zones « concentrées » (100-150 à 3 000 habitants et un minimum de 15 hab./km de réseau d'eau), 2/ les zones semi-concentrées et, 3/ les zones dispersées. Or, ce n'est qu'en 2010 que les zones concentrées ont presque totalement accéder à l'eau potable et que les projets en zones semi-concentrées se sont développées (Blanco & Donoso, 2016, p. 66). Effectivement, le comité d'eau potable rurale de Nalhuitad (bassin versant du Río Llicaldad, Chiloé) a été inauguré en 2012.

C. L'inégale qualité hors périmètre de distribution d'eau potable

À la différence de la province de Chacabuco, de nombreux secteurs ruraux de la province de Chiloé ne bénéficient pas encore de la distribution d'eau par des comités d'eau potable rurale. Le retard dans l'accès à l'eau potable les conduit à consommer une eau brute, non traitée, parfois la même utilisée que celle pour l'irrigation des cultures.

Dans le cas du bassin versant de Llicaldad, les comités d'irrigation font office d'uniques infrastructures collectives de gestion de l'eau existantes et se substituent à leur insu aux comités d'eau potable. Bien que non apte à la consommation selon la norme chilienne[73], la qualité de l'eau agricole distribuée par les comités d'irrigation de Llicaldad et de Nercón La Montaña se rapproche de celle des canaux d'irrigation de la province de Chacabuco dans le sous-bassin versant du Río Mapocho, même si elle semble être moins altérée. En effet, ces eaux proviennent toutes d'un captage superficiel via une retenue d'eau sur un affluent situé en amont du bassin versant. Cependant, dans le cas du bassin versant de Llicaldad, ces eaux sont ensuite canalisées et distribuées aux usagers à travers un réseau fermé enterré, tandis que les canaux d'irrigation de Chacabuco-Polpaico et du Río Colina sont en grande partie à ciel ouvert, accumulant résidus organiques et ménagers. La consommation d'eau d'irrigation comme eau domestique et de boisson par de nombreux habitants de Chiloé fait écho aux souvenirs de nombreux habitants de Chacabuco qui consommaient enfants l'eau des fossés d'irrigation. Si ces derniers tendent à banaliser cette pratique, voire évoquent ces souvenirs avec une certaine nostalgie, ils ont désormais accès à l'eau potable - même si celle-ci est mise en péril par le risque de pénurie voire celui de pollution. D'une certaine manière, les habitants de certaines localités rurales de Chiloé n'ont d'autre alternative que de boire une eau équivalente à la qualité de celle consommée il y a plusieurs décennies dans la Région Métropolitaine.

[73] Nch 4902

"**Raúl:** Yo soy del campo de Calera de Tango. Y, allá, tomábamos agua de la acequia a veces cuando íbamos al colegio po.O íbamos a jugar fútbol y pasaba un canal por la orilla y de ahí tomábamos agua. ¡El agua café! Cachai?"

(Habitante mayor, promotor de un proyecto de CASUB, Huertos Familiares acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

« **Raúl :** Je viens de la campagne de Calera de Tango. Et, là-bas, nous avions l'habitude de boire l'eau du fossé d'irrigation parfois quand nous allions à l'école, ou nous allions jouer au football et un canal passait le long de la rive et nous buvions de l'eau de là. L'eau était marron ! Tu comprends ? »

(Habitant âgé, porteur d'un projet de CASUB, Huertos Familiares, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

À Chiloé, où le risque de pénurie semble – à tort – éloigné, la qualité de l'eau consommée n'est pas non plus assurée. Bien que la pluviométrie y garantisse une importante disponibilité en eau brute, en revanche, elle n'assure en aucun cas l'accès à une eau de qualité. Plusieurs facteurs contribuent à cela. D'une part, un paramètre physique. Une part non négligeable des habitants interrogés consomment de l'eau en provenance d'une source d'eau superficielle, traitée (comités d'eau potable rurale) ou non. La variabilité de la qualité de l'eau des rivières selon les conditions climatiques, entre autres, rend difficile le contrôle de la qualité de l'eau et oblige à ajuster régulièrement les traitements appliqués pour maintenir le niveau de qualité requis. D'autre part, un facteur sociotechnique. En l'absence de comité d'eau potable rurale dans certaines zones, la limite entre qualité de l'eau domestique et de l'eau agricole est ténue voire inexistante. Enfin, l'existence d'inégalités d'accès à l'eau domestique renvoie les habitants à être responsables de la qualité de l'eau consommée. Ceci sans pour autant avoir la main sur la zone de captage ni disposer des moyens financiers et de l'expertise pour mettre en place des mesures afin de sécuriser la qualité de leur eau avant son utilisation. La gestion individualisée de l'eau favorise les pratiques individualistes et reflète une logique de fond libérale propre au système économique chilien. En permettant à ceux qui le souhaitent de potabiliser ou non leur eau, elle exacerbe les inégalités d'accès à l'eau existantes, mais aussi les inégalités socio-économiques (capacité d'investissement), de pouvoir (connaissances techniques, réseaux) et socio-culturelles (acceptation à consommer de l'eau non potable).

Les inégalités d'accès à l'eau potable créent des inégalités dans la qualité de l'eau domestique consommée entre les usagers d'une même unité hydrogéomorphologique. Dès lors, régulièrement, une logique de ségrégation socio-spatiale apparait entre habitants originaires du lieu et néo-résidents. Les modes d'accès à l'eau perçus comme les plus prisés, ayant été mis en place et maintenus par les efforts des communautés natives, sont réservés en priorité aux habitants originaires et à leur descendance notamment en contexte de pression sur la ressource. Cette situation illustre le fait qu'il n'y a pas toujours de logique de répartition équitable ni solidaire de l'eau entre les catégories d'habitants en l'absence de structure de gestion de l'eau officielle.

A Chiloé, dans le bassin versant de la rivière Llicaldad, trois niveaux de ségrégations socio-spatiales liées à l'eau se superposent. Le premier est géographique et ethnique : le secteur de Llicaldad Alto, alors principalement occupé par la communauté indigène (*comunidad indígena williche de Llikaldad*), a été exclue du comité d'eau d'irrigation. Le deuxième est sociotechnique et social : ce comité refuse depuis près de dix ans d'incorporer les nouveaux arrivants pour assurer l'eau nécessaire aux besoins agricoles et domestiques des familles originelles. Le troisième est

géographique, social et socioéconomique : les habitants choisissent leur(s) mode(s) d'accès à l'eau en fonction des ressources en eau de leurs terrains, de leurs capitaux sociaux et économiques.

À Chacabuco, El Canelo est l'unique localité rurale recensée de Chacabuco-Polpaico sans accès à l'eau potable (figure 22). La gestion de l'eau clivée est liée à l'origine des habitants. Seules les 70 familles de *parceleros*[74] et leurs descendants s'alimentent en eau domestique depuis une source souterraine canalisée. En contrepartie, une partie des nouveaux résidents s'alimentent à un ancien puits agricole vendu avec les terrains tandis que d'autres (20) dépendent de la distribution d'eau potable par camions-citernes pris en charge par la municipalité de Colina et ponctuellement achetés à des vendeurs particuliers. Localement, ces inégalités de qualité de l'eau sont liées à la vente des parcelles agricoles à des fins résidentielles par les agriculteurs eux-mêmes, lesquels se trouvent ainsi dans l'obligation de réduire voire d'abandonner leurs cultures à cause du manque d'eau d'irrigation.

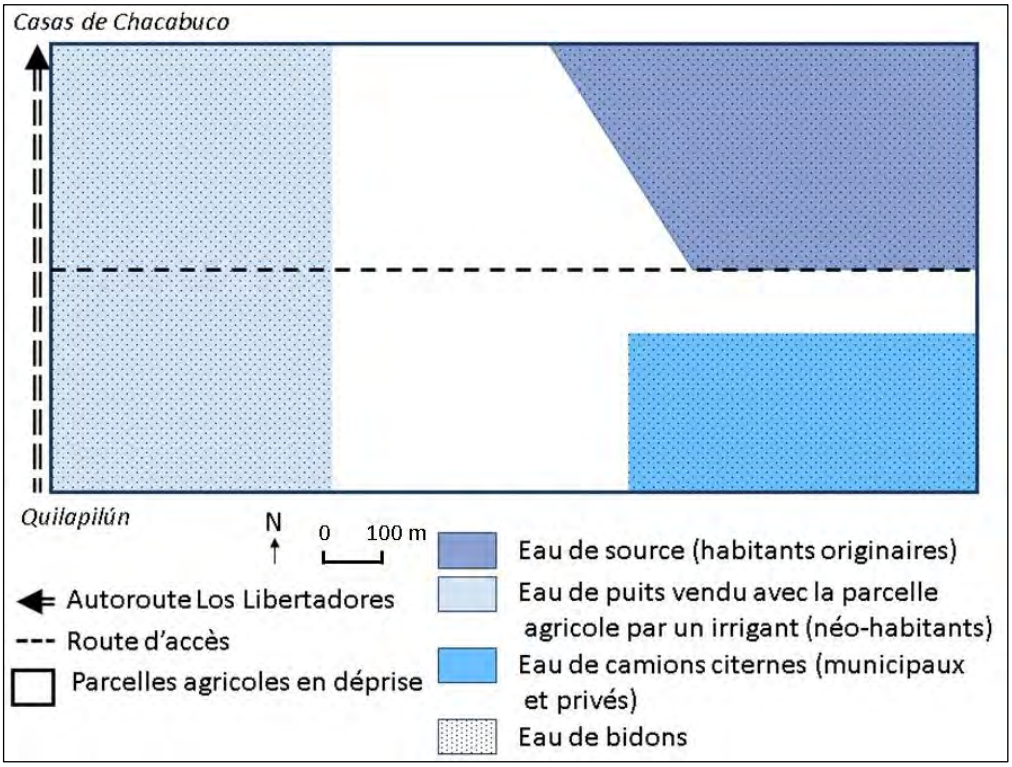


Figure 22. Modes d'accès à l'eau dans la localité rurale d'El Canelo, aquifère de Chacabuco-Polpaico.
Source : Extrait de carnet de terrain, janvier 2022.

L'attention portée au risque de pénurie météorologique masque la dimension qualitative des inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Nous venons de voir qu'il existe des inégalités d'accès à l'eau potable entre les provinces chiliennes et au sein des zones d'étude. Parmi les facteurs de production de ces inégalités se trouvent la densité démographique et les

[74] Petits agriculteurs qui vivent historiquement de l'élevage et du maraichage.

inégalités socio-économiques. Hors des périmètres de distribution de l'eau potable opèrent d'autres inégalités d'accès à l'eau domestique et diverses pratiques mises en œuvre par les usagers pour assurer un niveau de qualité de l'eau satisfaisant.

Nous venons d'aborder la question de l'accès à l'eau domestique et plus particulièrement de la qualité de l'eau disponible pour les population rurales et périurbaines étudiées. Dans le point suivant, nous chercherons à savoir si la qualité de l'eau est importante pour les usagers et si celle-ci influence leurs usages de l'eau à l'échelle du foyer.

II. LA QUALITE : UN PARAMETRE AU CŒUR DES USAGES DE L'EAU

A. Déterminer la qualité de l'eau par les mesures, par les sens ou par l'état de santé

Les représentations de la qualité varient selon l'histoire personnelle, les modes d'accès et l'environnement de vie. Tous ces éléments construisent une perception de la qualité qui est déterminante pour comprendre les pratiques. Dit autrement, les usages de l'eau sont révélateurs des inégalités de perception de la qualité de l'eau et, de fait, des inégalités d'accès à la ressource et d'exposition aux risques liés à l'eau.

1. La preuve par les mesures

Dans la province de Chiloé, les cartes cognitives des habitants du bassin versant de Llicaldad ont identifié les rivières comme des zones exposées au risque de pollution et en ont désigné certaines comme présentant des problèmes de qualité. Face au manque d'accès à l'eau potable, des néo-résidents font analyser l'eau de la rivière qui jouxte leur terrain pour vérifier sa qualité dans l'idée de pouvoir capter cette eau pour leur consommation. Ces mesures peuvent aussi avoir été réalisées dans le cas de l'inscription des nouvelles constructions dans le registre municipal. En effet, depuis quelques années, en l'absence d'accès à un réseau d'eau potable, la municipalité de Castro exige une analyse de l'eau de rivière si cette option est le mode d'accès à l'eau principal du foyer. Certains habitants ayant pratiqué ces mesures ont constaté un taux de coliformes très supérieur au seuil toléré. Ce constat a conduit l'un d'eux à abandonner l'idée de consommer l'eau de rivière au profit de la construction de plusieurs puits profonds.

"**Alejandro:** Yo me abastezco de los pozos porque el problema del río es que el agua es inmanejable. [...] Hoy empezó a llover, y el río viene con muchísimo arrastre o viene con muchísimo barro, ¿cómo manejas esa agua? [...] No hay capacidad de tener un filtro que te filtre esta cantidad de sedimentos que tiene. [...] No eres capaz de controlar nunca la calidad de agua en el

« **Alejandro :** Je me fournis en eau à partir de puits parce que le problème avec la rivière est que l'eau est ingérable. [...] Aujourd'hui, il a commencé à pleuvoir et la rivière arrive avec beaucoup de boue, comment voulez-vous gérer cette eau ? [...] Il n'y a pas de capacité de filtrage pour filtrer cette quantité de sédiments. [...] On ne peut jamais contrôler la qualité de l'eau de la

río. [...] Para extraer el agua del río, se le hicieron unos análisis bioquímicos. [...] Lógicamente, todas las aguas corrientes tienen coliformes. [...] En las dos muestras aparecen. [...] Pero, el problema que yo tengo, es que yo tomo una muestra hoy y tiene la cantidad que sea. ¿Vale? Pero es que el día de mañana, no sé qué es lo que va a pasar en esa agua. ¿Vale? A lo mejor, el día de mañana, la carga biológica que tiene es 300 veces superior. ¿Por qué? Porque, para mucha gente, el río es un basurero. [...] El río Bravo y todos. [...] El chilote respeta muy poco las aguas. Entonces, un problema es la cantidad de agua y otro problema es la calidad del agua. Por eso, yo me abastezco de pozo. [...] Tomé la decisión de abastecerme de aguas subterráneas porque las posibilidades de contaminación en las aguas subterráneas son infinitamente menores. ¿Vale?"

(Nuevo habitante joven, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L4, 2021)

rivière. [...] Pour extraire l'eau de la rivière, on a fait faire des analyses biochimiques. [...] Logiquement, toute eau de rivière contient des coliformes. [...] Dans les deux échantillons, ils apparaissent. […] Mais le problème qui se pose, c'est que je prélève un échantillon aujourd'hui et qu'il contient une quantité x ou y, d'accord ? Mais demain, je ne sais pas ce qui va se passer dans cette eau, d'accord ? Peut-être que demain, la charge biologique qu'elle contient sera 300 fois plus élevée. Pourquoi ? Parce que, pour beaucoup de gens, le fleuve est une décharge. [...] Le Rio Bravo et tous les autres. [...] Les habitants de Chiloé ont très peu de respect pour l'eau. Donc, un problème est la quantité d'eau et un autre problème est la qualité de l'eau. C'est pourquoi je tire mon eau d'un puits. [...] J'ai décidé de puiser mon eau dans la nappe phréatique parce que les risques de contamination y sont infiniment plus faibles, n'est-ce pas ? »

(Jeune nouvel habitant, Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L4, 2021)

La qualité de l'eau superficielle est variable. En effet, la pluviométrie importante à Chiloé rend l'eau régulièrement turbide, notamment après des épisodes de pluie intenses. Utiliser de l'eau souterraine permet alors une gestion plus stable de la turbidité. Bien que les mesures qu'il ait effectuées l'aient influencé dans sa prise de décision, il reconnaît qu'elles ne prennent pas en compte la fluctuation des différents paramètres de qualité de l'eau dans le temps. À ce titre, elles ne peuvent être considérées qu'uniquement comme des indicateurs de la qualité de l'eau. Par ailleurs, la confiance dans la qualité de l'eau souterraine exprimée par cet habitant est à mettre en relation avec une perception courante parmi les usagers de l'eau selon laquelle l'eau provenant de nappes phréatiques serait de meilleure qualité. Plus précisément, cette représentation favorable *« repose sur la croyance selon laquelle les eaux souterraines ne pourraient pas être contaminées puisque l'eau se purifierait en se filtrant dans le sous-sol »* (Nicolas-Artero, 2019, p. 262).

Si la turbidité de l'eau est relativement facile à détecter, en revanche il est impossible de déterminer la qualité bactériologique de l'eau sans analyse de laboratoire. C'est pourtant une des préoccupations principales dans ce petit bassin versant, comme en témoigne la présidente du projet de comité d'eau potable rurale de Llicaldad qui recueille régulièrement les doléances de la communauté.

"**Sandra:** Se me comunicaron, algunos vecinos de que el río sobre todo está muy contaminado. Tiene sobre todo estos temas de los baños. Si lo común en un río puede llevarte a 1000, éste tiene 2000 de contaminación. Se hizo con un estudio biológico [...] hace poquito. [...] Hicieron unos estudios porque ellos querían sacar agua del río. Y estaba muy contaminada. Todavía quedamos de juntarnos un día para ver la contaminación que hay en el río."

(Presidenta del proyecto de APR, joven oriunda, Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

« **Sandra :** Certains voisins m'ont dit récemment que la rivière était très polluée. Ce sont surtout des problèmes liés aux toilettes. Si, d'ordinaire, une rivière peut en avoir 1000, celle-ci a 2000 de pollution. Ils ont fait une analyse biologique […] il y a peu de temps. […] Ils ont fait des analyses parce qu'ils voulaient pomper l'eau de la rivière. Et elle était très polluée. Nous avons convenu de nous rencontrer un jour pour aller voir la pollution de la rivière. »

(Présidente du projet d'APR, jeune originaire de Llicaldad Alto, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

La dernière expression *« voir la pollution de la rivière »* nous amène à réfléchir sur l'invisibilité de la qualité de l'eau des rivières. Dans la mesure où cette pollution serait le fait d'eaux usées ou de coliformes en provenance d'excréments d'animaux élevés de manière extensive, cette pollution est difficilement visible. Ce qui pourrait d'ailleurs expliquer en partie que le risque de pollution est peu mentionné sur les cartes cognitives des usagers du Río Llicaldad. C'est potentiellement d'ailleurs ce qui limite les craintes d'exposition à la pollution de l'eau, en l'absence de sources de pollution visibles de type sites industriels en amont.

Un des rapports d'analyses d'eau prélevée dans le Río Santa Laura auquel nous avons eu accès présentait des paramètres physico-chimiques dans les normes et des paramètres biologiques au-dessus des normes. Dans ce cas ponctuel, la couleur de l'eau n'était pas conforme, la turbidité de l'eau était supérieure à la normale, et avaient été décelé la présence d'Escherichia Coli et un taux de coliformes totaux supérieur à la normale [Annexe 7]. Bien qu'indicatif, ce type d'analyses de la qualité de rivière présente deux limites principales. L'une économique, le coût[75] étant supporté intégralement par l'habitant. L'autre temporelle, ne donnant qu'une image prise à un instant t sans prise en compte de la variabilité saisonnière de la qualité des cours d'eau. Malgré cela, cette tendance confirme les propos échangés lors d'une rencontre informelle avec un fonctionnaire de la *Autoridad Sanitaria*, un organisme local dépendant du Ministère de la Santé, qui affirmait que toutes les rivières de Chiloé présentent des teneurs importantes en coliformes (cahier de terrain, février 2023). Dès lors, en l'absence de suivi de la qualité de l'eau des rivières, un travail d'archives pour comparer les analyses d'eau des particuliers offrirait la possibilité de voir l'évolution intersaisonnière et interannuelle sur différents bassins versants. Nous n'avons pas développé ce travail en l'absence de systématisation et a minima de regroupement de ces documents dans les bureaux municipaux relatifs au dépôt des permis de construire de la municipalité de Castro.

En résumé, la perception de la qualité de l'eau et du risque de pollution est relative d'un habitant à l'autre. À l'opposé des habitants qui ont fait des mesures de leur eau pour connaître sa qualité ou pour compléter des démarches administratives, certains utilisent l'eau qu'ils ont à disposition sans se poser trop de questions. En effet, parmi les habitants de Llicaldad Bajo non connectés au réseau d'irrigation, certains utilisent l'eau de rivière comme principal mode d'accès à l'eau domestique. C'est le cas d'une famille de jeunes professionnels néo-ruraux ayant une très bonne situation économique et dont la station de pompage individuelle est installée sur le dernier tronçon de la rivière Santa Laura (sans droits d'eau- tous ayant été octroyés avant leur arrivée). Vivant depuis 4 ans sur place, ils n'ont jamais fait analyser l'eau qu'ils pompent, s'en

[75] Par exemple, un des laboratoires basés à Castro propose trois catégories d'analyses, sous-traitées à un laboratoire de Santiago. Au 05/12/2023, une analyse complète incluant les paramètres physico-chimiques et bactériologiques (NCh 409) coûtait l'équivalent de 354,63 euros. L'analyse proposé pour les logements mesurant le fer, le manganèse et les paramètres biologiques coûtait l'équivalent 186,65 euros. Enfin, une simple analyse bactériologique revenait à l'équivalent de 139,99 euros.

tenant aux mesures rassurantes faites par l'ancien propriétaire et ne faisant pas confiance à ce type d'échantillonnage sporadique qu'ils jugent peu fiable au regard de la variabilité des caractéristiques de l'eau des rivières. A part le père de famille qui la consomme, le reste de la famille la boit bouillie ou utilise l'eau potable de bidons. Le fait qu'ils oublient de mettre régulièrement des pastilles de chlore dans le système de chloration installé initialement pour traiter l'eau laisse entendre qu'ils ne pensent pas que l'eau de la rivière soit polluée, ou qu'ils estiment en tout cas que la qualité est suffisante pour leurs usages. Par ailleurs, durant les étés secs, lorsque leurs voisins, originaires du lieu, n'ont plus assez d'eau via le comité d'irrigation, cette famille installée leur laisse une servitude de passage historiquement utilisée pour aller chercher de l'eau à la rivière, qui ne s'assèche pas. Les habitants natifs consomment donc également cette eau une période de l'année.

"**Felipe:** El dueño anterior me comentó que había hecho un estudio de agua. [...] No había encontrado ningún tipo como de contaminación animal. [...]
Paulina: El problema de ese muestreo es que es súper estacional po. O sea, yo tomo la muestra ahora y puede venir, no sé, asquerosa y, en tres horas más, no pasa nada, está impecable. Entonces, como que no es muy fiable digamos muestrear. Entonces, ante eso, preferimos no hacer nada. *(se ríe).*
LLG: ¿Y no tienen dudas sobre la calidad del agua tampoco? ¿Se lo toman con confianza?
Paulina: Mmm *(manifiesta cierta duda)*... De hecho, tenemos bidones de agua como para los niños. Pero, en general, se hierve el agua y se consume esa agua para cocinar, para toda la actividad como doméstica.
Felipe: Y se consume también cruda. O sea, yo."

(Nuevos habitantes, Llicaldad bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L7, 2021)

« **Felipe :** L'ancien propriétaire m'a dit qu'il avait fait analyser l'eau. […] Il n'avait trouvé aucune sorte de contamination animale. […]
Paulina : Le problème avec cet échantillonnage, c'est qu'il est très saisonnier. Je veux dire, je prends l'échantillon maintenant et il peut être, je ne sais pas, dégoûtant, et trois heures plus tard, aucun problème, il est impeccable. Donc, ce n'est pas très fiable, disons l'échantillonnage. Donc, du coup, on préfère ne rien faire *(rires).*
LLG : Et vous n'avez pas non plus de doutes sur la qualité de l'eau, vous la buvez en toute confiance ?
Paulina : Mmm *(exprime quelques doutes)*. En fait, nous avons des bidons d'eau pour les enfants. Mais, en général, l'eau est bouillie et consommée pour la cuisine, pour toutes les activités domestiques.
Felipe : Et elle est aussi consommée crue, dans mon cas. »

(Nouveaux habitants, Llicaldad bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L7, 2021)

Nous venons de voir que la réalisation d'échantillonnages ponctuels des eaux de surface est un moyen utilisé par certains habitants pour déterminer la qualité de l'eau qu'ils utilisent voire boivent. Cette « preuve par les mesures » est utilisée parfois de leur propre initiative afin de s'assurer, ou plutôt de s'orienter, quant à la qualité de l'eau qu'ils boivent ou alors pour se soumettre à des procédures administratives. En effet, les autorités compétentes ont une vision objective de la qualité de l'eau fondée sur l'échantillonnage des paramètres établis par la norme chilienne relative à l'eau potable NCh 409.

Parallèlement à l'approche quantitative de la qualité de l'eau basée sur la métrologie, les usagers de l'eau la définissent aussi de manière qualitative à travers une approche perceptuelle. Loin de s'opposer, ces deux dimensions se complètent et sont souvent mobilisées conjointement par les usagers pour déterminer la qualité de l'eau.

2. La preuve par les sens. Le rôle central des critères organoleptiques

La perception de la qualité par les usagers de l'eau domestique repose essentiellement sur des critères organoleptiques, qui sont également pris en compte dans la norme NCh 409/1 qui régule l'eau potable (odeur, goût, couleur, turbidité). La vue est instinctivement et activement utilisée par les populations locales pour déterminer empiriquement la qualité de l'eau qu'ils consomment. En ce sens, l'aspect de l'eau, notamment sa couleur, oriente l'appréciation des usagers sur l'eau qu'ils ont à leur disposition. Si l'apparence de l'eau leur semble insatisfaisante, des mesures d'adaptation sont prises par les habitants pour assurer une continuité dans l'accès à l'eau domestique et de boisson.

Dans la province de Chiloé, une jeune habitante originaire de Llicaldad Alto boit depuis toujours l'eau d'irrigation du comité de Llicaldad, comme le reste de sa famille. Son discours met clairement en évidence le lien entre le mode d'accès à l'eau et la qualité de celle-ci. La précarité du système de distribution de l'eau des comités d'irrigation est double en ce qui concerne son usage pour la consommation humaine. Exposé aux variabilités saisonnières, il n'assure ni la quantité suffisante pour tous en été ni la qualité de l'eau en matière de turbidité en hiver. La variabilité de la qualité durant la saison hivernale est intériorisée et anticipée par le stockage d'eau d'irrigation dans des bidons gardés à portée de main en cas de besoin. Le fait qu'elle pense que son eau domestique ne présente pas de problèmes de qualité - sous-entendu qu'elle n'est pas polluée -, montre que la non-potabilité de l'eau et l'impossibilité de la boire plusieurs jours en hiver sont des éléments normaux et habituels pour elle.

"**Valentina:** Nosotros no hemos tenido ningún problema [de calidad]. Solamente que, cuando hacen mantención [del tranque], de repente el agua sale negra *(insiste)*. Literalmente negra, con barro. Y ahí, ya no es posible tomarla. Eso es cuando hay tiempo de lluvia y se tapan las cañerías [...] Tenemos los dos contrastes. En el invierno, llueve tanto que se tapa con barro y la otra en verano que se seca. [...] Siempre tenemos agua guardada [...] en bidones [...] como acopio de agua porque sabemos [que ocurre] unas 4-5 veces en un invierno. [...] Nosotros hablamos de aquí, ¿me entiendes? Pero si tú le preguntas a una persona de más abajo, allá casi todos tienen problemas de agua. [...] Que yo sepa, están todos conectados al [comité de riego]."

(Habitante joven oriunda, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L18, 2022)

« **Valentina :** Nous n'avons pas eu de problèmes [de qualité]. Seulement, quand ils font de la maintenance [sur le barrage], l'eau devient noire *(elle insiste)*. Littéralement noire, avec de la boue. Et là, on ne peut plus la boire. Ça arrive quand il y a de la pluie et que les tuyaux se bouchent [...] On a les deux contrastes. L'hiver, il pleut tellement que ça se bouche avec de la boue, et l'autre, l'été, ça s'assèche. [...] Nous avons toujours de l'eau stockée [...] dans des jerrycans [...] comme réserve d'eau parce que nous savons que [cela arrive] environ 4 à 5 fois par hiver. [...] Nous parlons d'ici, tu comprends ? Mais si tu demandes à quelqu'un plus bas, presque tout le monde a des problèmes d'eau. [...] Que je sache, ils sont tous raccordés au [comité d'irrigation]. »

(Jeune habitante originaire de Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L18, 2022)

Son témoignage contraste avec celui d'un néo-habitant qui trouve que la qualité de l'eau d'irrigation est médiocre, du fait qu'elle ne soit pas chlorée mais surtout à cause de sa couleur foncée, liée à sa charge sédimentaire. Cette eau ne lui inspire pas confiance, c'est pourquoi il ne l'a jamais bue, l'utilisant uniquement bouillie pour la cuisine durant les mois d'été où son puits d'accumulation s'assèche.

"**Marco:** Era de riego-riego. Nunca se pensó para consumo humano. [...] ¡Si la cuestión no es ni clorada *(insiste en clorada)*! Es asquerosa el agua. ¡Es asquerosa! [...] Bueno, que es para regar. Para regar y para los animales. La toman los animales. Es un agua oscura, asquerosa. *(Se ríe)* Más en verano. [...] En cambio, la del pozo es cristalina. Es como esa agua como de vertiente, que es rica igual. [...] La del pozo, la tomamos. En invierno, por ejemplo, la tomamos. [...] Pero el agua de la red de riego, nunca la hemos tomado. O sea, la usamos para cocinar, para hervir agua. Todas esas cosas, sí po."

(Habitante de Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L6, 2021)

« **Marco :** C'était vraiment de l'eau pour l'irrigation. Elle n'a jamais été destinée à la consommation humaine. [...] Elle n'est même pas chlorée *(il insiste sur chlorée)* ! L'eau est dégoûtante, elle est dégoûtante ! [...] Enfin, c'est pour irriguer. Pour irriguer et pour les animaux. Les animaux la boivent. C'est de l'eau noire, c'est dégoûtant. *(Rires)* Davantage en été. [...] Par contre, l'eau du puits est limpide. C'est comme l'eau de source, qui est bonne en plus. [...] Nous buvons l'eau du puits. En hiver, par exemple, nous la buvons. [...] Mais l'eau du système d'irrigation, on ne l'a jamais bue. Par contre, on l'utilise pour la cuisine, pour faire bouillir de l'eau. Toutes ces choses, oui. »

(Habitant de Llicaldad Alto, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L6, 2021).

En ce qui concerne la province de Chacabuco, dans le territoire de l'aquifère de Colina Inferior, des habitants de quartiers résidentiels informels ont une perception négative de l'eau. Celle-ci est à mettre en relation avec leur sentiment d'être exposés au risque de pollution de l'eau du fait de la présence des mines à proximité qui utilisent des produits chimiques dans leurs activités productives. Cette situation explique pourquoi ils préfèrent acheter de l'eau en bidons.

"**Camila:** Prácticamente compramos agua en los bidones. [...] El agua es tan re-mala. La minera la tiene muy mala el agua.
[...]
Camila: Es que se nota que viene contaminada. [...]Tú, al puro mirar el agua, te das cuenta que el agua viene contaminá. [...] El tipo de implementos que le echa la gente al agua, sobre todo la minera. La minera trabaja con harto implemento. El agua, por ser, tú echai a un vaso y el vaso te sale normal Lo dejai reposar y te empieza a bajar todo, así como...
LLG: Decanta ahí."

(Dirigente del Campamento Aconcagua, Acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI16, 2022)

« **Camila :** Nous achetons pratiquement que de l'eau en bidons. [...] L'eau est très mauvaise. C'est la compagnie minière qui rend l'eau très mauvaise.
[...]
Camila : On voit qu'elle est contaminée. [...] Rien qu'en regardant l'eau, on se rend compte qu'elle est contaminée. [...] Le type de produits que les gens mettent dans l'eau, en particulier la compagnie minière. La compagnie minière travaille avec beaucoup de produits. L'eau, par exemple, vous la versez dans un verre et elle en ressort normale. Vous la laissez reposer et elle commence à descendre, comme ceci....
LLG : À décanter. »

(Dirigeante du Campement Aconcagua, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI16, 2022)

Selon ces usagers de l'eau, l'aspect de l'eau qu'ils ont au robinet n'est pas satisfaisant. Leur perception de l'eau repose sur une association entre perception du risque de pollution par les mines et analyse visuelle de l'eau. Les particules qui précipitent lorsqu'il se servent de l'eau pour boire est interprétée comme une preuve de la perturbation de la qualité de l'eau souterraine par les activités minières voisines.

Nous venons de voir que les habitants fondent en grande partie leur évaluation de la qualité de l'eau sur une approche perceptuelle. La dimension expérientielle vécue est centrale. Nous constaterons désormais que, au-delà des sens, c'est l'état de santé même des individus qui est un critère de référence pour estimer la qualité de l'eau consommée.

3. L'état de santé : une manière empirique de juger de la qualité de l'eau

Un autre mode de caractérisation de la qualité de l'eau est empirique : celui de l'état de santé. En résumé, si on ne tombe pas malade, l'eau est bonne, et inversement.

a. Ceux qui ne sont pas tombés malades et qui font confiance à l'eau

Dans la province de Chiloé, les habitants natifs se disent habitués à consommer une eau brute non traitée. Pour l'essentiel, ils estiment que leurs organismes se sont habitués à ce type d'eau. Parmi les habitants qui consomment des sources d'eau non potables, ceux qui boivent l'eau en provenance de leur puits de surface personnel ou de leur comité d'irrigation ont pleinement confiance dans leur eau.

"**LLG:** ¿El agua de la noria ustedes la toman para el consumo?
Teodoro: Para el consumo, para los invernaderos, para los animales. [...]
LLG: ¿No la hierven para tomarla?
Teodoro: ¡No! *(Se ofende)* Para nada. [...] Ha llegado gente aquí del norte donde tenemos familiares, han tomado agua de ahí y ninguna reacción extraña po."
(Habitante mayor oriundo de Nalhuitad, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L13, 2022)

« **LLG :** Est-ce que vous consommez l'eau du puits ?
Teodoro : Pour boire, pour les serres, pour les animaux. [...]
LLG : Vous ne la faites pas bouillir avant de la boire ?
Teodoro : Non ! *(Il s'offusque)* Pas du tout. [...] Des personnes de notre famille qui vivent dans le nord nous ont rendu visite, ils ont bu l'eau d'ici et il n'y a pas eu de réaction étrange. »
(Habitant âgé originaire de Nalhuitad, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L13, 2022)

"**LLG:** ¿Y acerca de la calidad del agua en el sector?
Nelly: Eh… aquí, es buena porque nadie se enferma. Que dijera uno, aquí pasamos enfermo del estómago o con diarrea, cosas así, no. Nada. No. No hemos tenido nunca ese problema."
(Trabajadora agrícola apatronada oriunda de Recta Butalcura, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C15, 2022)

« **LLG :** Qu'en est-il de la qualité de l'eau dans le secteur ?
Nelly : Euh... ici, elle est bonne parce que personne ne tombe malade. Qu'on dise, ici on a mal au ventre, on a la diarrhée, des choses comme ça, non. Rien. Non. On n'a jamais eu ce problème-là. »
(Travailleuse agricole indépendante originaire de Recta Butalcura, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C15, 2022)

"**LLG:** ¿Piensas que el agua es de buena calidad?
Silvana: Sí, es rica.
LLG: Confías que es de buena calidad.
Silvana: Es rica, sabe…O sea no sabe a nada. *(Se ríe)*. Es heladita. Eh… no sé po. Nadie nunca que ha estado aquí en la casa se ha enfermado de nada por tomar el agua. Bueno, si alguien quiere igual la hierve. Ya no queda igual porque como que agarra el sabor de la tetera o no sé qué. Pero yo tomo agua de la llave sin ningún problema. Mis hijas [también]. Los bichos *(se ríe)*, no hay problema. Nadie… O sea, yo no he sabido nunca de alguien que se haya enfermado por el agua. Llega sucia, a veces, si llueve. Porque es de un río. Entonces llega turbia. De hecho, algunos de los exámenes que hemos hechos, señalan turbiedad, pero aparte de eso, nada."
(Tesorera del comité de riego de Nercón La Montaña, Cuenca del Río Llicaldad, Chiloé, E-L8, 2022)

« **LLG :** Tu penses que l'eau est de bonne qualité ?
Silvana : Oui, elle est bonne.
LLG : Tu as confiance dans la qualité de l'eau.
Silvana : Elle est bonne, elle a un goût... Je veux dire qu'elle n'a aucun goût *(rires)*. Elle est fraîche. Eh... Je ne sais pas. Personne n'est jamais tombé malade en buvant de l'eau dans cette maison. Bien sûr, si quelqu'un le veut, il peut la faire bouillir de toute façon. Elle change de goût parce qu'elle prend le goût de la bouilloire ou de je ne sais quoi. Mais je bois l'eau du robinet sans problème. Mes filles aussi. Les microbes *(rires)*, aucun problème. Personne... Je veux dire, je n'ai jamais entendu dire que quelqu'un était tombé malade à cause de l'eau. Elle est parfois sale lorsqu'il pleut parce qu'elle provient d'une rivière. Elle arrive donc trouble. En fait, certains des tests que nous avons effectués révèlent une turbidité, mais à part ça, rien. »

(Trésorière du comité d'irrigation de Nercón La Montaña, bassin versant du Río Llicaldad, Chiloé, E-L8, 2022)

Le discours de cette usagère de l'eau d'irrigation révèle qu'elle se base sur les trois critères mentionnés pour qualifier l'eau. En l'occurrence, il s'agit du goût (*« elle est bonne »*, *« elle n'a aucun goût »*) et de la vue (*« elle est parfois sale […] trouble »*), de l'état de santé (*« personne n'est jamais tombé malade »*) et des mesures (*« des tests que nous avons effectués révèlent une turbidité »*).

À l'instar de cette habitante, une petite partie de la population ne recherche pas un accès à l'eau potable dont ils pensent qu'elle est nocive. Pour eux, avoir accès à l'eau potable ne garantit pas de disposer d'une eau de bonne qualité. Au contraire, elle aurait des effets négatifs sur la santé à long terme. Ainsi, pour un néo-résident du bassin versant du Río Chepu (Chiloé) rencontré, l'eau de pluie filtrée se rapproche davantage de sa perception d'une eau de qualité que l'eau potable chlorée et fluorée.

"**Francisco:** Yo no confío personalmente en el agua potable, ni de ningún tipo. Porque la potabilizan, bueno incluso con flúor, cloro y todos productos que no estoy de acuerdo, no confío.
LLG: ¿Por qué no?
Francisco: Bueno, por ejemplo, específicamente del flúor, por lo que mencionan, la calcificación de la glándula pineal, etcétera, etcétera. El calcio, todo, todo. Eh, el cloro obviamente es un veneno. Y el agua viva, el agua ionizada de la lluvia y si está pasada por un filtro natural, un filtro de cerámica, carbón activado, en este caso, bueno, todo eso es una garantía de agua bastante pura. No confío en el agua potable, potabilizada digamos. Y menos aún en el agua envasada, el agua envasada, el agua comprada en botellas está toda llena de micro plásticos, eso primero, más todos los químicos."

(Nuevo habitante joven, parcelación, Puntra Bajo, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C23, 2022)

« **Francisco :** Personnellement, je ne fais pas confiance à l'eau potable, ni à aucun type d'eau. Parce qu'ils la rendent potable, même avec du fluor, du chlore et tous les produits avec lesquels je ne suis pas d'accord. Je n'ai pas confiance.
LLG : Pourquoi ?
Francisco : Eh bien, par exemple, spécifiquement le fluor, à cause de ce qu'ils mentionnent, la calcification de la glande pinéale, etcetera, etcetera. Le calcium, et tout le reste. Le chlore est évidemment un poison. Et l'eau vivante, l'eau ionisée de la pluie, si elle est passée par un filtre naturel, un filtre en céramique, charbon actif, en l'occurrence, eh bien, tout ça c'est la garantie d'une eau tout à fait pure. Je n'ai pas confiance dans l'eau potable, disons potabilisée. Et encore moins à l'eau en bouteille. L'eau en bouteille, l'eau achetée en bouteille, c'est plein de micro plastiques, ça d'abord, plus tous les produits chimiques. »

(Nouvel habitant, jeune, subdivision, Puntra Bajo, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C23, 2022)

Dans la localité de Llicaldad, les habitants sont habitués à consommer l'eau brute telle qu'elle vient. Certains émettent cependant des réserves sur les effets potentiels à long terme d'une eau chargée en minéraux, et pensent que l'apparition de cancers au sein de la population locale pourrait être liée à la qualité de l'eau consommée.

"**Sandra:** Es que tú estás acostumbrada acá. Porque tú sabes que acá, nadie... por lo menos, nosotros, acá, sacamos de un pozo, nosotros no cloramos el agua. Es así no más, naturalmente, salga como salga el agua. Igual creo que eso es costumbre. [...] Eso igual te puede traer, pucha, problemas de salud a lo largo en el tiempo. Porque acá arriba es mucho mineral. Por eso yo creo que muchos canceres."

(Presidenta del proyecto de APR, joven oriunda, Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

« **Sandra :** C'est qu'on est habitué ici. Parce que tu sais qu'ici, personne... en tout cas, nous, ici, on puise dans un puits, on ne chlore pas l'eau. Elle est comme elle vient, naturelle, quelle que soit la façon dont l'eau sort. Je pense que c'est une question d'habitude. [...] Cela peut quand même causer des problèmes de santé au fil du temps. Parce qu'ici, il y a beaucoup de minéraux. C'est pour ça que je pense qu'il y a beaucoup de cancers. »

(Présidente du projet d'APR, jeune originaire de Llicaldad Alto, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

D'ailleurs, la quasi-totalité des habitants de Llicaldad Bajo qui ont accès à l'eau courante via le comité d'irrigation se sont inscrits au projet de comité d'eau potable rurale de Llicaldad. Si celui-ci aboutit, ils envisagent de boire l'eau potable et d'utiliser l'eau du comité d'irrigation ou de leur puits superficiel pour leurs besoins agricoles. En effet, ils estiment que consommer une eau potable au lieu d'une eau brute non traitée est plus sûre pour leur santé.

"**Rosa:** Nosotros estamos inscritos en el proyecto de APR.
LLG: Si se resuelve, ¿empezarían a tomar esa agua y ya no tomarían el agua de riego?
Rosa: Sí. Solamente para consumo de invernadero. [...] Por un tema sanitario, yo prefiero el agua clorada, el agua de APR clorada y todo."
(Agricultora mayor oriunda, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L19, 2022)

« **Rosa :** Nous sommes inscrits au projet APR.
LLG : S'il se concrétise, commencerez-vous à boire cette eau et cesserez-vous de consommer l'eau d'irrigation ?
Rosa : Oui, uniquement pour la consommation de la serre. [...] Pour des raisons sanitaires, je préfère l'eau chlorée, l'eau chlorée d'APR et tout le reste. »
(Agricultrice âgée originaire, Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L19, 2022)

Une partie des usagers de l'eau de Chiloé qui n'a pas accès à l'eau potable estime que l'eau alternative qu'elle consomme est de bonne qualité. Le fait que la communauté locale ne tombe pas malade est un indice qui va dans ce sens. Ils font confiance à l'eau qu'ils boivent actuellement. Leur positionnement vis-à-vis de l'eau potable diffère. À l'avenir, si l'accès à l'eau potable s'étend à leur secteur, certains préféreront la boire pour prévenir de potentiels risques sanitaires tandis que d'autres ne la consommeront pas pour éviter l'ingestion de substances chimiques qu'ils jugent néfastes pour leur santé.

b. Ceux qui ne sont pas tombés malades mais qui ont des doutes

Dans la province de Chacabuco, dans la localité de Huechún (aquifère de Chacabuco-Polpaico), au droit du bassin de décantation minier de CODELCO, la présidente du comité d'eau potable que nous avons rencontrée a pleinement confiance dans la qualité de l'eau qu'elle distribue car les mesures effectuées une fois par an sont inférieures aux seuils tolérés par la norme qui régule l'eau potable au Chili. En plus de l'aspect réglementaire, elle observe également que ses voisins ne souffrent pas de problèmes gastriques et qu'il n'y a pas de cancers parmi les gens qu'elle connait. Cependant, elle estime qu'il faudrait surveiller la santé des jeunes générations pour voir si d'éventuels symptômes apparaissent à l'avenir (E-CP9).

A l'inverse, plusieurs habitants de campements de Colina (aquifère de Colina Inferior) se sentent exposés au risque de pollution par les mines (E-CI16, E-CI18). Cela les conduit à penser qu'il existe un risque d'altération de la qualité de la nappe phréatique dans laquelle est prélevée l'eau du réseau de ville auquel ils sont connectés de manière informelle. Pour éviter de tomber malades, ils préfèrent donc boire de l'eau en bidons. Aucun problème de santé n'a été enregistré à ce jour selon eux, notamment du fait qu'ils ne boivent que de l'eau en bidons.

"**CH[76]:** Y, por ejemplo, ¿hay gente que ha tenido problema, no sé, de estómago, o lo que sea, tomando el agua, o no?
Camila: Eh, no, gracias a Dios. [...] Es que la mayor gente para tomar compra los bidones. Y el agua lo ocupan para cocinar, ya sea pa' lavar ropa, pa' eso, porque tampoco podemos correr el riesgo de estar tomando agua si nos vamos a enfermar.
[...]
Pedro: A eso llega harto el camión aquí, a dejar harta agua. De esos bidones llegan aquí. Toda la gente compra. Todos compramos para tomar agüita. [...] Si esta agua más la ocupamos nosotros pa' lavar la loza, la que está en las cañerías, pa' bañarnos.
Camila: Pero es que hay veces que, no sé po, tú cortai el agua ahí atrás y, y dan el agua, y tú dai la llave y te salen, pero chorros de tierra."
(Dirigente y habitante del Campamento Aconcagua, Acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI16, 2022)

« **CH :** Et, par exemple, y a-t-il des gens qui ont eu des problèmes, je ne sais pas, des problèmes d'estomac, ou autres, en buvant l'eau, ou pas ?
Camila : Eh, non, Dieu merci. [...] C'est juste que la plupart des gens achètent des bidons pour boire. Et ils utilisent l'eau pour cuisiner, pour laver les vêtements, parce qu'on ne peut pas prendre le risque de boire de l'eau si on peut tomber malade.
[...].
Pedro : Il y a un camion qui vient beaucoup ici pour ça, pour venir laisser de l'eau. C'est ce genre de bidons qui arrivent ici. Tous les gens achètent. Nous achetons tous de l'eau. [...] On utilise cette eau pour faire la vaisselle, l'eau qui est dans les tuyaux, pour se doucher.
Camila : Mais il y a des fois où, je ne sais pas, on coupe l'eau là derrière et, et ils utilisent l'eau, et tu ouvres le robinet et ça sort avec des jets de boue. »
(Dirigeante et habitant du Campement Aconcagua, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI16, 2022).

À travers les propos de ces habitants, on comprend que les usages domestiques s'organisent en fonction de la qualité perçue pour chaque mode d'accès à l'eau. Au *campamento* Aconcagua, les habitants rencontrés utilisent l'eau de ville uniquement pour cuisiner et leurs besoins d'hygiène. En effet, les raccordements bricolés au réseau officiel ne leur assurent pas une qualité de l'eau optimale, celle-ci arrivant régulièrement boueuse.

Une partie des usagers de l'eau de la province de Chacabuco est préoccupée par les potentiels effets sur la santé à court ou moyen terme de la consommation d'une eau soumise à un risque de pollution. La proximité d'infrastructures industrielles est la principale cause de ce doute qui incite à maintenir un certain état de vigilance sur la qualité de l'eau actuelle et l'évolution de l'état de santé de la population à l'avenir. Nous verrons dans le point suivant que la consommation de l'eau peut en effet affecter ponctuellement la santé des usagers selon le type d'accès à l'eau dont ils disposent et l'eau qu'ils boivent.

c. Ceux qui sont tombés malades

Dans la province de Chiloé, les nouveaux résidents qui s'installent ne sont pas toujours conscients du type d'eau distribuée et ne sont pas informés par les propriétaires lorsqu'il s'agit de locations. Leur histoire personnelle ou leur manque de conscience d'une éventuelle non-potabilité de l'eau les conduit à consommer celle qui sort du robinet sans se poser de questions. Ayant parfois vécu uniquement en zones urbaines, beaucoup ignorent l'existence d'inégalités d'accès à l'eau potable dans certaines zones rurales. À cela s'ajoute, le manque de responsabilité de propriétaires qui ne mettent pas en garde leurs locataires vis-à-vis de la consommation de l'eau du robinet. Sur ce point, il est fort probable que les propriétaires mis en cause ont toujours

[76] CH désigne Cristián Henríquez Ruiz, qui a participé aux entretiens dans les campements de Colina.

bu cette eau consciencieusement en l'absence d'alternative et qu'ils ne la considèrent pas comme un risque pour la santé.

"**Valentina:** La jefa de mi mamá [...] llevaba 20 años acá y no tenía conocimiento de que el agua no era potabilizada. [...] Recién se enteró que el agua que consumió los 20 años atrás no era para el consumo, ¿me entiendes? [...] En el caso de ella, le vendieron la casa completa, entonces cuando llegó ya tenía el agua instalada y no se enteró jamás de dónde salía el agua. [...] Y era extranjera, entonces, tampoco preguntó, tampoco le interesó, ¿me entiendes? Ella sabía que tenía agua no más."

(Habitante joven oriunda, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L18, 2022)

« **Valentina :** La patronne de ma mère [...] a vécu ici pendant 20 ans et elle ne savait pas que l'eau n'était pas potable. [...] Elle vient juste de découvrir que l'eau qu'elle avait consommée pendant 20 ans n'était pas potable, tu comprends ? [...] Dans son cas, ils lui ont vendu la maison déjà équipée donc, quand elle est arrivée, l'eau était déjà installée et elle n'a jamais su d'où elle provenait. [...] Et comme c'était une étrangère, elle n'a pas demandé, ça ne l'intéressait pas non plus, tu vois ce que je veux dire ? Elle savait qu'elle avait de l'eau, c'est tout. »

(Jeune habitante originaire de Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L18, 2022)

Les cas d'intoxications collectées à Chiloé dans le cadre dans cette zone d'étude sont intégralement le fait d'hommes jeunes non originaires du lieu, non habitués à boire une eau non potable. Ainsi, lors d'une discussion informelle avec un habitant louant depuis quelques mois une *cabaña*[77] à Llicaldad Bajo, celui-ci avoue avoir découvert qu'il consommait de l'eau non potable après être tombé deux fois malade en un mois (cahier de terrain, février 2023). Après vérification, l'eau du robinet qu'il consommait jusque-là en toute confiance provenait en réalité d'un prélèvement sauvage d'eau dans un ruisseau côtier qui borde sa location. Or, la prise d'eau avait été installée à proximité immédiate de l'exutoire de la canalisation des eaux usées dirigé vers la rivière. Cette eau n'avait reçu aucun traitement postérieur à l'extraction, à l'exception d'un filtre à feuilles. Il est très probable que les intoxications qu'il a vécues soient dues à la présence d'un nombre excessif de coliformes dans l'eau de boisson. Depuis, il achète de l'eau dans des bidons pour sa propre consommation.

Au regard de l'expansion urbaine sur la localité rurale de Llicaldad (figure 23) et de l'existence d'un grand nombre de logements destinés à la location saisonnière et annuelle dans les zones rurales de Chiloé, ce cas ne doit pas être isolé. Il met en évidence le risque de contamination croisée entre eau consommée et eaux usées ou souillés par les pratiques d'élevage extensif. L'urbanisation non planifiée en milieu rural, où il n'existe pas de système de tout-à-l'égout, fait aussi craindre un risque de diminution de la qualité des eaux souterraines et de surface du fait de l'infiltration des liquides depuis les fosses septiques des particuliers.

[77] Type de petit chalet. Forme d'habitat de location très courant au Chili.

Figure 23. Processus d'urbanisation dans la localité de Llicaldad Bajo (Castro) sans accès à l'eau potable rurale entre 2008 et 2023.
Source : Google Earth
Secteur où un des cas d'intoxication a été rapporté. Plusieurs petites constructions de type cabaña, destinées à la location, sont identifiables. Le ruisseau au nord de l'image satellitale est celui dont la qualité est mise en cause.

Toujours dans le bassin versant du Río Llicaldad, un autre cas d'intoxication due à l'ingestion d'eau nous a été rapporté, cette fois-ci chez un néo-résident qui consommait l'eau du comité d'irrigation qui provient du Río Santa Laura. Ceci laisse supposer qu'il existe un risque sanitaire concret et certain pour les personnes qui ne sont pas habituées à boire de l'eau non traitée. Après ces épisodes, cet habitant a également opté pour acheter de l'eau conditionnée pour la boisson.

"**Valentina:** He escuchado de gente que ha tenido dolores estomacales por tomar este tipo de agua. [...] Dicen "no, ¿sabes qué? Yo tomé una vez el agua y ya no, no podemos tomar y compramos agua embotellada". [...] Nosotros no. Pero creo que igual quizás nuestro cuerpo ha creado microorganismos, en realidad no lo sé.
LLG: Y esa gente que no pudo tomarla, ¿era gente de afuera que se vino a instalar acá?
Valentina: Claro, sí. Escuché dos veces, sí.
LLG: ¿Y la gente del sector en general?
Valentina: Que yo sepa, todos consumimos el agua. Hay muy pocas personas que, por ejemplo, cuando son beneficiados del subsidio del gobierno es como requisito potabilizar el agua. Entonces, es una obligación potabilizar el agua. Y en estos casos, estas personas tienen su potabilizador de agua con clorador y todo."

(Habitante joven oriunda, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L18, 2022)

« **Valentina :** J'ai entendu parler de personnes qui ont eu des maux de ventre en buvant ce type d'eau. […] Ils disent "non, vous savez quoi, j'ai bu cette eau une fois et je ne l'ai plus bue". On ne peut pas la boire et on achète de l'eau en bouteille". [...] Nous nous ne le faisons pas. Mais je pense que notre corps a peut-être créé des micro-organismes, je ne sais pas vraiment.
LLG : Et ces gens qui ne pouvaient pas la boire, c'était des gens de l'extérieur qui venaient s'installer ici ?
Valentina : Bien sûr, oui. J'ai déjà entendu ça deux fois, oui.
LLG : Et les gens du secteur en général ?
Valentina : Pour autant que je sache, nous consommons tous l'eau. Il y a très peu de gens qui, par exemple, lorsqu'ils bénéficient d'une subvention du gouvernement, sont tenus de rendre l'eau potable. C'est donc une obligation de rendre l'eau potable. Et dans ces cas-là, ces personnes ont leur propre purificateur d'eau avec un chlorateur et tout le reste. »

(Jeune habitante originaire de Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L18, 2022)

La qualité incertaine de l'eau disponible à Llicaldad est préoccupante car il s'agit d'une région où la population est en pleine explosion. De plus, nous avons vu dans le chapitre 3 que près d'un tiers des habitants du bassin versant de Llicaldad sont raccordés à des réseaux d'eau d'irrigation pour l'usage domestique. Le projet d'APR de Llicaldad permettrait de distribuer une

eau exempte de coliformes et qui répondrait aux exigences de la norme de qualité de l'eau potable chilienne. Il serait également un moyen de réduire les inégalités socio-économiques d'accès à une eau domestique de qualité.

"**Sandra:** Los APR puede ser la solución [...] Va[n] a tener como para clorarla o para hacerle todo el tratamiento. Para un particular es imposible, es mucho."

(Presidenta del proyecto de APR, joven oriunda, Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

« **Sandra :** Les APR peuvent être la solution […]. Ils vont avoir la capacité de la chlorer ou de faire tout le traitement. Pour un particulier, c'est impossible, c'est très coûteux. »

(Présidente du projet d'APR, jeune originaire de Llicaldad Alto, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

Ces problèmes de santé liés à la consommation d'une eau dont la qualité est insuffisante sont peu connus localement, peut-être car ils sont momentanés et diffus sur le territoire. Par ailleurs, la probable non-déclaration de ces intoxications par ingestion d'eau impropre à la consommation humaine auprès des autorités de santé locales rend difficile la collecte d'antécédents pour étudier la représentativité du phénomène, mais aussi les effets à court et long terme d'une eau de qualité bactériologique insuffisante sur les habitants en milieu rural. Quelques antécédents existent cependant sur la relation entre qualité de l'eau et risques sanitaires en milieu rural chilote. En effet, une enquête menée en 2001 par l'Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnología (UNICIT) a détecté de graves problèmes de qualité de l'eau potable dans la province de Chiloé, mettant en évidence *« une énorme dette pour les secteurs ruraux »* selon le docteur Fernando Monckerberg[78], spécialiste chilien de la malnutrition infantile. À l'époque, il a été établi que la contamination par les coliformes, qu'elle soit d'origine animale ou humaine, provoquait de fréquents épisodes de diarrhée (jusqu'à quatre par mois) au sein de la population rurale, en particulier chez les enfants, et avait des répercussions manifestes sur la santé des habitants (sous-alimentation, altération de l'immunité et de la croissance physique et mentale). Ces antécédents interrogent la responsabilité de l'État chilien dans la construction d'inégalités d'accès à l'eau potable sous l'angle de l'équité en matière de santé.

Pour autant, contrairement à ce que l'on pourrait croire, avoir accès à l'eau potable à travers un comité d'eau potable ne garantit pas nécessairement de disposer de manière sûre d'une eau de qualité dans le temps. C'est ce que constate l'actuel président de l'association provinciale de Services Sanitaires Ruraux de Chiloé (anciens comités d'eau potable rurale) au regard de son expérience dans la gestion de l'eau à l'échelle locale. Selon lui, ces structures autogérées portent une responsabilité considérable. L'État ne prend pas suffisamment la mesure de l'importance d'une bonne qualité de l'eau pour assurer la santé des populations rurales dans le temps.

"**Juan Carlos:** El objetivo de un comité es tener calidad, cantidad y continuidad del agua. Entonces, tenemos comités que no tienen buena calidad del agua,

« **Juan Carlos :** L'objectif d'un comité est d'assurer la qualité, la quantité et la continuité de l'eau. Or, nous avons des comités qui n'ont pas une bonne qualité

[78] https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/estudio-revela-mala-calidad-del-agua-potable-en-zonas-rurales-de-chiloe/2001-09-01/170800.html

que no tienen buena continuidad. La calidad del agua va directamente relacionada con la salud de las personas. Si tenemos un agua con mucha saturación de metales o con otras cosas, va a afectar en un tiempo, a largo plazo a la salud. Y hoy día tenemos muchas variables de este tipo que están incluidas en la gestión o en la responsabilidad que tiene un comité. Entonces, por eso yo creo que muchas veces la solución no es solamente crear un comité, sino que también fortalecer en su gestión y apoyarlo financieramente a los comités. Los comités son autofinanciados con su propia gestión. Pero son dejados de lado en cuanto a financiamiento constante por parte del Estado. O sea, se hace la obra, se construye, se le entrega a la comunidad y después el Estado se olvida de ella. Hay una asesoría técnica pero las asesorías técnicas en la práctica no son buenas."

(Presidente del APR de Nalhuitad, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L12, 2022)

d'eau, qui n'ont pas une bonne continuité. La qualité de l'eau est directement liée à la santé des personnes. Si l'eau est saturée de métaux ou d'autres substances, elle affectera la santé des gens à long terme. Aujourd'hui, de nombreuses variables de ce type sont incluses dans la gestion ou la responsabilité d'un comité. C'est pourquoi je pense que la solution n'est souvent pas seulement de créer un comité, mais aussi de renforcer la gestion et le soutien financier des comités. Les comités sont autofinancés par leur propre gestion. Mais ils sont négligés en termes de financement constant par l'État. En d'autres termes, le travail est fait, il est construit, il est remis à la communauté et l'État l'oublie. Il y a des conseillers techniques, mais ils ne sont pas efficaces dans la pratique. »

(Président de l'APR de Nalhuitad, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L12, 2022).

Ainsi, un néo-résident du bassin versant du Río Chepu qui a souffert de problèmes gastriques en consommant l'eau potable de deux comités différents après des interruptions du service de distribution confirme que l'accès continu à une eau de qualité n'est pas toujours assuré, même par ces structures officiellement en charge de la distribution d'eau potable en secteur rural.

"**LLG:** ¿Compran agua en bidones, aunque sea agua potable?
Matías: Aunque sea agua potable la del APR, sí. Es que no tengo ninguna certeza de que la potabilización que hagan esté correcta No me da seguridad. [...] Una vez, en Pid-Pid *[otra localidad rural de Castro]*, me enfermé cuando hubo corte de agua y acá también. Yo siempre tomaba agua de la llave. Como que estaba súper reacio a tomar agua de botella, embotellada. Pero me enfermé dos veces. Entonces, como que dije, bueno, hay que prevenir igual po."

(Nuevo habitante joven, Pastahue, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C19, 2022)

« **LLG :** Achetez-vous de l'eau en bidons, même s'il s'agit d'eau potable ?
Matías : Même si c'est de l'eau potable, oui. Je n'ai aucune certitude que la potabilisation qu'ils font est correcte. Je n'ai pas confiance. [...] Une fois, à Pid-Pid [une autre localité rurale de Castro], j'ai été malade quand il y a eu une coupure d'eau, et ici aussi. J'ai toujours bu de l'eau du robinet. J'étais très réticent à boire de l'eau en bouteille. Mais je suis tombée malade deux fois. Alors, je me suis dit qu'il fallait mieux être prudent quand même. »

(Jeune nouvel habitant, Pastahue, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C19, 2022)

Les deux précédents témoignages vont dans le sens des réflexions de Nicolas-Artero (2019) autour du contrôle insuffisant de la qualité de l'eau distribuée par les comités d'eau potable rurale au Chili. Ceux-ci se limitent à ajouter du chlore et à réaliser des mesures peu fréquentes (Ibid, p. 262). En effet, les comités d'eau potable que nous avons visités à Chacabuco et à Chiloé réalisent des mesures bactériologiques mensuelles et des mesures physico-chimiques biannuelles, annuelles voire bisannuelles.

Les mentions aux problèmes de santé liés à la consommation d'une eau de qualité insuffisante concernent aussi la province de Chacabuco. Localement, les habitants qui se sont plaints de problèmes de santé liés à l'eau étaient des usagers d'eau en camions citernes, pourtant

potable. En l'occurrence, il s'agit d'un habitant inscrit sur la liste d'attente du comité d'eau potable rurale de Quilapilún (Chacabuco-Polpaico) et d'habitants de zones d'habitat informel du *campamento* Ribera Sur (Colina Inferior). Dans ce dernier cas, les personnes rencontrées achètent des bidons car l'eau des camions, qu'elles estiment stockée longtemps, leur provoque des douleurs abdominales. Les enfants sont d'ailleurs particulièrement sensibles et tombent aussi malades. Pourtant, les camions municipaux s'approvisionnent au château d'eau situé dans le centre de Colina, qui alimente le reste de la zone urbaine. Au-delà de la conformité de la qualité de l'eau potable distribuée par les camions citernes, les habitantes admettent qu'un entretien régulier de leurs réservoirs individuels est nécessaire. En effet, l'eau est parfois trouble dans leur réservoir.

"**LLG:** ¿Tiene problema cuando toma el agua del camión?
Claudia: Sí. Sí po.
LLG: ¿Por qué?
Claudia: Porque esa agua es como agua retenida que sacan ellos. No es como agua de una vertiente que usted ve el agua cristalina, no sé po. Y ese ahí hay un motor, que le tira el agua nomás, que tira agua po. [...] Es de llave y todo, pero es que igual está estancada el agua. Y usted sabe que hay tanto estos de microbios, qué sé yo, que uno no, no la toma. [...] Me da diarrea, me da (in)digestión.
LLG: ¿Eso es muy común?
Claudia: Sí po.
[…]
LLG: En general, la gente toma agua de...
Claudia: Agua de bidón. [...]
LLG: ¿Por un tema más bien de problemas, así como de estómago o porque no tiene mucha confianza en la calidad del agua?
Claudia: Es que, por lo mismo, porque pasan mucho enfermos del estómago los niños. Hasta uno. [...] Si la mayoría aquí compra agua."

(Tesorera, Campamento Ribera Sur, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI17, 2022)

« **LLG :** Avez-vous un problème lorsque vous buvez l'eau du camion ?
Claudia : Oui., oui.
LLG : Pourquoi ?
Claudia : Parce que cette eau est comme de l'eau retenue qu'ils enlèvent. Ce n'est pas comme l'eau d'une source où l'on voit une eau cristalline, je ne sais pas. Et il y a un moteur qui jette l'eau, qui jette l'eau [...] Ça vient d'un robinet et tout, mais l'eau est toujours stagnante. Et vous savez qu'il y a tellement de microbes, je ne sais pas, que vous ne la buvez pas. [...] Ça me donne la diarrhée, ça me donne une (in)digestion.
LLG : C'est très courant ?
Claudia : Oui.
[...]
LLG : En général, les gens boivent de l'eau de...
Claudia : De l'eau en bidon. [...]
LLG : A cause de problèmes, comme des problèmes d'estomac ou parce qu'ils n'ont pas confiance en la qualité de l'eau ?
Claudia : C'est à cause de la même chose, parce que les enfants sont souvent malades de l'estomac. Même soi-même. [...] La plupart des gens ici achètent de l'eau. »

(Trésorière, Campamento Ribera Sur, aquifère Colina Inferior, Chacabuco, E-CI17, 2022)

Nous venons de le voir, la qualité de l'eau peut avoir des répercussions sur l'état de santé des consommateurs de divers modes d'accès à l'eau domestique. C'est la raison principale qui conduit les habitants à un état de vigilance et d'auto-évaluation permanente de leur eau domestique et qui influence leurs usages de l'eau, notamment vis-à-vis de l'eau de boisson.

En ce sens, l'accès à un réseau d'eau potable ne résout pas toujours la crise de confiance croissante vis-à-vis de la qualité de l'eau. Même si elle est potable, sa transparence et son goût font penser qu'elle n'est pas de qualité. D'une part, l'eau potable est mise en doute pour la présence de chlore et de fluor dont la présence est jugée néfaste pour l'organisme selon plusieurs habitants, mais aussi pour son goût chloré peu apprécié. Par ailleurs, certains habitants de la province de Chacabuco estiment que l'eau potable dont ils disposent n'est pas de bonne qualité du fait de sa dureté qui reste élevée. Ensuite, force est de constater qu'avoir accès à l'eau potable

ne signifie pas nécessairement qu'elle donne confiance pour la consommer, notamment lorsque la perception d'exposition au risque de pollution est présente.

"**Silvana:** Para mí, la calidad del agua es súper importante. Pero, ¿qué es calidad de agua? O sea. Por ejemplo, para una persona en la ciudad la calidad es que esté clorada, que tenga flúor, que no sea turbia. Eso es calidad de agua en ese contexto. Para mí, la calidad de agua es que no tenga coliformes y no tenga químicos. Entonces, si yo miro la calidad del agua por eso yo prefiero mi agüita que el agua de la ciudad po. Pa' mi el agua de la ciudad no es de calidad, pero la mía sí po porque tiene los minerales que necesitamos. No está contaminada con cloro, con flúor que son cancerígenos y de repente enfermarte de la guata por un bicho no es tan terrible a tener cáncer porque consumiste flúor toda tu vida po."

(Tesorera del comité de riego de Nercón La Montaña, Cuenca del Río Llicaldad, Chiloé, E-L8, 2022)

« **Silvana :** Pour moi, la qualité de l'eau est très importante. Mais qu'est-ce que la qualité de l'eau ? Par exemple, pour une personne vivant en ville, la qualité de l'eau est qu'elle soit chlorée, qu'elle contienne du fluor, qu'elle ne soit pas trouble. C'est la qualité de l'eau dans ce contexte. Pour moi, la qualité de l'eau, c'est une eau exempte de coliformes et de produits chimiques. Si je base sur ces critères, je préfère ma propre eau à celle de la ville. Pour moi, l'eau de la ville n'est pas de bonne qualité, mais la mienne l'est parce qu'elle contient les minéraux dont nous avons besoin. Elle n'est pas contaminée par le chlore ou le fluor, qui sont cancérigènes, et tomber soudainement malade à cause d'un microbe dans l'estomac n'est pas aussi grave que d'attraper un cancer parce qu'on a consommé du fluor toute sa vie. »

(Trésorière du comité d'irrigation de Nercón La Montaña, bassin versant du Río Llicaldad, Chiloé, E-L8, 2022)

Les propos de cette habitante du bassin versant du Río Llicaldad (Chiloé) reflètent la dichotomie de la perception de la qualité de l'eau entre zone urbaine et zone rurale. Cette habitante instaure une typologie entre les effets sur la santé liés à la qualité de l'eau, tous n'ayant pas la même gravité à ses yeux.

Lors des entretiens dans les deux provinces, des usagers de l'eau ont manifesté avoir eu des problèmes de santé qu'ils ont mis en relation avec la qualité de l'eau qu'ils avaient consommée. Les symptômes évoqués sont des douleurs abdominales et des problèmes gastrointestinaux. Ces épisodes sont ponctuels et disparaissent rapidement. Le profil de ces usagers est divers. Il s'agit aussi bien d'usagers d'eau en provenance de rivières, de camions citernes d'eau potable que de comités d'eau potable rurale. Au-delà de la qualité de l'eau disponible, c'est aussi l'infrastructure de distribution et de stockage qui peut être mise en cause dans l'altération de la qualité, que ce soit le réseau de canalisation ou les citernes de stockage qui demandent un entretien pour assurer un maintien de la qualité de l'eau qui y est disposée.

Dès lors, la qualité de l'eau perçue répond autant à des critères biologiques et physico-chimiques qu'organoleptiques, et elle est également liées aux inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Elle est évaluée régulièrement par les usagers notamment par rapport à son influence sur la santé.

Nous verrons dans le point suivant que la perception de la qualité de l'eau entre en jeu dans les pratiques quotidiennes liées à l'eau. Nous chercherons à comprendre, d'une part, si l'exposition à la pénurie d'eau contraint ou non les habitants à mettre au second plan la qualité de l'eau et, d'autre part, de quelle manière les usagers font en sorte que la qualité de l'eau qu'ils boivent réponde à leur niveau d'exigence.

B. De la perception de la qualité de l'eau aux pratiques

1. Disponibilité et qualité de l'eau : quel ordre d'importance ?

Parmi les habitants rencontrés, deux visions du rapport disponibilité-qualité de l'eau ont émergé des entretiens. Ceci nous interroge sur la perception de la qualité de l'eau entre les usagers, son importance pour les usages et les implications de l'évolution de ce paramètre pour les inégalités socio-environnementales liées à l'eau.

Dans la province de Chacabuco, pour certains habitants, la préoccupation centrale est la disponibilité en eau. Dans le contexte actuel de sécheresse prolongée dans la zone centrale du Chili, la dimension quantitative est devenue prioritaire sur celle qualitative. La réflexion d'un usager de l'eau de l'aquifère Chacabuco-Polpaico illustre sa préoccupation majeure qui est de s'assurer un accès à l'eau au regard de l'état d'urgence hydrique particulièrement prégnant dans son espace de vie. La nécessité transparait dans ses priorités. Selon lui, la pollution de l'eau est secondaire quand l'eau vient à manquer et ce n'est pas un problème en soi. Ses propos sous-entendent que, pour améliorer la qualité d'une eau brute dégradée, une solution peut être apportée par le recours à la technologie, tandis que lorsqu'il n'y a plus d'eau le problème est difficile à résoudre.

"**Raúl:** ¡Si el problema no es la contaminación del agua, el problema es que vamos a quedar sin agua po *(risas)!*"

(Habitante mayor, promotor de un proyecto de CASUB, Huertos Familiares acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

« **Raúl :** Si le problème n'est pas la contamination de l'eau, le problème est que nous allons manquer d'eau *(rires)* ! »

(Habitant âgé, porteur d'un projet de CASUB, Huertos Familiares, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

À l'opposé, dans la province de Chiloé, une conversation entre deux néo-résidents du bassin versant du Río Chepu montre la tendance à penser que l'abondance des précipitations réduit la perception du risque de pénurie autant qu'elle fait oublier le risque de pollution de l'eau. Cependant, l'un d'entre eux conclut en soulevant une question fondamentale : quel est l'intérêt de disposer d'une grande quantité d'eau si sa qualité est insuffisante ou non garantie ?

"**LLG:** ¿Cómo sienten que están en Chiloé en relación con las otras regiones del país a nivel agua?
Francisco: Mejor.
Reinaldo: Ricos po, millonarios, bendecidos. Es para regalar el agua y tirarla por la calle po, literalmente. Y, en otras partes, pelean guerras por obtenerla.
Francisco: Otra cosa es la calidad. Puede haber mucha abundancia de agua, pero si está contaminada, no tiene ningún sentido."

« **LLG :** Comment vous vous situez à Chiloé par rapport aux autres régions du pays en ce qui concerne l'eau ?
Francisco : Mieux.
Reinaldo : Riches, millionnaires, bénis. Il y a tant d'eau à distribuer qu'on pourrait la jeter par les fenêtres, au sens propre du terme. Dans d'autres régions, on se bat pour l'obtenir.
Francisco : Un autre aspect est la qualité. Il peut y avoir de l'eau en abondance, mais si elle est polluée, cela n'a aucun sens. »

(Nuevos habitantes joven y mayor, parcelación, Puntra Bajo, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C23, 2022)

(Nouveaux habitants, jeune et âgé, subdivision de Puntra Bajo, bassin versant du Río Chepu, Chiloé, E-C23, 2022)

C'est à partir de cette contradiction issue du terrain d'enquête que nous avons cherché à comprendre, d'une part, si la prise en compte de la qualité de l'eau par les usagers était liée à l'intensité de la pénurie en eau ou si d'autres facteurs interfèrent, et, d'autre part, si un lien était fait par les habitants entre qualité et disponibilité de la ressource.

À ce titre, le fait d'avoir rencontré de nombreuses personnes en charge de la gestion de l'eau potable ou non potable au sein des localités rurales présente un biais cognitif du fait de leur surreprésentation dans l'échantillon. Leur perception de la qualité de l'eau distribuée est presque systématiquement favorable dans la mesure où ils connaissent le processus de traitement et les contrôles de qualité appliqués à l'eau. Dans le cas des comités d'eau potable rurale, ces personnes boivent l'eau potable et ont pleinement confiance dans sa qualité, affirmant même parfois qu'ils ne sont pas sûrs de l'eau disponible ailleurs.

"**Carmen:** Sabemos nosotros que el agua está dentro de la norma que debemos tomar. Se les toma exámenes bacteriológicos todos los meses y se toma los químicos una vez al año. Entonces, estoy segura que nuestra agua está apta para el consumo humano. O sea, tampoco les vamos a dar nosotros a la comunidad una (sic) agua que no se puede tomar. [...] Tengo toda la confianza de tomar al agua de la llave. No en otros lugares. Ahora que sé cómo son las aguas prefiero el agua de la llave que el agua de las botellas que andan todo al sol."

(Presidenta del comité APR de Quilapilún Alto, jubilada, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP1, 2019)

« **Carmen :** Nous savons que l'eau est conforme à la norme que nous devons respecter. Les tests bactériologiques sont effectués tous les mois et les tests chimiques une fois par an. Je suis donc certaine que notre eau est propre à la consommation humaine. Par ailleurs, nous n'allons pas donner à la communauté une eau (sic) impropre à la consommation. [...] Je peux boire l'eau du robinet en toute confiance. Ce n'est pas le cas dans d'autres endroits. Maintenant que je sais comment sont plus ou moins les eaux, je préfère l'eau du robinet à l'eau des bouteilles qui restent en plein soleil. »

(Présidente de l'APR de Quilapilún Alto, retraitée, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP1, 2019)

Selon les modes d'accès à l'eau et leur caractère individuel ou collectif, un suivi de la qualité de l'eau n'est pas toujours mis en place. Et, même quand il existe, comme dans le cas des comités d'eau potable rurale ou des comités d'irrigation (protocoles et intensité différentes), les usagers de l'eau ne les consultent pas toujours, faisant régulièrement confiance à l'administration des comités, auxquelles ils délèguent finalement la responsabilité de veiller au maintien de la bonne qualité de l'eau.

2. Les inégalités socio-économiques dans l'accès à une eau de qualité

Les usagers de l'eau des deux provinces mettent en place certaines mesures dans leurs foyers pour faire en sorte que la qualité de l'eau dont il dispose remplissent leurs critères d'exigence personnels afin de la boire en toute confiance. Si ces stratégies sont déployées par tous types d'usagers, en revanche, on observe l'influence des inégalités socio-économiques dans la technicité des pratiques employées ; les habitants les plus aisés utilisant des solutions technologiques plus coûteuses.

Dans la province de Chacabuco, deux pratiques sont principalement mises en place pour assurer la qualité de l'eau bue : acheter des bidons d'eau (eau de consommation différente du mode d'accès à l'eau domestique principal) ou installer un système de filtration (eau de consommation améliorée à partir du mode d'accès à l'eau domestique principal).

Dans le territoire de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico, malgré l'existence de comités d'eau potable rurale, la consommation d'eau en bidons achetés par les habitants est de plus en plus courante car l'eau est perçue comme trop calcaire. Dans le cas du comité d'eau potable rurale de Santa Matilde, malgré le fait que les analyses réalisées par le comité soient conformes aux normes établies par la réglementation chilienne pour l'eau potable, les habitants estiment que cette eau a une teneur importante en minéraux et craignent que cela n'affecte leur santé, avec par l'exemple l'apparition de calculs rénaux (E-CP16). Selon le conseil d'administration du comité, l'installation future d'une station de filtrage pourrait améliorer à l'avenir la qualité de l'eau distribuée et réduire ce risque. Dans le cas du comité d'eau potable rurale de Huechún, les adhérents ont reçu un système de filtration de la part des autorités régionales, certains l'utilisant et d'autres pas.

Dans le territoire de l'aquifère de Colina Inferior, tant les habitants des *campamentos* que ceux des *condominios* déploient des stratégies pour s'assurer une eau de boisson de qualité. L'enjeu dans les campements n'est plus tant l'accès à l'eau, que les habitants ont résolu par eux-mêmes, mais la question de la qualité de l'eau. Nous avons vu que la perception de l'exposition à la pollution de l'eau associée aux mines les conduit à acheter presque tous de l'eau en bidons pour leur consommation. Dans le cas des usagers d'eau en camions-citernes, la majorité fait bouillir l'eau pour éviter des problèmes gastrointestinaux. En contrepartie, dans le récent complexe résidentiel de Santa Elena qui abrite plusieurs résidences de haut standing, les habitants ont accès à l'eau potable. L'habitant que nous avons rencontré a choisi de consommer cette eau potable, dont la qualité est relativement bonne selon lui, mais dont il améliore la qualité finale en y ajoutant deux traitements. À l'instar de la majorité de ses voisins, il utilise un adoucisseur qu'il considère comme un prérequis obligatoire pour réduire la dureté de l'eau (toutefois moindre qu'à Santiago comme il le précise lui-même). Ensuite, il a opté pour ajouter un système composé de trois filtres, qu'il change une fois par an, pour « purifier » son eau, selon ses propres mots. Le recours à cette technologie fait qu'il a totalement confiance dans l'eau de boisson et de cuisine que sa famille consomme, et qu'il n'achète pas d'eau en bidons. Il différencie la qualité de l'eau de boisson, pour laquelle il est plus exigeant, et celle de l'eau utilisée pour l'hygiène qui est tout de même de l'eau potable. Travaillant dans une mine au nord du pays, son capital économique et social lui permet de contrôler précisément la qualité de l'eau qu'il consomme et de l'élever au niveau d'exigence qu'il juge nécessaire pour sa santé et sa tranquillité.

"**Andrés:** Yo tengo agua de la llave, pero la tengo filtrada. [...] Un filtro que va en la cocina. [...] La ocupamos para el té, para hacer los jugos, para tomar, para cocinar. Y el agua para lavar, ya es el agua normal de la llave nomás. Pero el agua no es mala. Sin embargo, ésta es mucho más limpia. Es un purificador de agua, por decirlo así. [...] Tiene 3 filtros que son de malla, otros de carbono, y todo. Y yo eso los voy

« **Andrés :** J'ai de l'eau du robinet, mais je la filtre. [...] Le filtre va dans la cuisine. [...] On l'utilise pour le thé, pour faire du jus, pour boire, pour cuisiner. Et l'eau pour se laver, c'est de l'eau du robinet normale. Elle n'est pas mauvaise pour autant. Mais la deuxième est beaucoup plus saine. C'est un purificateur d'eau, pour ainsi dire. [...] Il a trois filtres : un en maille, un autre en charbon, et tout le reste. Je les change environ une

cambiando una vez al año aprox., pero con eso yo me evito comprar agua. [...] Es muy pura el agua que sale del sistema que tengo. [...]. Incluso hasta es con mejor calidad del agua de bidones. La dureza, no sé po, en Santiago, creo que es como 700, 850 PPM. Acá nosotros la bajamos el agua normal con el ablandador. [...] Eso es obligatorio casi en todas las casas acá tener un ablandador de agua, porque el agua es muy dura, tiene muchos minerales. Entonces se te añade a las paredes de las tuberías. [...] Le va comprando sales y eso el agua la reduces tú, no sé, a 200 PPM, y ahora yo la tengo como en 15 PPM. [...] Por eso tengo ese sistema y por eso no compramos bidones."

(Residente de condominio, Santa Elena-Chicureo Norte, acuífero de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI23, 2022)

fois par an, mais cela me permet d'éviter d'acheter de l'eau. [...] L'eau qui sort du système que j'ai est très pure. [...]. Elle est même de meilleure qualité que l'eau des bidons. La dureté, je ne sais pas, à Santiago, je pense qu'elle est de 700, 850 PPM. Ici, nous abaissons la dureté de l'eau normale avec l'adoucisseur d'eau. [...] Il est obligatoire pour presque toutes les maisons ici d'avoir un adoucisseur d'eau, parce que l'eau est très dure, elle contient beaucoup de minéraux. Ils adhèrent aux parois des tuyaux. [...] On achète des sels et cela réduit l'eau à, je ne sais pas, 200 PPM, et maintenant je l'ai à environ 15 PPM. [...] C'est pourquoi j'ai ce système et c'est pourquoi nous n'achetons pas de bidons. »

(Résident de condominio, Santa Elena-Chicureo Norte, aquifère de Colina Inferior, Chacabuco, E-CI23, 2022)

En parallèle, dans la province de Chiloé, la plupart des habitants originaires de Llicaldad (bassin versant du Río Llicaldad) qui ont vécu tout ou partie de leur vie sur place boivent l'eau de qualité agricole distribuée par le comité d'irrigation. Ils pensent que leur organisme a les anticorps nécessaires pour ne pas tomber malade en buvant l'eau non traitée qui provient de la rivière Santa Laura. Habitués à la fluctuation de la quantité et de la qualité de l'eau et conscients du fait qu'elle n'est pas potable, ils la consomment mais prennent certaines précautions lorsque les critères de qualité de l'eau se dégradent et diffèrent de leur état habituel, notamment en ayant toujours des bidons d'eau d'avance ou en stockant l'eau d'irrigation lorsqu'elle est disponible dans des conditions optimales.

Pour leur part, les usagers de l'eau du bassin versant du Río Chepu qui n'ont pas accès à l'eau potable prennent différentes mesures pour assurer la qualité de leur eau de source ou de pluie avant de la consommer. On distingue principalement deux catégories de pratiques : ceux qui installent des filtres (filtres à feuilles, filtre de charbon actif, filtre lumière bleue et/ou filtre UV) et ceux qui font bouillir leur eau.

Par conséquent, une partie des habitants met en place des stratégies pour améliorer la qualité de l'eau domestique dans les quatre zones étudiées. Cependant, la complexité des solutions mises en place est variable selon les conditions socio-économiques des individus. En d'autres termes, les inégalités socio-économiques interviennent dans la production des inégalités d'accès à une eau de qualité.

Nous venons de voir que la qualité est au centre des usages quotidiens de l'eau, même en situation de pénurie hydrique, que celle-ci soit météorologique ou infrastructurelle, permanente ou saisonnière. Les usagers mobilisent plusieurs instruments pour déterminer la qualité de l'eau dont ils pressentent l'importance pour leur santé. En effet, la perception de la qualité de l'eau repose sur une interaction entre l'appréhension sensorielle, le questionnement de l'état de santé et, lorsque cela est possible, le croisement avec des mesures. Dans la mesure, où la qualité est

fondamentale pour les usagers de l'eau, cela influence leurs pratiques autour de la ressource, avec une attention particulière portée à garantir la qualité de l'eau de boisson. Les stratégies déployées reproduisent toutefois les inégalités socio-économiques existantes.

Il est apparu que les usagers de l'eau confèrent une place importante à la dimension qualitative de l'eau. Ils perçoivent notamment les implications que pourrait avoir une mauvaise qualité de l'eau sur leur santé. Désormais, nous nous demanderons s'ils appréhendent également les conséquences que pourrait avoir une dégradation de la qualité de l'eau et des réserves naturelles d'eau sur l'évolution du risque de pénurie d'eau en lui-même.

III. LA DEGRADATION DES RESERVES NATURELLES D'EAU, UNE MENACE POUR LA QUALITE DE L'EAU

A. La pénurie liée à la pollution de l'eau, une forme de pénurie silencieuse

1. Cas avérés à Chacabuco

Dans la province de Chacabuco, il existe des antécédents de pénurie par pollution de l'eau dans un aquifère voisin de ceux étudiés, celui de Til Til. Les puits des comités d'eau potable des localités de Montenegro et de Rungue (figure 77) sont inutilisables car les nappes ont été polluées définitivement par des entreprises qui étaient avant en activité à proximité. Dans le cas de Montenegro, le puits situé à 70 m de profondeur est pollué aux nitrates suite à une pollution industrielle générée par la décharge régionale Lomas Del Colorado (géré par l'entreprise KDM) qui a altéré la qualité de la nappe souterraine. La mise en place d'une station de traitement n'a pas produit les résultats espérés et l'eau reste impropre à la consommation. Depuis, la localité de Montenegro est dépendante à 100 % de camions-citernes (photographie 38) qui acheminent quotidiennement 165 000 litres d'eau potable par jour (parfois 195 000 litres) financés par plusieurs entreprises présentes à proximités au titre de mesures compensatoires : 90 000 litres par jour par Aguas Andinas (1) et 75 000 litres par jour par KDM (2). Tandis que la municipalité de Til Til prend le relais avec 10 à 15 000 litres d'eau le dimanche (3), jour où l'entreprises sous-traitée par KDM ne travaille pas (entretiens avec le président et l'opérateur du comité d'eau potable rurale de Montenegro). Leur capacité d'accumulation de l'eau ne leur permet pas de stocker davantage. C'est pourquoi le comité de Montenegro a installé une citerne supplémentaire à côté du château d'eau (encart de la photographie 38).

Photographie 38. Comités d'eau potable rurale dépendants de camions-citernes extérieurs.
Crédit photo : L. Le Goff
A gauche, le comité d'eau potable rurale de Montenegro (Til Til).
À droite, le comité d'eau potable de Rungue (Til Til).

L'eau potable distribuée par l'entreprise privée Aguas Andinas est la même que l'eau du robinet de Santiago. Elle arrive en bonnes conditions et le taux de chlore est contrôlé. Parfois, au besoin, du chlore est ajouté. En ce qui concerne KDM, l'eau provient d'un puits particulier à Llay-Llay dans le bassin versant voisin. On constate donc que quand l'eau d'une localité est polluée, elle n'est pas toujours traitable. Dès lors, la population qui réside sur place doit chercher d'autres sources d'alimentation en eau. Il se produit une situation de pénurie d'eau liée à la pollution. Et, dans cette zone fortement exposée à la pénurie hydrique, cela signifie faire venir de l'eau d'autres localités, voire même d'autres bassins versants.

2. Perception du risque à Chiloé

Dans le même ordre d'idée, dans la province de Chiloé, dans le bassin versant du Río Chepu, les habitants qui suggèrent que le risque de dégradation de la qualité de l'eau est un facteur de pénurie à moyen terme sont ceux qui vivent dans la localité de Mocopulli, considérée comme étant une *« zone de sacrifice environnemental »* au centre de l'Ile Grande de Chiloé. Ils correspondent aux rares usagers de l'eau à avoir identifié dans les cartes cognitives la zone industrielle de Mocopulli et ses nombreuses décharges comme source de pollution. La perception du risque de pollution combinée au sentiment d'être exposé à celui-ci semble expliquer pourquoi ces usagers associent étroitement le risque de pollution et le risque de pénurie en eau.

"**LLG:** En el sector de Mocopulli, ¿se siente usted expuesto a la escasez de agua?
Nicolás: Escasez de agua, sí. Porque se ha contaminado el agua.
LLG: *(Creo que no ha entendido la pregunta)* Ah, más al riesgo de contaminación que a la escasez. ¿La disponibilidad de agua, no tanto?
Nicolás: No. Eh… pero, en resumidas cuentas, igual es un agua que no se puede tomar po. [...] Los bordes de esos ríos están todos contaminados donde se ve la

« **LLG :** Dans le secteur de Mocopulli, vous sentez-vous exposés à la pénurie d'eau ?
Nicolás : La pénurie d'eau, oui, parce que l'eau a été polluée.
LLG : *(Je crois qu'il a mal compris la question)* Ah, plus au risque de contamination qu'à la pénurie. La disponibilité de l'eau, pas tant que ça ?
Nicolás : Non. Euh... Enfin, c'est quand même de l'eau qu'on ne peut pas boire. […] Les rives de ces rivières sont toutes polluées et on peut y voir la saleté

suciedad que queda de las empresas de los vertederos. Entonces, hoy en día, la única agua que está bebible es el agua potable.
LLG: Es como una escasez que se produce a través de la contaminación.
Nicolás: Exacto."
(Presidente del APR, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C10, 2022)

laissée par les entreprises d'enfouissement. Aujourd'hui, la
seule eau que l'on peut boire est l'eau potable.
LLG : C'est une sorte de pénurie qui est produite par la pollution.
Nicolás : Exactement. »
(Président de l'APR, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C10, 2022)

Dans cet extrait, le président du comité d'eau potable rurale de Mocopulli reconnait se sentir exposé à la pénurie hydrique du fait qu'il soit préalablement exposé au risque de pollution. Ici, c'est le risque de pollution qui génère le risque de pénurie. Cela montre l'interaction entre qualité et disponibilité et le fait que la pénurie ne doit pas être réduite à sa dimension météorologique.

"**Antonio:** [El APR] tiene que dar garantías de que [las aguas] no estén contaminadas ni nada. Pero si seguimos nosotros, como comunidad, haciendo vista gorda de vertederos que funcionan de esta manera, ¡el día de mañana no vamos a tener de dónde sacar agua po! Porque sí o sí contaminan. A lo mejor, no en el corto plazo, pero sí lo van a hacer en el mediano-largo plazo."
(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

« **Antonio :** [Le comité d'eau potable rurale] doit pouvoir garantir que [les eaux] ne sont pas contaminées ou quoi que ce soit d'autre. Mais si nous continuons, en tant que communauté, à fermer les yeux sur les décharges qui fonctionnent de cette manière, demain nous n'aurons plus d'endroit où puiser de l'eau ! Parce que oui, sans aucun doute, elles polluent. Peut-être pas à court terme, mais à moyen et long terme. »
(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

Les deux habitants de Mocopulli interrogés font clairement le lien entre le risque de pollution des eaux à moyen ou long terme par les décharges industrielles et la diminution de sources d'eau de bonne qualité disponibles pour la consommation humaine. Ils insistent tous deux sur le rôle important joué par le comité d'eau potable rurale qui permet jusqu'à présent d'assurer un accès à une eau contrôlée et apte à la consommation humaine dans cette zone exposée à des sources de nuisances et de pollutions qui menacent la pérennité des zones de captage.

De manière générale, la question de la gestion des déchets et son interaction avec la qualité de l'eau et de l'environnement cristallise les craintes des habitants. Leurs incertitudes concernent le comportement dans le temps des résidus ménagers et industriels dont l'unique gestion sur l'île consiste à les entreposer dans des décharges le plus souvent à ciel ouvert. Par ailleurs, la majorité des décharges municipales de Chiloé ne respectent pas les normes environnementales actuelles. Cependant, elles continuent à fonctionner en l'absence de consensus pour de nouveaux sites d'enfouissement. Au cours de la dernière décennie, la question est devenue de plus en plus conflictuelle au niveau provincial, en particulier dans les cas de décisions unilatérales sans consultation des citoyens, justifiées par des situations d'*« alertes sanitaires »*[79] résultant d'un manque de planification territoriale des déchets (Dicham, San Antonio de Huelde, Puntra). Le

[79] https://www.muniancud.cl/portal/ancud-dictan-alerta-sanitaria/

mode de gestion des déchets peu onéreux pourrait avoir des externalités négatives à moyen et long terme sur la ressource en eau.

Par ailleurs, l'idée que *« n'importe quelle décharge pollue »* est présente chez plusieurs habitants. Cette idée est également défendue par une scientifique locale qui apporte son expertise sur le milieu aquatique aux communautés locales de la commune d'Ancud qui cherchent à démontrer les futurs impacts de l'implantation aléatoire de la décharge municipale faute de planification territoriale anticipée et consensuelle.

"Todos los vertederos/rellenos sanitarios contaminan el medio ambiente e incluso siguen contaminando después de su clausura durante muchos años [...]. No importa cuántas barreras, revestimientos y tuberías instalemos para tratar de mitigar el riesgo, los vertederos/rellenos siempre filtrarán químicos tóxicos en el suelo y el agua."

(Schmid-Araya et Schmid, 2020, p.89-90).

« Toutes les décharges sanitaires polluent l'environnement et continuent même à le faire après leur fermeture pendant de nombreuses années [...] Peu importe le nombre de barrières, de revêtements et de tuyaux que nous installons pour tenter d'atténuer le risque, les décharges lixivieront toujours des produits chimiques toxiques dans le sol et dans l'eau. »

(Schmid-Araya et Schmid, 2020, p.89-90).

D'autre part, pour une habitante originaire de Chiloé qui a grandi dans le bassin versant du Río Chepu, les dynamiques territoriales à l'œuvre sur l'ile sont reliées. L'industrialisation et l'urbanisation conduisent toutes deux à la production de déchets industriels et ménagers alors que les décharges locales sont déjà saturées. De manière générale, les résidents de Chiloé ont conscience que la gestion des déchets présente des failles. Le caractère circonscrit du territoire insulaire chilote préoccupe cette usagère de l'eau qui pense que cette pollution doit bien finir quelque part, étant facilement mobilisable par les précipitations abondantes et les phénomènes de ruissellement et d'infiltration qui en découlent.

"**Cristina:** Estos acopios de basura. Yo no estoy muy al tanto lo que está pasando, pero siento que igual eso corre por debajo cachai. [...] Al final, la isla no es tan grande po y todo se conecta. [...] Entonces, eso llega a algún lugar."

(Habitante criada en Auquilda, Cuenca del Río Chepu, Chiloé, E-C4, 2021)

« **Cristina:** Ces décharges. Je ne sais pas trop ce qui se passe, mais je sens que ça circule en dessous, tu vois ? [...] Finalement, l'île n'est pas si grande que ça et tout est relié. [...] Donc, tout cela va quelque part. »

(Habitante élevée à Auquilda, bassin versant du Río Chepu, Chiloé, E-C4, 2021)

En plus de la gestion des résidus solides, d'autres pratiques domestiques et agricoles risquent de se cumuler et d'aller dans le sens d'une dégradation de la qualité de l'eau brute à l'avenir. En effet, dans les secteurs ruraux de Chiloé, la problématique future ne semble pas tant être la pénurie en eau que la pollution de l'eau par les eaux usées, particulièrement les eaux noires, et ses impacts sur la disponibilité en eau et sur les écosystèmes alentours. Cette situation est particulièrement critique dans les zones rurales qui concentrent des zones humides, notamment là où sont présents des sols *ñadis* saturés en eau en hiver.

"**Denis:** Otro impacto que más va a afectar a la gente que empezó a vivir ahí, son las parcelaciones. Gente que vive en un lugar muy cerca al lado uno de otro. Que ya, por lo que veo, están quedando sin agua en pleno invierno y tiene su pozo negro que al final va a afectar a su propio (sic.) vertiente o su pozo de agua. En zonas húmedas, [...] ellos están produciendo su

« **Denis :** Un autre impact qui va affecter surtout les personnes qui ont commencé à vivre ici, ce sont les subdivisions. Ce sont des gens qui vivent dans un endroit très proche les uns des autres. D'après ce que je vois, ils manquent déjà d'eau au milieu de l'hiver et ils ont leur fosse d'aisance qui finira par affecter leur propre source ou leur puits d'eau. Dans des zones

propia contaminación. No tienen dónde llevar sus aguas negras y aguas grises."

(Habitante joven de Coipomó, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C1, 2021)

humides, [...] ils produisent leur propre pollution. Ils n'ont nulle part où évacuer leurs eaux noires et grises. »

(Jeune habitant de Coipomó, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C1, 2021)

La question des eaux usées en contexte d'extension de la rurbanisation non régulée et sans service de tout-à-l'égout constitue un risque présent partout en secteur rural mais néanmoins banalisé. La mise en vente de grandes superficies d'anciens terrains agricoles pour l'usage résidentiel est préoccupante compte tenu de la quantité de fosses septiques qui seront installées, majoritairement sur des terrains naturellement mal drainés. La pollution croisée des sources d'eau avec les eaux usées est difficilement évitable.

"**Francisco:** Es crítico el tema de las aguas grises y negras, aquí especialmente. [...]. El tema es a futuro, ¿qué es lo que sucederá con tanta gente viviendo aquí? [...] No es un terreno de hecho como para, de forma tradicional, tener drenajes de aguas negras. O sea, las napas aquí están aquí nomás, a flor de piel. Si se viene mucha gente, todo esto va a ser putrefacto. [...] Contaminaríamos instantáneamente el agua que, en algún momento, necesitamos para beber. [...] Nadar, vamos a nadar en caca, así, si no hay conciencia. Por eso, en algún momento, él me planteó la posibilidad, por su mujer, de tener un baño común, tradicional. Le digo, "pero ni se te ocurra, se te va a llenar de mierda todo". [...] Aquí, una vez que llueve, va a flotar la materia fecal hasta el infinito. ¿No sé si me explico? Hasta el último rincón. Es imposible hacer un filtro si todo está empapado en ello. Es imposible."

(Nuevo habitante joven, parcelación, Puntra Bajo, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C23, 2022)

« **Francisco :** La question des eaux grises et noires est cruciale, surtout ici. [...]. La question est de savoir ce qui se passera à l'avenir, compte tenu du nombre de personnes vivant ici [...] Ce n'est pas un terrain qui, d'une manière traditionnelle, dispose d'un système d'évacuation des eaux usées. En d'autres termes, les nappes phréatiques sont ici, en surface. Si beaucoup de gens viennent ici, ce sera putride. [...] Nous contaminerions instantanément l'eau que nous aurons besoin de boire à un moment ou à un autre. […] Nager, on va nager dans le caca, tout simplement, s'il n'y a pas de prise de conscience. C'est pour ça qu'à un moment donné, il m'a demandé si c'était possible, pour sa femme, d'avoir des toilettes classiques, traditionnelles. Je lui ai dit, "mais n'y pense même pas, tu vas te retrouver avec de la merde partout". [...] Ici, dès qu'il pleut, les matières fécales vont flotter jusqu'à l'infini, je ne sais pas si je me fais bien comprendre ? Jusqu'au dernier recoin. C'est impossible de mettre en place un filtrage si tout est détrempé. C'est impossible. »

(Nouvel habitant, jeune, subdivision, Puntra Bajo, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C23, 2022)

En parallèle, à Chiloé, il n'y a pas d'industrie minière comme dans la province de Chacabuco. Sur nos deux zones d'études locales, c'est dans le bassin versant du Río Chepu que l'on trouve des activités industrielles qui correspondent à des usines de filetage de saumon ou de production de farine de poisson ainsi que des décharges industrielles. Il n'y a pas non plus d'agriculture intensive. En revanche, il existe une agriculture paysanne une agriculture de subsistance diffuse sur l'ensemble du territoire, pratiquées par les familles rurales originaires du lieu. Or, l'ensemble des activités humaines peut être amené à causer des impacts sur la qualité des eaux de surface et souterraines. Cependant, l'impact sur la qualité de l'eau de l'élevage extensif est sous-estimé. À titre d'exemple, ce néo-résident du bassin versant du Río Llicaldad consomme l'eau de la rivière Santa Laura car il ne perçoit pas de risque de pollution dans son environnement immédiat. Pour lui, le vrai risque de pollution est un risque avant tout industriel. En l'absence d'infrastructure industrielle en amont du bassin versant ou à proximité immédiate, sa vigilance est moindre. La petite agriculture que pratiquent ses voisins ne lui apparaît pas comme une source de préoccupation.

"**Felipe:** Lo bueno es que acá no hay actividad minera ni ganadera. Entonces, el riesgo como de contaminación al agua superficial del agua del río del que no abastecemos, yo creo que son bajas. [...] Acá, no hay pesquera, no hay minera, no hay ganadería. Nada. [...]
LLG: ¿Y de qué vive la gente del sector acá?
Felipe: Eh… la agricultura. *(silencio)* La ganadería, pero a pequeña escala, a muy pequeña escala."

(Nuevo habitante, Llicaldad bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L7, 2021)

« **Felipe :** L'avantage est qu'il n'y a pas d'activité minière ou d'élevage ici. Donc, le risque de contamination des eaux de surface de la rivière qui nous alimente, je pense qu'il est faible. […] Ici, il n'y a pas d'usine de poisson, pas d'exploitation minière, pas de bétail. Il n'y a rien. […]
LLG : Et de quoi vivent les gens du secteur ?
Felipe : Eh... l'agriculture *(silence)* L'élevage, mais à petite échelle, à très petite échelle. »

(Nouvel habitant, Llicaldad bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L7, 2021)

La perception du risque de pollution de l'eau liée à l'élevage est à l'inverse supérieure dans le bassin versant du Río Chepu où il existe plusieurs laiteries. Plusieurs cas de dégradation de l'eau liés à cet usage plus intensif ont été constatés. Les habitants identifient un risque de pollution par coliformes dans l'eau des rivières locales liée aux pratiques de ces exploitations, entre autres le lessivage des pâturages de brebis et de vaches ou encore l'évacuation vers les cours d'eau de mélanges contenant chlore et excréments lors des nettoyages des fermes de vaches laitières.

"**Denis:** Conozco varias personas que tienen lechería y que simplemente todo lo que es el lavado de las máquinas, que es con cloro, ellos lo mandan directo al estero. Hay gente en ese sector que no podían tomar su agua, que antes tenían no sé un pozo, un (sic.) vertiente o no sé, el riachuelo, pero eso ya no lo pueden tomar. Y también por la feca de los animales que van."

(Habitante joven de Coipomó, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C1, 2021)

« **Denis :** Je connais plusieurs personnes qui ont des laiteries et qui déversent directement dans le cours d'eau tout ce qui sert à laver les machines, à savoir le chlore. Il y a des gens dans ce secteur qui ne peuvent pas boire leur eau. Avant, ils avaient un puits, une source ou je ne sais pas, un ruisseau, mais ils ne peuvent plus la boire. Et aussi à cause des animaux qui y vont. »

(Jeune habitant de Coipomó, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C1, 2021)

Cet habitant de la localité rurale de Coipomó témoigne du fait que des voisins à lui ont perdu leur mode d'accès à l'eau principal à cause de l'élevage intensif. Il soulève aussi la question de la contamination des eaux superficielles où vont s'abreuver les bêtes qui défèquent sur place. La pollution et la diminution de la qualité de l'eau constituent des critères de pénurie en eau, bien qu'ils soient peu perçus et restent négligés dans la gestion de l'eau à l'échelle locale. Or, quand l'eau est polluée, elle n'est plus utilisable par les populations humaines et elle affecte la qualité des écosystèmes interconnectés.

Nous venons de voir que les dimensions qualitative et quantitative de l'eau sont liées. Il existe des cas démontrés de pénurie par pollution à Chacabuco et certains usagers de l'eau de Chiloé craignent la concrétisation de ce risque sur leur territoire. Cependant, face à la difficulté de réaliser un suivi de la qualité de l'eau ces représentations ne sont ni affirmées ni réfutées. En ce sens, nous proposerons dans le point suivant de contraster l'évaluation perceptuelle de la qualité de l'eau avec une analyse de la qualité environnementale des eaux dans la province de Chacabuco pour connaître l'état de l'eau existant et saisir les enjeux liés à la qualité de l'eau potable et plus généralement aux sources d'eau superficielles et souterraines dans ce territoire.

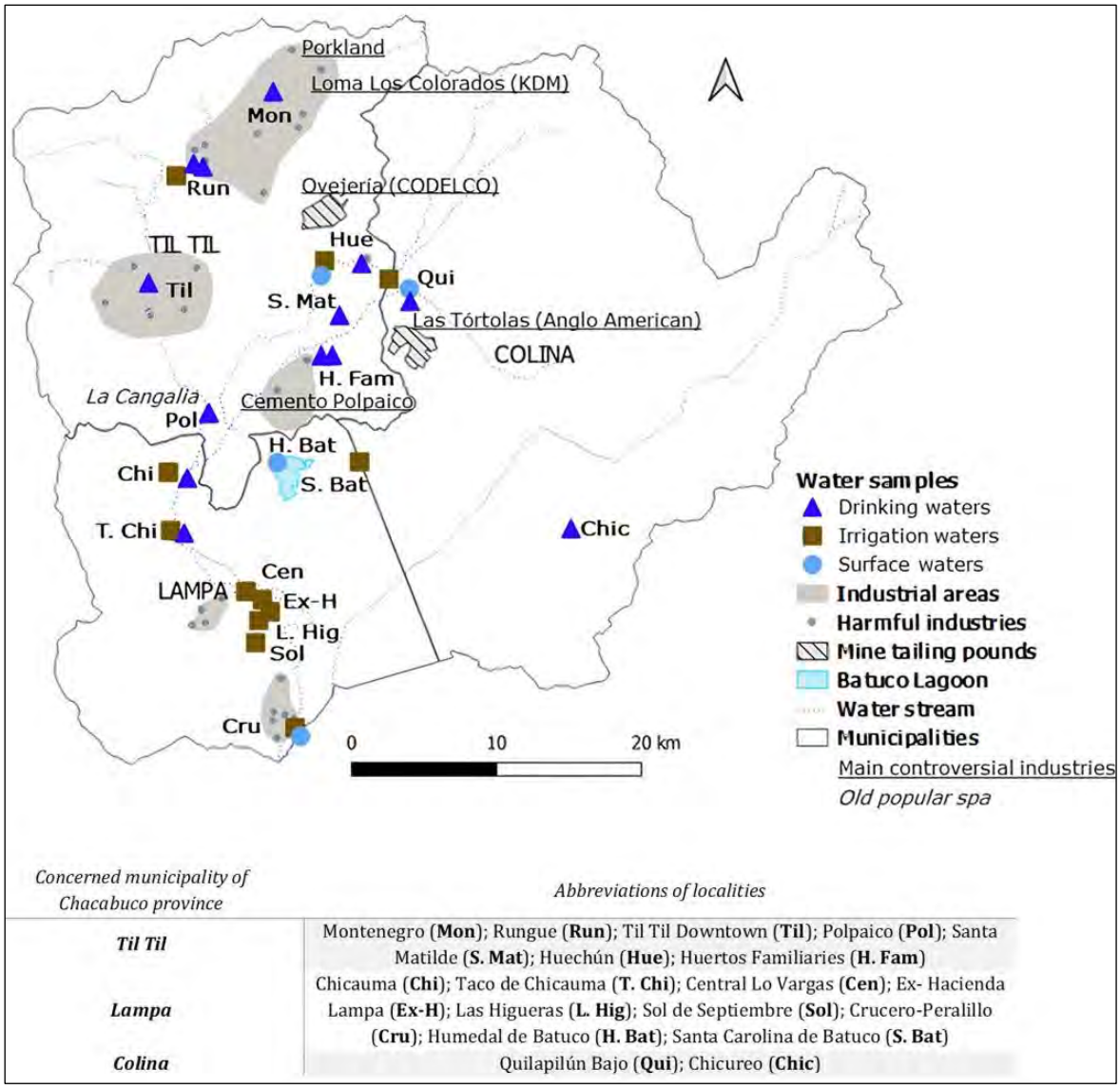
B. Caractérisation de la qualité de l'eau dans la province de Chacabuco

Dans cette sous-partie, les réflexions menées sur l'eau dans la province de Chacabuco sont en grande majorité extraites de l'article de Le Goff et al. (2022) sur l'incertitude des populations riveraines concernant les potentiels impacts environnementaux et sanitaires auxquels ils seraient soumis.

1. Protocole de mesure pour évaluer la qualité des eaux potable, d'irrigation et de surface

Les travaux de recherche ont été menés sur un même site et conjointement par plusieurs disciplines (géochimie, géographie et sociologie), avec, d'une part, une enquête sociale sur les relations entre les communautés et l'eau et, d'autre part, une campagne de mesure de la qualité de l'eau potable distribuée aux habitants, mais aussi des eaux de surface et des eaux souterraines, parfois utilisées pour l'irrigation. Les différentes localités des trois municipalités de la province de Chacabuco que nous avons échantillonnées sont listées et présentées dans la carte 16.

Les études environnementales ont été réalisées principalement sur les communes de Til Til et Lampa, et dans une moindre mesure à Colina. Les contacts avec les habitants ont été essentiels pour identifier les sites de mesure de la qualité de l'eau. Au total, 31 échantillons d'eau domestique et d'eau de surface provenant de différentes sources ont été prélevés pendant l'hiver austral (juillet 2019) en plusieurs endroits : 15 échantillons provenant du réseau de distribution d'eau potable alimenté par des Comités ruraux d'eau potable (APR) ou des coopératives (en zone rurale), des entreprises privées (en zone urbaine) ou des camions d'approvisionnement ; 9 échantillons d'eau de puits profonds utilisés pour l'irrigation et 7 échantillons d'eau de surface (barrages agricoles, canaux d'irrigation, lagune, rivières et zones humides). Les échantillons ont été prélevés dans des zones non asséchées et en fonction des sources potentielles de pollution (activités minières, industrielles et agricoles). Enfin, un échantillon d'eau potable a été prélevé dans la municipalité d'Olmué, dans un bassin versant voisin, pour servir de contrôle à cette étude. En effet, la commune d'Olmué correspond à un autre bassin versant et le réseau de distribution d'eau potable est alimenté par le réseau fourni par la province de Valparaíso. Tous les points d'échantillonnage de l'eau sont répertoriés dans la carte 16.



Carte 16. Points d'échantillonnage de l'eau (eau potable, eau d'irrigation et eau de surface) et principales industries polluantes dans la zone d'étude, province de Chacabuco, Chili
Source : Le Goff et al., 2022

Enfin, les valeurs obtenues pour les concentrations de métaux et métalloïdes dans les échantillons d'eau ont été comparées aux valeurs recommandées par les lignes directrices internationales sur la qualité de l'eau établies par l'Organisation mondiale de la santé (World Health Organization, 2005) et la norme officielle chilienne NCh 409/1 (Norma Chilena oficial de 1984 modifiée en 2005) pour l'eau potable [Annexe 8]. En outre, bien que les eaux de surface stagnantes provenant des lagunes, des réservoirs agricoles et des zones humides ne soient pas consommées par la population, elles pourraient entraîner une contamination des écosystèmes et générer indirectement des impacts sur la santé par la contamination des couches souterraines, des réseaux trophiques ou par l'irrigation des cultures. Par conséquent, nous avons également comparé les données relatives aux eaux de surface aux normes fixées pour l'eau d'irrigation, et pas seulement aux normes relatives à l'eau potable.

2. La difficulté de caractériser la contamination environnementale

a. Les données existantes : des informations partielles, éparses et souvent opaques

Il est difficile de trouver des données sur le fonctionnement des aquifères et leur capacité de recharge potentielle (Suárez et al., 2021), tant dans leur dimension naturelle qu'anthropique. Selon Budds (2012), personne n'est sûr de la quantité d'eau présente dans l'environnement ni de la quantité d'eau utilisée. Cette incertitude est reconnue et dénoncée comme l'une des lacunes de la politique de l'eau menée par le Chili depuis des décennies (Ministerio de Obras Públicas, 2015, p. 278). À cela s'ajoute l'incertitude quant à l'ampleur des effets du réchauffement climatique, ce qui laisse entrevoir des perspectives inquiétantes quant à la disponibilité future de l'eau.

Les données relatives à la qualité de l'eau sont également incertaines. Les données publiques disponibles sur la qualité et la potabilité de l'eau sont rares, incomplètes et non actualisées, se concentrant principalement sur le réseau de surface et limitées à quelques paramètres (Mundial, 2011). Au Chili, la Direction Générale des Eaux (DGA), sous l'égide du Ministère des Travaux Publics (MOP), est responsable de la collecte, de la production et de la publication d'informations sur la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines. Pour ce faire, elle dispose d'un réseau de surveillance de la qualité de l'eau dans la plupart des bassins versants du pays. Le bassin versant du Río Maipo, dont la zone d'étude fait partie, dispose d'une norme secondaire de qualité de l'eau (Ministerio del Medio Ambiente, 2014). Cette norme établit des niveaux de qualité environnementale selon 11 zones de surveillance pour le bassin : dans notre cas, la zone Estero Lampa est définie depuis la source du cours d'eau Til Til jusqu'à la confluence avec le Río Mapocho. Pour toutes les zones de surveillance, les niveaux de qualité environnementale sont mesurés pour 12 paramètres, qui sont contrôlés annuellement par le programme de surveillance. De tous les paramètres mesurés dans l'Estero Lampa, seul l'oxygène dissous ne respecte pas les limites établies par la norme (5 mg. L^{-1}) entre 2015 et 2018. Parallèlement, en 2020, la Superintendance de l'environnement (SMA) dicte le programme de mesure et de contrôle de la qualité environnementale de l'eau pour les normes secondaires de qualité environnementale pour la protection des eaux de surface intérieures du bassin du Río Maipo (MMA & SMA, 2020). Les paramètres surveillés comprennent l'oxygène dissous, la conductivité électrique, le pH, le chlorure, le sulfate, la demande biologique en oxygène, le nitrate, l'orthophosphate, le plomb dissous (Pb), le nickel (Ni), le zinc (Zn) et le chrome total (Cr). En complément, de nouvelles stations de contrôle sont intégrées. En parallèle, il existe le Système national d'information sur le contrôle environnemental (SNIFA), qui est une plateforme web d'accès public[80], développée par la Superintendance de l'environnement (SMA), et qui fournit des informations territoriales au public sur les processus de contrôle et de sanction

[80] https:// snifa. sma. gob. cl/

réalisés par la SMA, mais également sur les décisions, les jugements et les résolutions des autorités, en rapport avec les questions environnementales. Elle comprend aussi l'accès aux registres publics des instruments et des sanctions en matière d'environnement. Cette plateforme enregistre quatre plaintes, audits et programmes de conformité dans les trois communes de la province de Chacabuco liés à l'assainissement environnemental entre 2016 et 2020.

Malgré ces éléments, les services gouvernementaux diffusent des données officielles souvent incomplètes pour différentes raisons dont la fréquence (collecte de données irrégulière ou peu fréquente), l'échelle (seuls les bassins les plus importants sont concernés et un manque de données au niveau local), et les paramètres de surveillance (seuls les éléments reconnus comme toxiques pour la santé humaine sont analysés) (Instituto Nacional de Derechos Humanos, 2018). Par exemple, la Direction générale des eaux (DGA), qui a tenté d'actualiser et de diversifier sa collecte de données ces dernières années, publie sur son site Internet des résultats partiels des eaux échantillonnées concernant uniquement la teneur totale (eau non filtrée) des principaux constituants de l'eau et de certains oligo-éléments. Les bases de données quantitatives et qualitatives sur l'eau ne sont pas en interaction les unes avec les autres et une analyse efficace de la qualité de l'eau n'est pas possible.

Les bases de données quantitatives et qualitatives sur l'eau n'interagissent pas entre elles et un système qui centraliserait des informations actualisées et spatialisées sur l'eau semble faire défaut. Néanmoins, cette institution publique développe actuellement des Plans Stratégiques de Gestion de l'Eau pour les 101 bassins versants que compte le Chili. La contribution de ces documents indicatifs serait de faire le point sur l'offre et la demande en eau actuelle et projetée au niveau national afin de mettre en œuvre une série d'actions, et aussi de réduire les lacunes concernant les informations hydrographiques. En contrepartie, les institutions publiques ne se sont pas suffisamment approprié la question et il existe aujourd'hui un déséquilibre dans la production et la diffusion de l'information publique et privée. Certaines informations sont disponibles sous la forme de rapports sur la qualité de l'eau potable produits par des entreprises privées. La compagnie minière CODELCO (Corporación Nacional del Cobre) met en ligne quotidiennement et mensuellement les résultats de ses mesures de surveillance réalisées dans les puits de comités d'eau potable rurale à proximité du bassin de décantation de Ovejería, situé dans la partie orientale de la commune de Til Til, à proximité de zones habitées (chorèmes 3 et 4 et carte 16). La société minière Anglo American, dont le bassin de décantation est situé dans le nord de la municipalité de Colina, dans la même zone que celui de Ovejería[81], partage les mesures de la qualité de l'air et de l'eau deux fois par an. Les résultats qui ont été rendus publics respectent les seuils fixés par la norme chilienne.

D'un autre côté, très peu de données scientifiques sont produites par les laboratoires de recherche académique pour cette province. Les résultats ne sont pas toujours cohérents selon

[81] https:// www. codel co. com/ pront us_ codel co/ site/ edic/ base/ port/monitoreo_ apr. html.

les secteurs étudiés. Par exemple, des études récentes menées par l'Université du Chili (Mellado Tigre, 2008 ; Guerrero et al., 2015) sur les eaux de surface (lagune de Batuco et localité de Huechún) concluent à l'absence de contamination par les métaux et métalloïdes, y compris l'arsenic. Cependant, les recherches menées par Tchernitchin et al. (2006) et Tchernitchin (2014) ont montré que l'arsenic (As) avait été détecté (17,8 μg L^{-1}) à des niveaux qui sont presque le double de la norme chilienne NCh 409 pour l'eau potable (10 μg L^{-1}), mais n'atteignent pas la norme chilienne NCh 1333 pour l'eau d'irrigation (100 μg L^{-1}) dans le barrage agricole de Rungue. Tchernitchin (2014) rapporte également des teneurs en manganèse (Mn) très élevées pour ce barrage (2 872 mg L^{-1}), qui dépassent largement les seuils réglementaires chiliens (NCh 409/1) et la norme internationale (World Health Organization, 2005), et qui pourraient potentiellement être à l'origine d'une contamination des eaux souterraines.

Enfin, au niveau local, les données sur l'eau potable sont souvent produites par les comités d'eau potable rurale. Leurs valeurs sont conformes à la norme NCh 409/1. Ces dernières années, des épisodes ponctuels de dépassement des seuils de la norme, notamment pour le fer, l'arsenic et les nitrates, ont été signalés dans les comités d'eau potable rurale de Colina. En parallèle, la commune de Til Til, plus exposée aux nuisances et pollutions que les communes voisines, a publié un rapport recensant les sources de pollution identifiées sur son territoire (Ilustre Municipalidad de Til Til, 2008). Par conséquent, les données existantes apparaissent disparates et contradictoires. Elles proviennent toutes d'études très spécifiques et concluent à une situation « normale », même si elles suggèrent parfois l'existence d'impacts potentiels sur la santé et l'environnement.

b. Notre caractérisation géochimique de la province de Chacabuco

Pour pallier ce manque de données, des analyses géochimiques complémentaires ont été réalisées dans le cadre de notre étude. Les résultats sont présentés dans la figure 24, la carte 16 et les tableaux de l'Annexe 9. De plus, un résumé de nos données géochimiques avec les valeurs minimales et maximales pour les trois éléments (arsenic, manganèse et sélénium) dépassant les lignes directrices de qualité (réglementation de l'OMS) est proposé dans la figure 106.

Nos résultats géochimiques montrent que l'eau consommée sur la quasi-totalité des sites échantillonnés est exempte de pollution métallique, les données obtenues étant largement inférieures aux limites fixées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Pour rappel, au Chili, la limite fixée pour l'arsenic dans l'eau potable est de 10 μg L^{-1} [Annexe 8] selon la norme sur l'eau potable (NCh409/1. de 2005), qui est la même valeur que pour les normes internationales. Un seul des puits profonds étudiés présentait des niveaux d'arsenic supérieurs aux seuils internationaux de potabilité : 27,88 μg L^{-1} d'arsenic à la surface de l'eau du puits profond (80 m) dans le village de Santa Matilde à Til Til (tableau 5 et figure 24). L'eau de ce puits, construit pour les habitants par CODELCO et remis au comité d'eau potable rurale de Santa Matilde, est destinée à la consommation humaine. Cependant, en raison de la méfiance et

de la suspicion de contaminants métalliques dans l'eau de ce puits, la plupart des familles concernées ne la consomment pas et préfèrent se procurer de l'eau en bidons.

Consommation	**Pas de contamination métallique** selon les normes de l'OMS et du Chili (NCh 409/1. de 2005). À l'exception du **puits profond** (80 m) du **comité d'eau potable rurale de Santa Matilde** (Til Til) **Arsenic : 10 < 27,88 µg L^{-1} < 100** **MAIS** par méfiance, goût et doute de pollution, les usagers achètent le plus souvent de l'eau en bidons pour la boisson.
Agricole	**Puits profond** **Selenium** * Ex-Hacienda Lampa: **10 < 20 < 25,54µg L^{-1}**
Eaux de surface	**Zones humides (eaux stagnantes et riches en matières organiques)** **Arsenic** * Lagune de Batuco: **10 < 69,46µg L^{-1} < 100** * Barrage agricole Huechún: **10 < 10,45 µg L^{-1} < 100** * Zone humide aval barrage agricole Huechún: **10 < 20,46 µg L^{-1} < 100** **Manganèse** * Barrage agricole Rungue: **100 < 400 < 4623µg L^{-1}**

Tableau 5. Résumé des valeurs de concentration mesurées dans des échantillons d'eau (eau potable, eau de surface et eau souterraine ; exprimées en µg L^{-1}) pour les trois éléments dépassant les lignes directrices de qualité de l'eau potable (en bleu) et de l'eau d'irrigation (en vert) en vigueur au Chili : arsenic (As), manganèse (Mn) et sélénium (Se), dans les trois communes de Til Til, Colina et Lampa

En ce qui concerne les eaux de surface, des concentrations d'arsenic dépassant les normes de potabilité ont été trouvées dans les zones humides de la lagune Batuco à Lampa (69,46 µg L^{-1}, comme le montrent le tableau 5, la figure 24 mais aussi les tableaux de l'Annexe 9) et en aval du barrage agricole de Huechún à Til Til (10,45 µg L^{-1} dans le réservoir et 20,46 µg L^{-1} dans les zones humides situées plus en aval). Dans les deux cas, il s'agit d'eaux de surface stagnantes, riches en matière organique, qui retiennent les métaux et metalloïdes par complexation et adsorption. Les valeurs enregistrées sont supérieures aux médianes nationales rapportées par Tapia et al. (2019b) avec des valeurs de 10 et 5 µg L^{-1} pour les statistiques de base des eaux de surface et des eaux souterraines respectivement, pour l'ensemble du Chili, du nord au sud. Cependant, les valeurs mesurées restent inférieures au seuil fixé au Chili pour les eaux d'irrigation (tableau 5). En effet, la norme chilienne réglemente l'eau en fonction de son utilisation ; ainsi, pour l'irrigation, la valeur-seuil retenue pour l'arsenic passe à 100 µg L^{-1} (Guerrero et al. 2015).

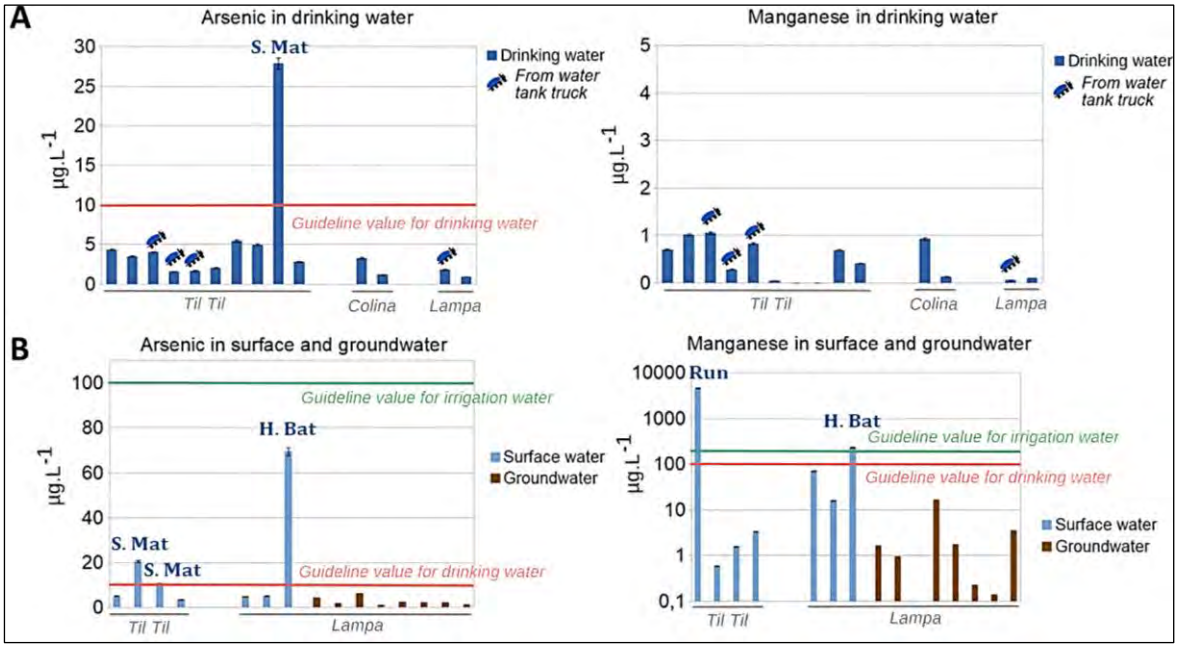
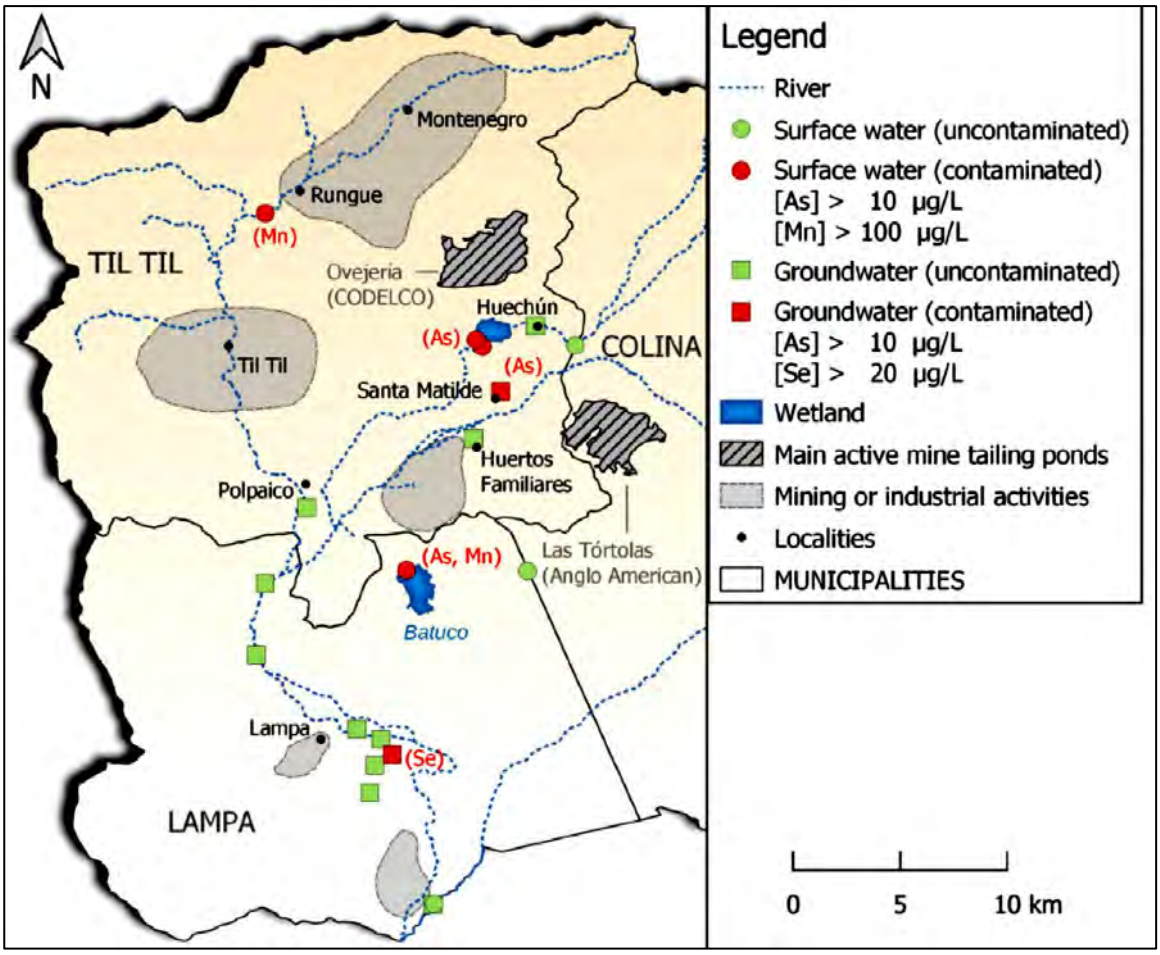


Figure 24. Concentrations d'arsenic et de manganèse dans l'eau potable (A) et dans les eaux de surface et souterraines (B). Les valeurs sont exprimées en µg L^{-1} pour les différents sites étudiés. Les réglementations sont représentées par des lignes verte (pour l'eau d'irrigation) et rouge (pour l'eau potable) (juillet 2019).
Source : Le Goff et al., 2022

En outre, les éléments utilisés dans les intrants agricoles ou les activités industrielles se retrouvent également dans l'environnement et dépassent parfois les valeurs réglementaires. En particulier, des teneurs très élevées en manganèse (figure 24 et Annexe 9) ont été mesurées dans le barrage agricole de Rungue en juillet 2019 avec une concentration de 4623 µg L^{-1}, ce qui dépasse largement les valeurs réglementaires de 100 et 400 µg L^{-1} fixées respectivement par la norme chilienne (NCh 409/1) et la norme internationale (OMS, 2005) [Annexe 8] régissant la potabilité (tableau 5 et figure 24). De même, les niveaux trouvés pour le sélénium dépassent également les normes chiliennes pour l'eau potable (fixées à 10 µg L^{-1}) et l'irrigation (fixées à 20 µg L^{-1}) dans un échantillon prélevé dans les eaux souterraines à Ex-Hacienda Lampa (25,54 µg L^{-1}, voir Annexe 9 et carte 17).



Carte 17. Qualité des eaux de surface et des eaux souterraines dans la région de Chacabuco en ce qui concerne les concentrations d'arsenic (As), de manganèse (Mn) et de sélénium (Se)
Source : Le Goff et al., 2022

Finalement, certaines des eaux testées (stagnantes et provenant d'un puits profond, tableau 5, carte 17 et Annexe 9) ont montré des niveaux élevés d'arsenic, de sélénium et de manganèse, suggérant l'existence possible d'une contamination d'origine anthropique (industrielle ou agricole). La comparaison entre nos résultats dans le puits du comité d'eau potable de Santa Matilde et ceux du monitoring de CODELCO réalisé au même endroit en juillet et août 2019 (conforme à la norme) soulève également des questions. Il est donc difficile de conclure à l'existence d'une pollution métallique avérée dans cette zone, mais les caractéristiques décrites laissent penser que cette région pourrait être fortement impactée.

Dans cette troisième partie de chapitre, nous venons de voir que la problématique de la qualité de l'eau ne s'exprime pas qu'à l'échelle des foyers mais également des hydrosystèmes. En effet, l'attention principalement portée à la qualité de l'eau domestique distribuée tend à faire oublier les enjeux liés à la conservation d'une bonne qualité des milieux aquatiques superficiels et souterrains. Non seulement le maintien d'un bon état de l'environnement simplifie la gestion et le traitement de l'eau pour la consommation humaine, mais elle éloigne également le risque de pénurie par pollution, déjà attesté dans certains lieux. La caractérisation géochimique de l'eau

proposée dans la province de Chacabuco a permis de constater qu'il n'existe pas à l'heure actuelle de pollution généralisée des eaux localement. Toutefois, elle alerte quant à la présence ponctuelle de pollution dans les zones humides riches en matières organiques et au dépassement ponctuel de seuil pour l'arsenic dans un puits utilisé pour la consommation humaine.

Dans ce chapitre, nous avons vu qu'il existe des inégalités socio-spatiales d'accès à l'eau potable entre les provinces et au sein des zones d'études. Les usages donnés à l'eau, reflétés par l'organisation de l'eau à l'échelle des foyers des usagers de l'eau rencontrés, montrent que la qualité est tout aussi importante pour eux que la disponibilité. Le choix du type d'eau qu'ils privilégie pour la boisson en témoigne. Notre première sous-hypothèses de départ selon laquelle la pénurie rendait secondaire la dimension qualitative de l'eau pour les usagers est donc réfutée.

La qualité en soi en elle-même est relative et dépendante de plusieurs facteurs dont le facteur culturel ; le niveau de qualité est évolutif selon les usagers et leurs usages de l'eau, leurs besoins. Au-delà des inégalités d'accès à une eau potable, c'est la définition même de la qualité de l'eau qui est interrogée par les habitants. Notre deuxième sous-hypothèse est validée en ce sens que l'eau potable n'est plus nécessairement perçue comme une eau de qualité par les usagers de l'eau. En contexte d'incertitude sur la qualité de l'environnement liée à l'industrialisation et à l'urbanisation qui menacent la qualité des réserves d'eau superficielles et souterraines, avoir accès à un réseau d'eau potable ne suffit plus. Il existe un doute ambiant sur la qualité de l'eau et de l'environnement en général dans les zones résidentielles à proximités de sites industriels et les usagers craignent que la consommation de l'eau puisée localement ait des effets néfastes sur leur santé. Ceci confirme notre troisième sous-hypothèse.

Enfin, un nouveau type de pénurie est identifiée de manière inductive : la pénurie par pollution de l'eau. L'évaluation de la qualité de l'eau est donc doublement importante car, comme nous l'avons vu précédemment, la dimension qualitative régit également les usages de l'eau des habitants. Concernant la province de Chacabuco, malgré les nombreuses sources de pollution potentielles, il n'existe pas de pollution généralisée de l'hydrosystème. Au regard des témoignages de certains habitants et des zones de captage de comités d'eau potable rurale polluées et hors d'usage, la prise en considération conjointe des paramètres de disponibilité et de qualité dans une vision intégrale et à long terme de la gestion de la ressource contribuerait à réduire le risque de pénurie de l'eau liée à des causes de pollution. La surveillance de la qualité environnementale des hydrosystèmes pourrait être un levier pour réduire les inégalités socio-environnementales liées à l'eau d'exposition au risque de pollution, de pénurie liée à la pollution et d'accès à une eau domestique de qualité.

Dans le chapitre suivant, nous aborderons un facteur fondamental de la production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau : les relations de pouvoir. Nous verrons comment les inégalités liées à l'eau sont aussi et surtout le résultat de rapports de force entre les différents usagers. Les industries notamment, de par leurs activités ou leurs logiques d'appropriation, produisent à l'échelle locale des inégalités socio-distributives connectées avec l'échelle globale de commercialisation des produits exportés.

TROISIEME PARTIE.

REFLEXION SUR LES RAPPORTS DE DOMINATION ET SUR LA DIMENSION SYSTEMIQUE DES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU

CHAPITRE 6.
RAPPORTS DE POUVOIR ET (RE)PRODUCTION DES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU

Nous avons démontré dans le chapitre 4 que l'abondance supposée de l'eau à Chiloé était en réalité relative et qu'il existait localement une pénurie météorologique estivale qui mettait régulièrement en tension une pénurie sociotechnique historique matérialisée par un manque d'infrastructures d'accès à l'eau potable. Nous étudierons désormais le rôle des rapports de pouvoir qui s'exercent au sein des socio-hydrosystèmes dans la production des inégalités d'accès à l'eau, mais aussi la manière dont ces asymétries façonnent les perceptions d'exposition aux risques de pénurie hydrique et de pollution de l'eau.

Au cours de ce chapitre, nous analyserons certains rapports de pouvoir qui se jouent dans les inégalités socio-environnementales liées à l'eau à Chiloé et à Chacabuco. Du point de vue conceptuel, nous mobiliserons la notion d'*« appropriation »* que nous appliquerons à l'espace (Ripoll & Veschambre, 2005) de manière générale et à l'eau (Nicolas-Artero, 2024) en particulier. Loin de donner une définition de l'appropriation, Ripoll et Vescambre (2005) invitent plutôt à analyser l'espace géographique à travers le concept d'appropriation pour *« ne jamais perdre de vue les inégalités sociales et rapports de force ou de pouvoir qui traversent toute société, et plus encore à les mettre en relation, à les appréhender dans leurs dynamiques »*. Les formes que revêtent les modalités d'appropriation peuvent aussi bien être matérielles qu'idéelles (Ripoll & Veschambre, 2005 ; Nicolas-Artero, 2024). Par ailleurs, l'appropriation de l'espace *« n'est pas seulement une finalité, c'est aussi un moyen. Il est donc nécessaire et important d'interroger les rapports à l'espace non seulement comme support et enjeu des rapports sociaux, mais aussi comme ressource ou capital inégalement distribué »*. (Ripoll & Veschambre, 2005). Dans notre étude, l'appropriation concerne l'usage du sol mais aussi l'eau. À ce titre, Nicolas-Artero (2024) définit l'appropriation de l'eau comme *« le processus individuel ou collectif qui vise à rendre l'eau convenable à un usage spécifique afin de s'en attribuer l'usage de manière illicite ou non »*. Nous verrons que ce processus spatial opère dans différentes dimensions des inégalités : la dimension juridique, la dimension symbolique ou encore la dimension perceptuelle y expérientielle.

En parallèle, un autre concept secondaire permettra d'éclairer l'analyse, à savoir celui d'*« échange écologiquement inégal »* (Martínez Alier, 2014). Selon cet auteur, l'échange écologiquement inégal correspond à *« l'exportation de produits venant de pays et de régions pauvres sans qu'il soit tenu compte ni des externalités locales générées par ces produits, ni de l'épuisement des ressources naturelles, et en échange de biens et de services provenant de régions plus riches »* (Ibid., p. 474). Martínez Alier (2014) reprend l'expression proposée par Cabeza Gutés et Martínez Alier (2001) en réaction à la théorie de l'avantage comparatif de l'économiste Ricardo qui incite les pays à se spécialiser dans la production la moins coûteuse sur leur territoire pour maximiser leurs profits.

Ce chapitre nous permettra d'identifier les mécanismes qui rendent difficile la réduction des inégalités socio-environnementales liées à l'eau entre les usagers des socio-hydrosystèmes. Les questions que nous aborderons seront les suivantes : quels sont les producteurs et les récepteurs des inégalités liées à l'eau ? Quelles interactions entre les échelles territoriales interviennent dans la construction de ces inégalités ? En quoi les inégalités socio-environnementales liées à l'eau exacerbent-elles les problèmes hydriques et font-elles entrave à un accès plus juste à une ressource en eau de qualité ?

Nous examinerons ici l'**hypothèse** selon laquelle **les politiques publiques autour de la gestion de l'eau et de l'environnement jouent un rôle ambigu dans la production des**

inégalités liées à l'eau, dans la mesure où tant leur existence que leur mise en application ne permettraient pas de les réduire.

Dans un premier temps, nous aborderons le processus d'*« appropriation de l'eau »* à travers l'exemple des droits d'eau détenus par un nombre réduit d'acteurs privés au détriment de l'exercice du droit d'accès à l'eau potable de la communauté rurale de Llicaldad (Chiloé). Nous verrons que l'accumulation juridique de l'eau s'inscrit dans une logique de coûts d'opportunité portés par un *« échange écologiquement inégal »*. Dans un deuxième temps, nous verrons que les rapports de pouvoir contraignent certaines catégories de la population à vivre à proximité de certaines activités nocives. Cette situation produit une inégale répartition des externalités négatives de la production industrielle et des formes d'injustice environnementale.

I. INEGALITES D'ACCES A L'EAU ET CONCENTRATION DES DROITS D'EAU

A. La mainmise de l'industrie du saumon sur les droits d'eau crée une pénurie juridique

1. Une répartition des droits d'eau inégale

Comme nous l'avons vu précédemment, la localité rurale de Llicaldad, située au cœur du bassin versant de la rivière du même nom dans la province de Chiloé, n'a jamais bénéficié d'un accès à l'eau potable. Face à la diminution de la ressource en eau liée à des étés plus secs et à l'augmentation de la demande, la communauté de Llicaldad s'est fédérée autour d'un projet de comité d'eau potable rurale en 2018, le troisième projet de ce type [82] mais le premier qui couvre l'ensemble de la localité. Par conséquent, la capacité d'adaptation des habitants face au risque de pénurie hydrique passe par une forme de mobilisation sociale « douce ». Dans leur cas, ils revendiquent de manière proactive et non-conflictuelle leur droit à l'eau potable en suivant le protocole administratif établi à cet effet au niveau réglementaire[83] (DFL N° 382 de 1988 del MOP ; Loi N°20.998). Autrement dit, pour la population locale, disposer d'un comité d'eau potable rurale apparaît comme un levier pour réduire le risque de pénurie et améliorer la qualité de l'eau domestique (voir chapitre 3). Si nous observons la figure 77 présentée dans le chapitre 3, la concrétisation de ce comité réduirait considérablement les inégalités d'accès à l'eau potable à l'échelle du bassin versant. Cependant, deux prérequis restent en suspens : trouver un point

[82] Les deux premiers n'ayant pas crée de consensu au niveau collectif ni abouti en termes de résultats

[83] https://sni.gob.cl/storage/docs/Metodologia-APR-2015-final-23-02-2015.pdf

de captage ayant un débit suffisant et, avant tout, posséder légalement les droits d'eau nécessaires pour l'extraction.

Le projet de comité d'eau potable de Llicaldad a pour vocation d'apporter un accès à l'eau potable à 400 familles[84]. Si, sur le papier, l'accès à l'eau potable est un droit reconnu nationalement (Loi 21.435 de la Réforme du Code de l'eau, article 5) et internationalement (Assemblée générale des Nations-Unies, 2010), dans les faits, il est parfois difficile à exercer. En effet, les difficultés expérimentées par ce projet de comité d'eau potable rurale mettent à jour l'existence de relations de pouvoir dans l'accès à l'eau au sein du bassin versant. Face à l'impossibilité de forer sur le terrain disponible compte tenu d'un débit trop faible (estimé inférieur à 1 l/s lors des essais de pompage), le projet sera contraint de capter la source d'eau superficielle la plus proche, qui se trouve être la rivière de Llicaldad ou Bravo. Pour cela, l'organisme doit disposer au préalable des droits d'eau superficiels nécessaires. Or, il n'y a actuellement plus de droits d'eau disponibles, tous ayant été octroyés (E-L1).

"**Sandra:** Cumplimos 3 años buscando la posibilidad de tener un proyecto de APR. [...] La cuenca está bloqueada porque está todo dado a particulares y a empresas las cuales no ocupan, no hacen uso del agua. Entonces, como sector, nosotros, no pudimos solicitar agua en la DGA porque no hay para dar agua. Y tampoco podemos entre comilla expropiar a alguien del agua. El país, el gobierno no lo va a hacer. No lo hace porque si expropia a uno, tiene que expropiar a todos y no le conviene. [...] Cuando iniciamos, pensábamos que era iniciar un proyecto y que el gobierno se encargaba en darnos el agua. Y es muy diferente. Nosotros tenemos acá que, como comunidad, conseguirnos los derechos de agua para que el gobierno nos dé un proyecto. Si no tenemos derechos, no tenemos proyecto y no tenemos derecho al agua."

(Presidenta del proyecto de APR, joven oriunda, Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

« **Sandra :** Cela fait trois ans que nous cherchons la possibilité d'avoir un projet d'APR. [...] Le bassin versant est verrouillé parce tout a été donné à des particuliers et à des entreprises qui n'utilisent pas l'eau. Ainsi, en tant que localité, nous ne pouvons pas demander de l'eau à la DGA parce qu'il n'y a pas d'eau à donner. Nous ne pouvons pas non plus exproprier qui que ce soit. Le pays, le gouvernement ne le fera pas. [...] Lorsque nous avons commencé, nous pensions qu'il s'agissait de lancer un projet et que le gouvernement se chargerait de nous donner de l'eau. Or, c'est très différent. En tant que communauté, nous devons obtenir des droits sur l'eau pour que le gouvernement nous accorde un projet. Si nous n'avons pas de droits, nous n'avons pas de projet et nous n'avons pas le droit à l'eau. »

(Présidente du projet d'APR, jeune originaire de Llicaldad Alto, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

Dans ce cas précis, l'accumulation et le maintien des droits d'utilisation d'eau créent les conditions d'une pénurie juridique de la ressource qui exacerbe en retour les inégalités d'accès à l'eau et le risque de pénurie hydrique. La marchandisation de la ressource en eau a induit une nouvelle forme de ségrégation chez les usagers de l'eau entre ceux qui ont engagé des démarches officielles pour acquérir des droits d'utilisation de l'eau (qu'ils utilisent ou pas – point détaillé

[84] Il s'agit d'un projet de comité d'eau potable rurale initialement prévu pour 1200 personnes qui est financé par la Municipalité de Castro. Le portefeuille d'investissement était de 1500 millions de pesos en 2018 pour la conception d'ingénierie technique, auxquels se sont ajoutés 25 millions de pesos en 2022 pour l'achat de droits d'eau, soit un total de 1 525 millions de pesos, l'équivalent de 1 557 075 euros (selon la banque Centrale du Chili, 1 EUR = 979,40 CLP au 30-12-2023).

dans la sous-partie ci-après), et ceux qui ont continué à utiliser l'eau sans s'insérer dans la logique du marché de l'eau imposée par la réglementation chilienne. L'accaparement et la concentration des droits d'eau par une poignée d'usagers empêchent que la communauté rurale de Llicaldad puisse aujourd'hui accéder légalement à l'eau potable.

On dénombre neuf individus ou groupes d'individus possédant l'ensemble des droits d'eau du bassin versant. Il s'agit d'organisations communautaires en charge des questions sociales (*juntas de vecinos*) et de la gestion de l'eau (*comité de agua potable rural*), de particulier et d'une entreprise dédiée à la salmoniculture (tableau 6). Dans un premier temps, ce sont plutôt les capitaux social et culturel qui ont joué un rôle important dans l'attribution car les droits étaient gratuits. Il fallait maîtriser le circuit d'information et d'acquisition de ces droits, mais également percevoir l'importance d'avoir un titre de propriété sur l'eau. Aujourd'hui, c'est le capital économique qui est en jeu, car nous sommes à la deuxième ou troisième transaction sur ces droits d'eau qui sont devenus payants.

Code dossier	Nom du demandeur	Type de droit	Nature de l'eau	Source	Usage de l'eau	Exercice du droit	Débit annuel moyen (L/s)
ND-1004-2780	Habitant 1	NC	Sup. et Per.	Rio Llicaldad o Bravo	Énergie hydroélectrique	E et C	261,1667
ND-1004-2781		C	Sup. et Per.	Rio Llicaldad o Bravo	Boisson/Usage domestique /Assainissement	E et D	10,9167
ND-1004-2686		C	Sup. et Per.	Rio Llicaldad o Bravo	Boisson/Usage domestique /Assainissement	E et D	0,4583
VT-1004-49		NC	Sup.	Rio Llicaldad o Bravo	Énergie hydroélectrique	P et C	268,8333
VT-1004-49		NC	Sup.	Rio Llicaldad o Bravo	Énergie hydroélectrique	E et C	530
ND-1004-2692		C	Sup. et Per.	Rio Llicaldad o Bravo	Boisson/Usage domestique /Assainissement	E et D	0,5000
ND-1004-2385	Habitant 2	C	Sup. et Per.	Rio Llicaldad o Bravo	S/d	E et D	36,6667
ND-1004-2386		NC	Sup. et Per.	Rio Llicaldad o Bravo	S/d	E et D	87,1667
ND-1004-1860	Comité Agua Potable Rural de Nalhuitad	C	Sup. et Per.	Rio Llicaldad o Bravo	Boisson/Usage domestique /Assainissement	P et C	10
ND-1004-1687	Habitant 3	C	Sup. et Per.	Rio Llicaldad o Bravo	Boisson/Usage domestique /Assainissement	E et C	10
ND-1004-1686		NC	Sup. et Per.	Rio Llicaldad o Bravo	Énergie hydroélectrique	P et C	34,5833
ND-1004-1722	Habitant 4	C	Sup. et Per.	Rio Llicaldad o Bravo	Boisson/Usage domestique /Assainissement	P et C	1
ND-1004-800039	Salmones Tecmar S.A.	NC	Sup. et Per.	Rio Llicaldad o Bravo	Autres usages	P et C	683,3333
ND-1004-187	Junta Unidad Vecinal N°32 Llicaldad Castro	C	Sup. et Per.	Rio Llicaldad o Bravo	S/d	E et C	5
ND-1004-197	Junta de Vecinos N° 32 Llicaldad	C	Sup. et Per.	Rio Santa Laura	S/d	E et C	5
ND-1004-295	Junta de Vecinos Nercón Alto	C	Sup. et Per.	Arroyo Chandeo	S/d	E et C	8

Tableau 6. Répartition des droits d'eau dans le bassin versant de la rivière Llicaldad ou Bravo
Source : Droits d'utilisation de l'eau enregistrés auprès de la DGA dans la Région des Lacs (https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/derechos_historicos/Paginas/default.aspx)
*Abréviations : **Type de droit** : C : Consomptible ; NC : Non Consomptible ; **Nature de l'eau** : Sup. : Superficiel, Per. : Permanent ; **Exercice du droit** : E : Éventuel ; P. : Permanent ; C : Continu ; D : Discontinu.*

L'accumulation des droits d'eau dans ce sous-bassin versant illustre un phénomène qui se répète dans l'ensemble du bassin versant de las *Islas de Chiloé y circundantes*. Localement, la

demande industrielle en eau de 47,63 Hm^3/an est dominée par le secteur piscicole, dans lequel Salmones TECMAR S.A. figure parmi les six principales usines de pêche détentrices de droits d'eau (Ministerio de Obras Públicas, 2022b, p. 227).

Une partie des habitants n'a pleinement pris conscience de la privatisation des rivières que lors du processus de création du dernier comité d'eau potable rurale, lorsqu'ils ont réalisé qu'il n'y avait plus d'eau légalement disponible. L'exclusion d'une partie des habitants originaires du lieu dont la communauté autochtone williche de Llicaldad, secteur de Llicaldad Alto (figure 39 du chapitre 2 et figure 75 du chapitre 3) de la répartition légale de l'eau contribue à faire perdurer les inégalités d'accès à l'eau potable et la ségrégation socio-spatiale de l'accès à l'eau canalisée dans la localité.

"**Armando:** La gente de fuera viene ahora a solicitar los [derechos de los] ríos y los que son personas vivientes de años, no tienen de dónde sacar agua."
(Habitante mayore oriundo de Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L3, 2021)

« **Armando :** Les personnes de l'extérieur sont en train de demander les [droits des] rivières et les personnes qui vivent depuis des années n'ont nulle part où s'approvisionner en eau. »
(Habitant âgé originaire de Llicaldad Alto, bassin versant de la rivière Llicaldad, Chiloé, E-L3, 2021)

La diminution de la ressource en eau à l'échelle globale contribue à la spéculation sur les droits d'eau. Pourtant, paradoxalement, les posséder ne fait pas disparaitre l'exposition au risque de pénurie, comme c'est le cas dans ce bassin versant où les habitants constatent que le débit de la rivière Llicaldad diminue d'année en année, jusqu'à devenir critique certains étés.

"**Mateo:** Si uno es el tema de los derechos, pero ¡otro tema es el agua en sí!"
(Agricultor de edad mediana, Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L5, 2021)

« **Mateo :** Non seulement il y a la question des droits, mais il y a aussi la question de l'eau en elle-même ! »
(Agriculteur d'âge moyen, Llicaldad Alto, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L5, 2021)

Cette asymétrie entre les usagers de l'eau illustre le concept de dépossession par accumulation développé par le géographe David Harvey (2010) pour analyser les externalités négatives liées au modèle économique capitaliste. L'absence de l'État chilien et son caractère non-interventionniste qui laisse le marché de l'eau s'auto-réguler conduisent à la production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau et freinent leur réduction. Dans ce contexte libéral, l'Etat ne prend pas véritablement de mesures protectrices pour les usagers. Si l'on applique ici les idées de Harvey (2014), ce sont en réalité les dispositifs légaux (ici les Licences de Non-Utilisation des Droits d'eau) déployés par les politiques publiques néolibérales qui dépossèdent les individus de leurs richesses naturelles.

En effet, le cadre réglementaire de l'eau au Chili transforme le socio-hydrosystème du bassin versant de Llicaldad en un objet chimérique. D'une part, l'eau dans sa dimension réelle coule encore continuellement dans les rivières, mais elle ne peut être captée sans titre de propriété ; d'autre part, dans sa dimension virtuelle, l'eau stagne et s'arrête de couler parce que son cours est bloqué par la concentration des droits entre les mains de personnes qui ne veulent pas la libérer, même si elles n'en font pas usage. À l'instar de nombreux cours d'eau au Chili, l'eau de la rivière Llicaldad *« coule vers les capitaux »* (Linton and Budds, 2014). Si le comité d'eau

potable rurale était un habitant ordinaire, riverain d'un affluent, il capterait très probablement illégalement de l'eau pour satisfaire ses besoins domestiques de base, comme c'est le cas dans plusieurs parties du bassin (entretiens El-L2 et E-L7). Cependant, en tant que futur organisme local de gestion de l'eau, il doit suivre un long parcours qui comporte plusieurs étapes : préinvestissement, investissement et fonctionnement (Ministerio de Desarrollo Social, 2015). Sur la forme, cette accumulation légalement permise par la privatisation se distingue de l'accumulation via la fraude (Harvey, 2014), mais sur le fond ces deux déclinaisons de l'accumulation produisent le même problème de répartition inéquitable de la ressource.

Par ailleurs, en explorant l'influence de l'industrie du saumon à Chiloé sur l'identité de la population locale, Bustos et al. (2019) ont mis en évidence l'émergence d'un *« sujet libéral »*. Rapporté à notre sujet, le degré de dérégulation adopté par les individus est une clé de lecture qui permet de dissocier les individus et les entités qui monétarisent l'eau de ceux qui ne le font pas, mais aussi d'expliquer pourquoi certains individus d'une même communauté locale ou d'un même territoire luttent pour l'accès collectif à l'eau tandis que d'autres sollicitent et revendent des droits d'eau pour s'assurer un accès à l'eau individuel au détriment des autres usagers voire, comme nous le verrons par la suite, pour obtenir des bénéfices économiques, matériels et de pouvoir.

2. Négocier pour récupérer l'eau, une stratégie nécessaire pour les habitants désavantagés

a. La négociation entre la communauté locale et l'entreprise de saumon MOWI Chile

Le cas de la localité rurale de Llicaldad n'est pas isolé. Sur le même bassin versant, une dizaine d'années auparavant, la localité voisine de Nalhuitad avait dû négocier avec la société d'élevage de saumons installée à proximité pour obtenir les droits d'eau nécessaires à la création de leur comité d'eau potable rurale et ainsi pouvoir prétendre avoir accès à ce service en 2012. Cette société n'a cessé de changer de nom depuis l'époque où la ferme piscicole était en activité : Pesquera Quellón, puis Salmones Tecmar SA, Marine Harvest et enfin, aujourd'hui, MOWI Chile. De capitaux norvégiens puis belges (5% en 2020)[85], cette société est le plus grand producteur mondial de saumon de l'Atlantique (espèce exotique élevée dans les fermes aquacoles chiliennes).

"**Julián:** Ellos son los que son los dueños de todo el rio. [...] Nos cedieron a nosotros 10 litros por segundo. [...] ¡Ellos fueron buena gente con nosotros, nos dieron agua para tomar! *(risa irónica)*. [...] Son transnacionales. [...] Casi todos los derechos de agua

« **Julián :** Ce sont eux qui possèdent toute la rivière. [...] Ils nous ont donné 10 litres par seconde. [...] Ils ont été généreux avec nous, ils nous ont donné de l'eau à boire *(rire ironique)* ! [...] Ce sont des transnationales. [...] Presque tous les droits d'utilisation de l'eau sur cette île appartiennent à des

[85] https://www.salmonexpert.cl/accionista-dn-investor-investigacion/familia-multimillonaria-belga-se-transforma-en-segunda-mayor-accionista-de-mowi/1252788

de esta isla son de extranjeros [...]. La mayoría son de pesqueras y las otras son de mineras. [...]
LLG: Al día de hoy, ¿ya no utilizan el agua ellos?
Jorge: No. [...] En esos años, era la base central donde se cosechaba el salmón y se hacía todo el procedimiento. Y tenían una piscicultura. [...] Le sacaban al rio esa cantidad de litros para su centro de crianza. [...] Ya no existe ya. [...] Yo trabajé un par de años ahí…[...] De hecho, la mayoría, el 90% trabajó, [...] [de] Nalhuitad, de todos los sectores. Castro, los sectores aledaños, porque estaba todo el furor de la [salmonicultura]. [...]
Julián: Ellos terminaron su negocio porque no era rentable aquí. [...] Siguen acá, pero lo cambiaron de este lugar a otra parte y ya cerraron esa planta. Entonces, al cerrar esa planta, quedó el agua perdiéndose en el mar. Y cuando llegó el minuto de que aquí [...] hicieron las gestiones para que esta planta les entregará. [...]
Jorge: Esa planta tuvo movimiento, que yo recuerdo, del año 85 hasta el 98 más o menos."

(Administrador y operador-habitante oriundo- del APR de Nalhuitad, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L11, 2022)

étrangers [...]. La plupart d'entre eux sont détenus par des industries de la pêche et les autres par des industries minières. [...]
LLG : Aujourd'hui, ils n'utilisent plus l'eau ?
Jorge : Non. [...] À l'époque, c'était la plate-forme centrale où l'on récoltait le saumon et où l'on exécutait l'ensemble du processus productif. Et ils avaient une ferme piscicole. [...] Ils prélevaient cette quantité de litres dans la rivière pour leur centre d'élevage. [...] Ce centre n'existe plus. [...] J'y ai travaillé pendant quelques années... [...] En fait, la plupart des gens, 90% y a travaillé, [...] [de] Nalhuitad, de tous les secteurs, Castro, les secteurs voisins, quand c'était l'époque de la fièvre [de l'élevage du saumon]. [...]
Julián : Ils ont mis fin à leur activité parce qu'elle n'était pas rentable ici. [...] Ils sont toujours là, mais ils ont déplacé l'activité d'ici à un autre endroit et ils ont fermé l'usine. Lorsqu'ils ont fermé cette usine, cette eau s'est perdue dans la mer. Quand le moment est venu, ici, [...] ils se sont arrangés pour que cette usine leur transfère [des droits d'eau]. [...]
Jorge : Cette usine a fonctionné, si je me souviens bien, de 1985 à 1998 plus ou moins. »

(Administrateur et technicien-habitant originaire- de l'APR de Nalhuitad, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L11, 2022)

La concentration des droits d'eau aux mains de cette entreprise transnationale[86] lui confère une position dominante et un pouvoir dans le cycle hydrosocial local. Par ailleurs, on observe que ce n'est pas l'État qui garantit l'accès à l'eau potable. Ici, il dépend des efforts déployés par une poignée de dirigeants locaux et de la bonne volonté d'une industrie destinée à l'exportation de bien vouloir redistribuer une partie des droits d'eau qui lui ont été octroyés gratuitement par l'État chilien dans les années 1990. Leur transfert, par contre, suppose dorénavant une transaction financière dont le prix est fixé librement par le détenteur des droits.

Malgré les modifications successives du Code de l'eau (voir introduction générale) et la priorisation de l'eau pour la consommation humaine, aucune mesure ne semble à ce jour obliger certains propriétaires fonciers à céder une partie de leurs droits d'eau afin d'assurer l'accès à l'eau potable pour l'ensemble de la population d'un bassin versant. Ici, la recherche d'alternatives pour lutter contre ce processus de dépossession n'est pas conflictuelle. Il n'empêche qu'elle requiert le déploiement de temps, d'énergie et d'argent de la part des communautés locales lésées par ce partage de la ressource à huis clos. Dès lors, la communauté locale de Llicaldad n'a d'autre choix que d'avoir à son tour recours à la négociation comme stratégie pour reconquérir ses droits à l'eau, dont elle a légalement été dépossédée.

[86] Entreprise qui a son siège social dans son pays d'origine et des filiales dans plusieurs pays.

"**LLG:** ¿Cómo lo van a hacer acá si los derechos ya están otorgados?
Sandra: Estamos negociando [...] con las personas que ya tienen para que nos cedan agua a cambio de… cosas. [...] Porque, lamentablemente, ellos son dueños y ellos deciden si el agua la regalan, la venden o no la quieran vender. [...] La empresa Mowi. [...] nos cedieron derechos de 15 litros por segundo, pero no nos sirve mucho porque nos dieron derechos no consuntivos. Y para un APR nos exige que sean consuntivos y permanentes. [...] Por ende, tenemos que conseguir derechos consuntivos, ¿ya? [...] Un caballero, [...] los derechos que quedaba, los pidió a la DGA por una termoeléctrica. [...] No la hizo. [...] No usa lo de la cuenca, pero tampoco quiere cederlo. [...] No sin antes pedir que se le de agua gratis sin medidor, sin nada y de ahí está pidiendo que se le arregle un camino particular. [...]Acá, tenemos [un habitante] que él también tiene no consuntivos [...] Nos estaba vendiendo sus derechos como a más de 8 millones de pesos [...] 15 litros por segundo. [...] Acá tenemos la Junta de Vecinos 32. [...] Nos cedieron ellos 5 litros por segundo del Río Llicaldad. [...] con condiciones. Una de que todas las organizaciones sociales tengan agua gratis, otra de que ellos como junta de vecinos sí o sí participen en el APR como directiva. Siendo que supuestamente una directiva se elige en el sentido voluntario de los vecinos. Eso. Pero este derecho me costó a mí como presidenta un año en conseguirlo. Porque [...] la comunidad estaba en disputa que no quería entregar los 5 litros por segundo. [...] No nos alcanza para nada. [...] Porque nosotros necesitamos 11 litros por segundo para iniciar el proyecto para que tenga para 20 años. [...] Sé que los vamos a conseguir los demás. Va a costar, pero lo vamos a conseguir."

(E-L1, Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, 2021)

« **LLG :** Comment allez-vous procéder ici si les droits ont déjà été accordés ?
Sandra : Nous négocions [...] avec les personnes qui ont déjà des droits pour qu'elles nous donnent de l'eau en échange de... choses. […] Parce que, malheureusement, ce sont eux les propriétaires et ils décident s'ils donnent l'eau, s'ils la vendent ou s'ils ne veulent pas la vendre. […] La société Mowi [...] nous a donné des droits sur 15 litres par seconde, mais ce n'est pas très utile pour nous parce qu'elle nous a donné des droits non-consomptibles. Et, pour une APR, ils exigent que nous ayons des droits consomptibles et permanents. […] Un monsieur [...] a sollicité à la DGA les droits restants pour une centrale thermoélectrique. [...] Il ne l'a pas faite [...] mais il ne veut pas non plus renoncer [aux droits]. [...] Pas sans demander d'abord de l'eau gratuite sans compteur, sans rien, et à partir de là, il demande qu'on lui refasse un chemin privé. [...] Là-bas, nous avons [un habitant] qui a aussi de l'eau non consomptible [...] Il voulait nous vendre ses droits pour plus de 8 millions de pesos[87] [...] 15 litres par seconde. [...] Ici, nous avons la Junta de Vecinos 32 [de Llicaldad Bajo] [...] Ils nous ont donné 5 litres par seconde de la rivière Llicaldad. [...] avec des conditions. Une condition que toutes les organisations sociales aient de l'eau gratuitement, une autre que la Junta de Vecinos soit membre du conseil d'administration de l'APR. Sachant qu'un conseil d'administration est censé être élu sur une base volontaire par les voisins. C'est tout. Mais il m'a fallu un an, en tant que président, pour obtenir ce droit. [...] La communauté était en conflit parce qu'elle ne voulait pas fournir les 5 litres par seconde. [...] Ce n'est pas suffisant pour nous. [...] Parce que nous avons besoin de 11 litres par seconde pour démarrer le projet afin qu'il dure 20 ans. [...] Je sais qu'on va avoir les autres. Ça va être difficile, mais on va y arriver. »

(E-L1, Llicaldad Alto, bassin de la rivière Llicaldad, Chiloé, 2021)

Le récit de la présidente du projet de comité d'eau potable rurale de Llicaldad illustre les rapports de pouvoir qui émergent lors des négociations avec les détenteurs de droits d'eau du bassin versant. Le sujet est conflictuel même au sein de la communauté locale qui bénéficierait pourtant de l'accès à l'eau potable si le projet venait à prospérer. Des années de dialogue sont nécessaires pour convaincre et trouver des accords qui permettent de finaliser les transactions. Les exigences des détenteurs de droits sont de tous ordres, elles vont d'arrangements personnels monétaires (paiement des droits) ou non monétaires (accès à l'eau potable gratuit et illimité), tant matériels (travaux de voirie) que symboliques (image de marque) et de pouvoir (représentations dans les instances locales). À titre d'exemple, la société d'élevage de saumon d'exportation MOWI a cédé gratuitement un nombre réduit de ses nombreux droits non-

[87] L'équivalent de 8 168 euros (selon la banque Centrale du Chili, 1 EUR = 979,40 CLP au 30-12-2023).

consomptibles[88,89] qui n'ont en soi aucune utilité pour un comité d'eau potable qui a besoin de droits consomptibles.

En août 2023, près de six ans après le début du projet (dont le délai de traitement avait alors été estimé à huit ans minimum), il restait encore à assurer l'acquisition officielle des droits manquants, la conception technique et l'accord de la Direction des Travaux Hydrauliques (DOH) (conversation téléphonique du 14 août 2023). Un accord a été obtenu avec un habitant de la localité pour le transfert des droits et la transaction devrait être financée localement par la municipalité de Castro[90]. Le comité de projet de Llicaldad a dû faire une nouvelle demande à la DGA en 2021 car tous les droits de la rivière Llicaldad ou Bravo sont non-consomptibles. Malgré ces accords, le projet était toujours bloqué dans l'attente de l'intégration des considérations relatives au changement climatique dans les directives du nouveau Code de l'Eau en vigueur depuis avril 2022. L'absence d'un nouveau cadre réglementaire a jusqu'à présent rendu impossible l'octroi de nouveaux droits. Une forme de pénurie procédurière liée à la lenteur de l'administration apparait, elle s'applique aussi d'ailleurs à Chacabuco dans l'obtention de financements et dans la construction de nouveaux puits lorsqu'ils s'assèchent. Ce délai contribue à ce que les communautés préfèrent demander de l'aide aux entreprises, quitte à créer une situation de dépendance ou des rapports de pouvoir asymétriques.

b. La négociation au sein même de la communauté locale de Llicaldad

Les relations de pouvoir ne s'exercent pas uniquement entre la société d'élevage de saumons MOWI Chile et la communauté locale. Des rapports de domination sont aussi présents entre les habitants. Leurs usages de l'eau (agricole ou domestique) et leurs motivations pour conserver leurs droits varient. Certains refusent catégoriquement de céder leurs droits tandis que d'autres sont d'accord pour le faire si l'effort est collectif.

"**Sandra:** Aparte [...], la Junta de Vecinos tiene en el Rio Santa Laura 5 litros consuntivos, eventuales y continuos, pero eso lo ocupa un comité de riego. Por ende, el Comité de Riego no quiere que está agua este potabilizada. Entonces, nos cerró las puertas a poder contar con [este] derecho."

(Presidenta del proyecto de APR, joven oriunda, Llicaldad Alto, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

« **Sandra :** Indépendamment [...], la Junta de Vecinos dispose de 5 litres d'eau consomptibles dans la rivière Santa Laura, éventuels et continus, mais cette eau est utilisée par un comité d'irrigation. Par conséquent, le comité d'irrigation ne veut pas que cette eau soit potable. Il nous a donc fermé la porte pour que nous puissions disposer de [ce] droit. »

(Présidente du projet d'APR, jeune originaire de Llicaldad Alto, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L1, 2021)

88 https://transparencia.municastro.cl/index.php?action=plantillas_generar_archivo&ig=412&m=3&a=2020&ia=49134

89 https://vlex.cl/vid/solicitud-comite-agua-potable-868046793

90 https://elinsular.cl/noticias/chiloe/2022/07/27/aporte-municipal-permitira-adquirir-derechos-de-agua-al-comite-de-llicaldad-la-montana/

On observe que l'association de voisinage de Llicaldad a préféré céder la totalité des droits d'eau qu'elle possédait dans la rivière Llicaldad, malgré les tensions générées entre ses membres, tandis qu'elle a conservé les droits d'eau de la rivière Santa Laura où se situe la retenue agricole (figure 39, chapitre 3) qui alimente en eau le comité d'irrigation local. Ce choix révèle l'importance pour la communauté d'assurer un accès à l'eau continu pour l'agriculture familiale de subsistance. Il témoigne aussi de la résistance silencieuse des comités d'eau alternatifs face à l'expansion des comités d'eau potable dans les secteurs ruraux.

"**Alejandro:** Conmigo, por ejemplo, conversaron. ¿Vale? Y yo les dije que sí, que ningún problema. De hecho, ellos hablaban de un APR que necesitaba 5 L/s para abastecerse pero que iban muy justos y que, en realidad, eran 10. Y yo lo que les dije, pues hagamos las cosas bien y hagámoslas de una vez. Te hago una cesión de 20. Pero, para que yo les ceda 20 a ti, tiene que haber una cesión en cascada de todos." [...] Yo tengo que ceder y tienen que ceder todos. Por eso te digo en cascada."

(Nuevo habitante joven, Llicaldad Bajo, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L4, 2021)

« **Alejandro :** Avec moi, par exemple, ils en ont parlé, d'accord ? Et j'ai dit oui, pas de problème. En fait, ils évoquaient une APR qui avait besoin de 5 L/s pour s'approvisionner mais que c'était juste et qu'en réalité, c'est 10 qu'il leur fallait. Et moi ce que je leur ai dit, c'est « faisons les choses bien et faisons-les tout de suite. Je vous en cède 20. Mais, pour que je vous en cède 20, il faut qu'il y ait une cession en cascade de la part de tout le monde. » [...] Je dois céder et tout le monde doit céder. C'est pour cela que je parle de cascade. »

(Jeune nouvel habitant, Llicaldad Bajo, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L4, 2021)

Cet habitant fait partie des quatre particuliers qui possèdent des droits d'eau à titre personnel dans le bassin versant. Il n'utilise actuellement pas ses droits d'eau superficiels, qu'il avait sollicités pour un ancien projet hydraulique qu'il n'a pas concrétisé. Il se dit prêt à céder une partie de ses droits – en contrepartie d'avantages matériels - à condition que le reste des propriétaires de droits d'eau en cède également, pour éviter que ceux en aval ne se trouvent lésés par cette reconfiguration juridique de l'eau. On perçoit ici la tension sous-jacente que génère la négociation pour les droits d'eau qui incombe à quelques personnes du projet de comité d'eau potable en l'absence totale d'une gouvernance locale de l'eau par bassin versant au Chili.

"**LLG:** Hay otro proyecto de APR en la misma cuenca entonces, el APR de Llicaldad.

Juan Carlos: *(Suspira)* Sí, hay un proyecto de APR. [...] Ese es un proyecto que lo está proporcionando el municipio con la comunidad de Llicaldad. [...] Se proyectan más de 380 arranques. Y ellos están haciendo los estudios para poder tener que, en este caso, la DGA, la Dirección de Aguas, les pueda dar el visto bueno a un proyecto de captación aguas arriba al nuestro. Lo cual, de acuerdo a los datos que estábamos conversando ahora, de la cantidad de disponibilidad de agua, sería prácticamente inviable un proyecto para darle a dos localidades, cerca de 4 000 personas, agua. No da. [...] Estaría como a 200 metros aguas arriba. [...] Yo también me pongo en el caso de las familias que no tienen agua como son ellos. Ojalá tuviésemos un rio que diera agua para todos. [...] Hoy día, la realidad del rio Llicaldad no es suficiente como para abastecer a dos comunidades. [...] O vamos a darle agua al que esté aguas arriba y vamos a dejar a cerca de 2 000 personas sin acceso a agua. Ahí tenemos otro problema. Entonces, estamos vistiendo un santo con la vestidura

« **LLG :** Il y a donc un autre projet APR dans le même bassin, l'APR de Llicaldad.

Juan Carlos : *(Soupirs)* Oui, il y a un projet d'APR. [...] Il s'agit d'un projet porté par la municipalité avec la communauté de Llicaldad. [...] Ce sont plus de 380 compteurs d'eau qui sont prévus. Et ils font les études pour que, dans ce cas, la DGA, la Direction de l'eau, puisse leur donner le feu vert pour un projet de captage en amont du nôtre. Ce qui, d'après les données dont nous parlions tout à l'heure, la quantité d'eau disponible, serait pratiquement irréalisable pour un projet qui fournirait de l'eau à deux localités, soit environ 4 000 personnes. Cela ne marcherait pas. [...] Ce serait à peu près 200 mètres en amont. [...] Je me mets aussi à la place des familles qui n'ont pas d'eau, comme elles. J'aimerais que nous ayons une rivière qui fournisse de l'eau à tout le monde. [...] Aujourd'hui, la réalité de la rivière Llicaldad ne suffit pas à alimenter deux communautés. [...] Ou alors, on va donner de l'eau à celui qui est en amont et on va laisser environ 2 000 personnes sans accès à l'eau. Nous avons là un autre problème. Nous allons déshabiller Pierre pour

de otro. Y eso no debería ser. Y ahí hay un problema de gestión."

(Presidente del APR de Nalhuitad, cuenca del río Llicaldad, Chiloé, E-L12, 2022)

habiller Paul, et cela ne devrait pas être le cas. Il y a un problème de gestion. »

(Président de l'APR de Nalhuitad, bassin versant du río Llicaldad, Chiloé, E-L12, 2022)

Enfin, si le projet de Llicaldad voyait le jour, l'accès à l'eau potable améliorerait sans conteste la qualité de vie de ses habitants, jusqu'à présent contraints de multiplier les modes d'accès à l'eau et d'ajuster leurs pratiques quotidiennes en été comme en hiver pour disposer d'une disponibilité et d'une qualité d'eau satisfaisantes. Il y a cependant une zone d'ombre au tableau. Le détenteur d'eau du bassin versant qui risque d'être le plus lésé est en effet un autre comité d'eau potable, celui de Nalhuitad, dont le captage 200 mètres en aval fournit de l'eau à près de 2 000 habitants. Hors de tout cadre de gouvernance partagée de l'eau, il n'y a pas de vision systémique du bassin versant et sur chaque rive on défend, à juste titre, son droit à l'eau potable. Bien que les gestionnaires du comité d'eau potable de Nalhuitad comprennent pleinement l'aspiration de leurs voisins, ils ne peuvent pas prendre le risque de se retrouver sans eau alors que le débit d'étiage est déjà critique. Une fois de plus il n'y a pas de conflit ouvert, mais de son côté le comité de Nalhuitad a déjà déposé un signalement auprès des services de l'État pour rendre compte de la situation hydrique actuelle et de la menace que représente la concrétisation du projet de comité d'eau potable de Llicaldad pour la pérennité de celui de Nalhuitad qui dépend de cette unique source d'eau.

Nous venons de voir que l'absence de droits d'eau disponibles dans le bassin versant de la rivière Llicaldad ou Bravo est à l'origine d'une pénurie en eau juridique. La dépossession par exclusion du processus de répartition de l'eau a nui à la résorption des inégalités historiques d'accès à l'eau potable en retardant la concrétisation du projet de comité de Llicaldad. À cet égard, l'application de la législation nationale néolibérale sur l'eau conduit localement à une exacerbation des rapports de pouvoir qui s'exercent lors des négociations qui cristallisent les tensions entre les riverains. La situation est pourtant absurde. En effet, si l'ensemble des propriétaires faisaient usage de la totalité de leurs droits, il n'y aurait pas assez d'eau pour assurer les besoins en été où le débit à l'exutoire est largement inférieur à cette saison à celui octroyé sur le papier[91]. On a donc une hybridité entre pénurie météorologique estivale et pénurie « juridique ».

Désormais, nous chercherons à comprendre pourquoi les droits d'eau non utilisés sont conservés par leurs propriétaires et comment le système réglementaire rend cela possible alors qu'une partie de la population locale du même bassin hydrographique dépend en partie de l'acheminement d'eau par camions-citernes durant les étés secs.

[91] Entretien téléphonique avec un agent de Sernageomin qui-ci a confirmé que partout au Chili les volumes octroyés dans les droit d'eau originels ne correspondent plus au débit actuel et qu'une réévaluation serait nécessaire.

B. Accumulation des droits d'eau et coût d'opportunité des transnationales. L'échec des politiques publiques

Le principe d'auto-régulation du libre-marché des droits d'eau vanté lors de sa création montre ses limites. Force est de constater que, après des décennies de fonctionnement, les droits ne circulent pas selon les besoins en eau prioritaires mais davantage selon les capitaux, quand ils ne restent pas immobiles, accumulés par certains usagers. Ce dernier constat a, entre autres, conduit à la modification du Code de l'eau originel de 1981 par la loi N°20.017[92] en 2005. Son objectif était notamment de décourager la non-utilisation et la concentration des droits sur l'eau en créant un outil de taxation à travers des licences de non-utilisation (désignées au Chili par le sigle PNU pour *Patentes por No Utilización de las aguas*). Depuis cette date, les propriétaires de droits d'eau non consomptibles qui ne justifient pas une utilisation permanente sont dans l'obligation de verser une redevance annuelle à l'administration fiscale, qui est déterminée par le calcul exposé ci-dessous (des régions I à X, à l'exception de la province de Palena) :

Redevance = 0,33 x Q (débit moyen non utilisé exprimé en mètres cubes par seconde) **x H** (la différence de niveau entre le point de captage et le point de retour exprimée en mètres)

La valeur annuelle doit être payée en UTM[93] (Unité Fiscale Mensuelle) - qui augmente tous les mois - (Loi N°20.0217 Article 129 bis, paragraphe 4). Pour que cette mesure soit dissuasive, ce montant est multiplié par deux entre la sixième et la dixième année, puis par quatre à partir de la onzième année. En cas de dette impayée, une saisie et une vente aux enchères sont prévues par la loi. À noter, toutefois, que dans le point 4 de ce même article*, « les droits d'exploitation dont les volumes moyens par unité de temps, exprimés dans l'acte constitutif original, sont inférieurs à 100 litres par seconde de la Région I à la Région Métropolitaine, incluses, et à 500 litres par seconde dans le reste des régions, sont exemptés du paiement de la licence ».*

Si nous revenons désormais au bassin versant de la rivière Llicaldad, un seul usager y possède des droits d'eau non consomptibles dont le débit est supérieur à 500 l/s. Il s'agit de la société Salmones Tecmar S.A., une filiale de la transnationale MOWI précédemment citée, dont les droits d'eau ont été inscrits en novembre 1994, soit les dernières années de leur activité sur ce site avant leur relocalisation dans la localité rurale de Rauco, commune de Chonchi, appartenant au bassin versant voisin de la rivière d'Alcaldeo. Or, dans la mesure où les droits

[92] https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=239221&idVersion=2009-12-29&idParte=8131089

[93] Selon la Banque Centrale du Chili, en décembre 2023, 1 UTM = 64 216 pesos chiliens (soit l'équivalent de 64,97 euros).

d'eau sont octroyés pour un usage géographiquement restreint aux limites du bassin versant de référence, on peut consider que leurs droits acquis dans celui de la rivière Llicaldad sont tombés en mésusage lors du retrait de la société aquacole.

Pour avoir un ordre d'idée du montant que l'entreprise MOWI est contrainte de verser pour continuer à maintenir ses droits d'eau dans le temps sans les utiliser, nous avons appliqué la grille tarifaire instaurée par la loi N°20.017 de 2005. Ses droits d'eau totalisent un débit moyen d'extraction autorisé de 683,33 l/s soit 0,68333 m^3/s (tableau 7) et l'altitude différentielle entre le point de captage et le point de restitution est de 43 mètres [Annexe 10]. L'usine étant fermée depuis 1998 approximativement (E-L11), nous partons du principe que l'intégralité des droits est soumise au segment de taxation le plus élevé. Ce droit a été incorporé pour la première fois dans le processus de recouvrement en 2010, sous le numéro 5101, dans la liste qui établit les droits d'utilisation soumis à la licence de non-utilisation par le biais de la Résolution de la D.G.A. (exempte) N°4398 de 2009[94] :

Caudal (en m^3/s)	Facteur	Dénivelé	Valeur de recouvrement (en UTM)			
			2007	2012	2017	2023
0,68333	0,33	43	9,69	19,39	38,778	77,57

Tableau 7. Montant de la valeur de recouvrement (en UTM) de la Licence de Non-Utilisation N°5101 de l'entreprise MOWI dans le bassin versant de la rivière Llicaldad.
Source : Réponse officielle à la demande d'information Loi de Transparence N°AM006T0015145 déposée auprès de la Direction Générale des Eaux (DGA)
Le détail du calcul est 4 x 0,33 x 683,33 x 43 = 38 785,8 UTM soit 2 490 668 932,8 pesos chiliens, l'équivalent de 2 543 055,88 € (selon la banque Centrale du Chili, 1 EUR = 979,40 CLP au 30-12-2023).

En 1999, ces droits d'eau ont été entièrement transférés à Salmones Tecmar S.A.[95] Cependant, en consultant le registre officiel des droits d'eau soumis au paiement de licences de non-utilisation publiés sur le site de la Direction Générale des Eaux[96], celui-ci confirme bien que cette société aquacole continue de posséder 5 droits d'eau concentrés dans la commune de Chonchi (tableau 8). Aussi, à l'échelle de la commune de Chonchi, la société aurait versé en 2023 l'équivalent de 159, 21 UTM annuels soit 10 223 829 pesos chiliens ou 10 439 euros. Dans la mesure où les bénéfices dégagés par Mowi Chile ont été de l'ordre de 214 millions de dollars au troisième trimestre 2023[97], le montant de cette taxation est extrêmement faible.

94 Demande d'information Loi de Transparence N°AM006T0015145 déposée auprès de la Direction Générale des Eaux (DGA) le 24/01/2024 et à laquelle il a été répondu le 07 mars 2024.
95 Détail de l'inscription au Conservateur : fojas 2 vuelta, N°2 del año 1999, Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces de Castro
96 https://dga.mop.gob.cl/fiscalizacion/Paginas/patentes.aspx
97 https://www.salmonexpert.cl/mowi-tercer-trimestre/mowi-tuvo-un-tercer-trimestre-record/1581858

En effet, en 2023, les licences de non usage des droits de la rivière de Llicaldad et des bassins versants de la commune de Chonchi représentaient respectivement 0,0007 % et 0,001 % de ses bénéfices mensuels en prenant pour référence la période précédemment mentionnée[98] ! Le calcul coûts-bénéfices concorde parfaitement avec l'affirmation de l'entreprise sur son site internet : *« notre travail est rentable »*[99].

PROPRIÉTAIRE	NATURE	TYPE DE DROIT	EXERCICE DU DROIT	COMMUNE	ACTE CONSTITUANT	INSCRITPION	DÉBIT SOUMIS AU PAIEMENT (L/S)	VALEUR DE LA LICENCE (UTM)
SALMONES TECMAR S.A.	SUPERFICIEL	NON CONSOMPTIF	PERMANENT	CHONCHI	21-09-2001	2002	500,00	13,20
SALMONES TECMAR S.A.					24-11-1994	1999	683,33	77,57
SALMONES TECMAR S.A.					18-11-2002	2017	592,50	15,64
SALMONES TECMAR S.A. (MARINE HARVEST S.A.)					31-07-2001	2013	1000,00	26,40
SALMONES TECMAR S.A.					31-07-2001	2015	1000,00	26,40

Tableau 8. Liste des droits d'eau soumis au paiement de Licences de Non-Utilisation pour la société SALMONES TECMAR S.A dans la province de Chiloé en 2023. Source : DGA (https://dga.mop.gob.cl/Paginas/pago_patente_no_uso_aguas.aspx)

Nous constatons que les détenteurs de droits qui en ont les moyens financiers préfèrent payer des taxes de non-usage peu onéreuses au regard de leurs bénéfices plutôt que de revendre leurs droits. L'accaparation de ces droits d'eau illustre le fait que cette entreprise considère l'eau comme un bien. Les travaux de Medina (2018) montrent que les licences de non-utilisation n'a pas fonctionné comme une mesure de dissuasion dans la Région des Lacs où se situe la province de Chiloé et, qu'inversement, le nombre de droits d'eau désaffectés et leurs débits respectifs ont augmenté depuis la promulgation de la loi (figures 25 et 26). L'augmentation est particulièrement visible concernant les débits non-utilisés accumulés pour des projets d'hydroélectricité et de pisciculture (Medina, 2018, p.25) qui sont les deux usages qui cumulent le plus de droits non utilisés dont l'usage est identifié (l'usage n'étant pas identifié dans 59 % de ces cas).

Selon Medina (2018), la promulgation de la loi N°20.017 de 2005 explique l'augmentation des droits non utilisés comptabilisés entre 2007 et 2008. Pour sa part, l'augmentation exponentielle du débit octroyé pour des usages non-consomptibles en 2013 serait à rapprocher de projets d'hydroélectricité dans la région. Rappelons que deux années plus tôt, en 2011, le

98 En 2023, la licence pour non usage des droits d'eau dans la commune de Chonchi est de 12 026 dollars annuels, soit 1 002 dollars mensuels, et celle de la rivière Llicaldad est de 5 859 dollars annuels, soit 488 dollars mensuels. Selon la Banque Centrale du Chili 1 USD=850,15 CLP - tendance 3e trimestre 2023.

99 https://mowi.com/cl/. "Nuestro trabajo es rentable. Mowi ASA es líder mundial en producción de salmón del Atlántico. La compañía está compuesta por 14 500 personas y tiene representación en 25 países. Mowi cotiza en la Bolsa de Oslo (OSE) y su participación también cotiza en el mercado OTC de EE. UU." / « Notre travail est rentable. Mowi ASA est le premier producteur mondial de saumon atlantique. L'entreprise emploie 14 500 personnes et est représentée dans 25 pays. Mowi est cotée à la bourse d'Oslo (OSE) et ses actions sont également négociées sur le marché OTC américain. »

mégaprojet hydroélectrique HidroAysén avait été approuvé en Patagonie chilienne, avant d'être finalement annulé en 2017.

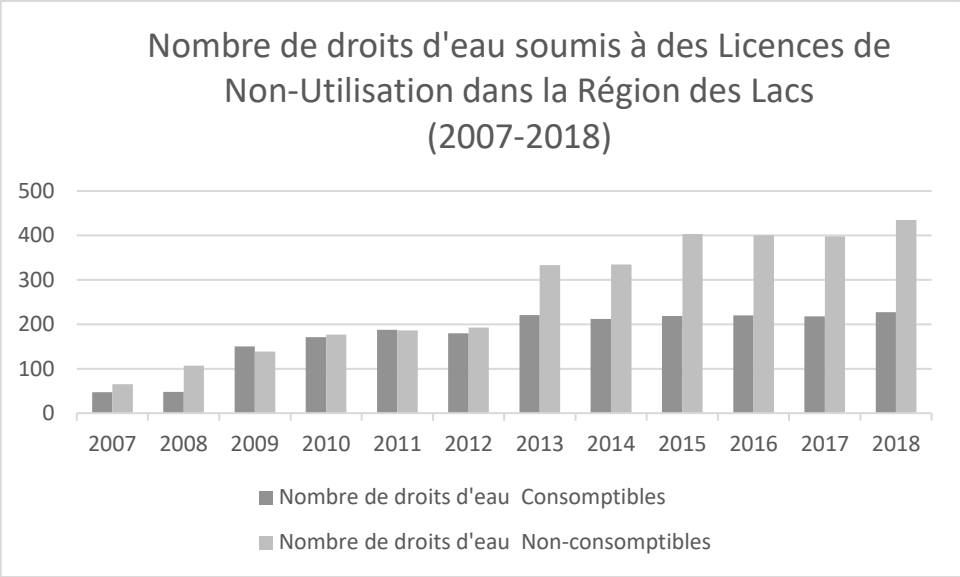


Figure 25. Nombre des droits d'eau soumis à des permis de non-utilisation dans la région de Los Lagos entre 2007 et 2018
Source : D'après Medina (2018)

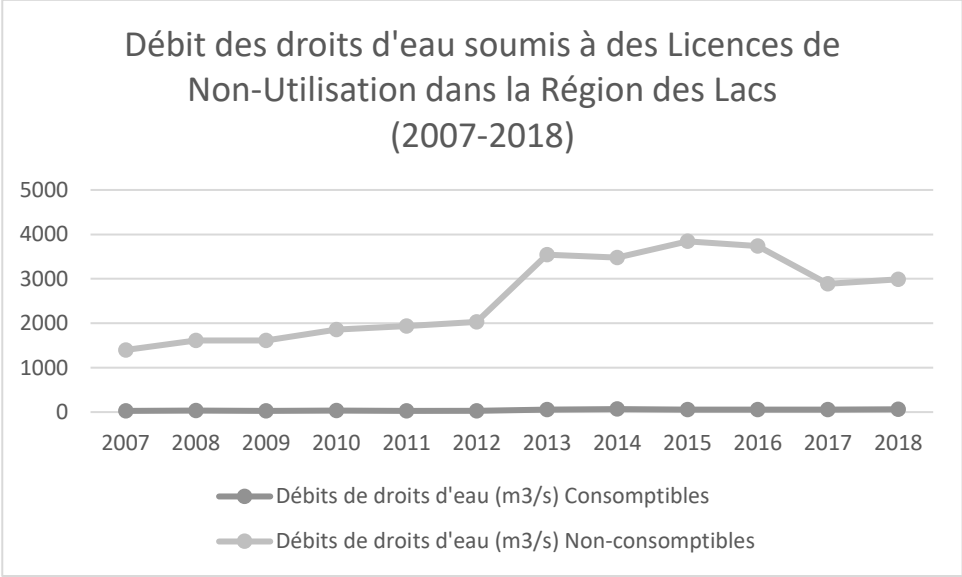


Figure 26. Débit des droits d'eau soumis à des permis de non-utilisation dans la région de Los Lagos entre 2007 et 2018
Source : D'après Medina (2018)

Finalement, les licences de non-usage ont tendance à se pérenniser plus qu'à contraindre les propriétaires des droits à s'en séparer. En 2018, la majorité d'entre elles étaient taxées depuis six ans et plus selon Medina (2018) qui identifie ces contraintes budgétaires comme des coûts

d'opportunité que des détenteurs de droits privilégiés sont prêts à prendre en charge dans le temps (p. 23). Cet exemple révèle le capital financier des détenteurs de droits d'eau non utilisés à long terme, les inégalités de pouvoir entre les usagers et la valeur symbolique – et monétaire – donnée à l'eau.

À l'échelle de la province de Chiloé, lors d'un entretien informel avec l'avocat général de l'agence de la Trésorerie Générale de la République[100] à Castro, celui-ci a confirmé les pratiques de spéculation qui ont longtemps prévalu sur les droits d'eau et qui ont conduit à la détention de droits d'eau non utilisés. Selon ses dires, le processus de recouvrement judiciaire était laborieux et sans effet jusqu'à ce qu'il soit simplifié il y a à peine deux ans (Ley N°21.435 pour faciliter et améliorer les droits d'eau), en permettant que la vente aux enchères de ces droits se fasse après une seule vente aux enchères et non plus deux (carnet de terrain, janvier 2024). Par conséquent, selon cet informateur, ce n'est qu'à partir de 2022 qu'il a été possible à la fois de commencer à révoquer les droits d'eau non utilisés et pour lesquels les redevances de non-utilisation étaient impayées (Article 129 bis 13 de la Loi 21.435), mais également de mettre en place le système de tarification progressive tenant compte du nombre d'années de non-utilisation prévu par la loi N°20.017 de 2005. En définitive, en 2022, l'agence provinciale de la Trésorerie Générale de la République à Chiloé a demandé à la Direction Générale des Eaux de révoquer une trentaine de droits d'eau non utilisés dans la province de Chiloé [101].

Dans le cas présent, les droits d'eau peuvent être considérés comme des opportunités d'investissements rentables à long terme pour les entreprises multinationales. Ce sont des *spatial fix* (Harvey, 2001), des formes spatiales d'accumulation du capital dans un territoire donné, qui immobilisent dans le territoire de Chiloé les excédents issus des bénéfices de l'économie d'exportation prospère du saumon Atlantique d'élevage. À ce titre, le rôle de la dimension juridique dans l'accumulation par appropriation de l'eau à l'échelle d'un système géolégal[102] a été développé par Chloé Nicolas-Artero (2019, 2024) dans le bassin versant de la vallée du fleuve Elqui (Région de Coquimbo). Toutefois, dans cet espace géographique, les entreprises qui mettent en place des stratégies pour accumuler l'eau appartiennent aux domaines agricole, minier et immobilier (Nicolas-Artero, 2024).

[100] Organisme en charge du recouvrement et du redressement judiciaire des Licence de Non Utilisation des droits d'eau non payées.

[101] Il s'agit des affaires C-1007-2022, C-206-2022 et C-283-2022 respectivement portées devant les tribunaux civils (*Juzgados de Letras*) de Castro (12 droits), Quellón (7 droits) et Ancud (15 droits) (consultables sur le site internet https://oficinajudicialvirtual.pjud.cl/ > section « *consulta de causas* »)

[102] Artero (2024) définit le « système géolégal fluvial » comme « l'ensemble des interactions entre le droit, l'eau et l'espace qui font système et participent à la production de l'espace. Dans ce système, toutes modifications du droit produisent des altérations dans l'espace et inversement. »

Nous avons montré que les politiques publiques néolibérales de gestion de l'eau au Chili accentuent et légitiment les rapports de pouvoir dans l'accès à l'eau. Ces résultats peuvent être mis en perspective avec les conclusions des travaux de Valérie Deldrève (2020) qui avançait que les inégalités sociales et environnementales sont parfois aggravées par un autre type de politiques publiques, à savoir celles environnementales (p. 126). Dès lors, au Chili, certaines politiques publiques ne contribuent pas à réduire les inégalités liées à l'eau, au contraire, elles les reconduisent. Le maintien de droits d'eau non utilisés malgré la mise en place d'impôts annuels montre que le dispositif juridique actuel maintient les inégalités d'accès à l'eau et crée des inégalités d'exposition à la pénurie hydrique en reproduisant les inégalités socio-économiques. La concentration et la spéculation sur les droits d'eau via un processus d'appropriation par accumulation est légitimée au détriment des personnes qui ont réellement besoin d'eau. À présent, nous allons voir que l'inégal accès à l'eau selon les usagers est aussi le résultat d'un échange écologiquement inégal (Martinez, Allier, 2014).

C. Des inégalités socio-distributives portées par un échange écologiquement inégal

Malgré les problèmes, les inégalités restent invisibles du fait de l'asymétrie de communication entre *« les dépossédants et les dépossédés »* (Bustos et al, 2015, p. 51) qui donne lieu à une forme de dépossession en légitimant le discours des dominants. Les sociétés d'élevage de saumon veillent à entretenir leur image de marque au moyen de leurs outils de communication. Les informations publiées sur le site Internet de l'entreprise Mowi Chile donnent à voir la préoccupation de l'entreprise pour produire de manière durable depuis les régions chiliennes de Los Lagos et d'Aysén *« un saumon sain, délicieux et bon pour la santé qui alimente des milliers de personnes dans le monde »* (figure 27). Si nous prêtons attention aux messages diffusés par l'entreprise au regard de ce que nous venons de voir concernant la concentration de droits d'eau non utilisés, le discours de cette société aquacole est teint de *greenwashing* car elle ne présente que les chiffres à son avantage et occulte les informations dérangeantes qui contrediraient les efforts environnementaux qu'elle affiche.

Figure 27. La salmoniculture : une production qui nécessite peu d'eau douce ?
Source : Extraits du site internet de MOWI Chile : (https://mowi.com/cl/)

L'infographie ci-dessus met en avant le fait que le processus de production de l'industrie salmonicole utilise moins d'eau que la production d'aliments par voie terrestre. Sans apporter de précisions, le rapport de durabilité de 2022 de SalmonChile[103], la principale association professionnelle des producteurs et distributeurs de saumon chilien, rapporte juste que 60% de ses sociétés membres avaient fourni un bilan hydrique de leur production en 2022.

"El hecho de que este sector sea el que menos depende de los recursos de agua dulce y de la tierra, sin duda será muy ventajoso en las próximas décadas. La acuicultura también es increíblemente eficiente en recursos por otras razones: En comparación con sus equivalentes terrestres, [...] produc[e] una huella de carbono menor. [...] En Mowi creemos que, al cultivar el océano, estamos produciendo de manera sustentable, alimento sano, nutritivo y asequible para la sociedad en general.[104]"

(Extracto del sitio Internet de Mowi Chile)

« Le fait que ce secteur soit le moins dépendant des ressources en eau douce et en sols sera sans aucun doute très avantageux dans les décennies à venir. L'aquaculture est également incroyablement économe en ressources pour d'autres raisons. Par rapport à ses équivalents terrestres, [...] elle produit une empreinte carbone plus faible. […] Chez Mowi, nous pensons qu'en cultivant l'océan, nous produisons de manière durable des aliments sains, nutritifs et abordables pour l'ensemble de la société. »

(Extrait du site Internet de Mowi Chile)

Le discours de l'entreprise contredit aussi ce que nous venons de voir. Si ce n'est pas déjà le cas, l'empreinte hydrique de la production de saumon devrait inclure l'eau qu'elle accumule légalement à partir des droits d'attribution d'eau douce détenus (utilisés ou non), et donc examiner sa contribution à la production de la rareté en eau légale dans les régions productrices de saumon d'exportation. Il est probable que l'empreinte eau de ces sociétés prenne en compte l'eau douce utilisée dans le processus de production (alevinage) et de transformation (filetage)

[103] https://www.salmonchile.cl/descargas/VIII_Informe_Sustentabilidad_SalmonChile_2022.pdf
[104] https://mowi.com/cl/sustainability/addressing-global-challenges/

du saumon à terre mais pas l'eau virtuelle accumulée de manière spéculative sous formes de droits d'eau non consomptibles non utilisés. Toutefois, à proprement parler, ce sont les droits consomptibles qui permettent aux comités ruraux de l'eau potable d'être constitués. Cependant, la direction du projet du comité d'eau potable de Llicaldad a indiqué qu'elle essayait de traiter la transformation des droits non consomptibles transférés par MOWI en droits consomptibles auprès de la Direction Générale des Eaux (E-L1). De plus, cet indicateur semble insuffisant pour rendre compte de la contribution de cette industrie à la production d'inégalités socio distributives dans le domaine de l'eau à travers un processus productif qui se fait au détriment des socio-hydrosystèmes terrestres de plusieurs localités rurales de l'archipel de Chiloé, parfois situées à plusieurs dizaines de kilomètres des sites de production et de transformation. En conséquence, l'empreinte hydrique de cette activité devrait non seulement prendre en compte la concentration en droits d'eau (utilisés ou non) précédemment mise en évidence, mais aussi l'accumulation de terres utilisées comme décharges industrielles. En effet, comme nous le verrons dans le point suivant, les sites d'enfouissement des résidus issus de la production aquacole à l'échelle provinciale étaient jusqu'à récemment peu respectueux de la réglementation environnementale. Les mauvaises pratiques des gestionnaires privés de ces sites industriels laissent supposer de potentiels impacts environnementaux sur le temps long ; qu'il s'agisse de la menace sur la qualité de l'eau par le risque de pollution des eaux superficielles et souterraines ou de la contribution au réchauffement climatique par l'émission de biogaz à effet de serre. Dès lors, en ce qui concerne l'eau, malgré une communication maîtrisée qui renvoie l'image d'une production alimentaire saine qui réduit au minimum les impacts de la production de saumon d'élevage en mer sur la ressource en eau douce, en réalité cette dernière contribue au risque de pénurie en eau « juridique » et sociale, mais également de pénurie par pollution du réseau hydrologique.

Les inégalités socio-environnementales d'accès à l'eau s'inscrivent dès lors dans une logique d'injustice redistributive d'un *« échange écologiquement inégal »* (Martinez Alier, 2014). Dans le cas présent, Mowi Chile est une entreprise transnationale à capitaux majoritaires norvégiens qui engrange des bénéfices considérables en exportant principalement sa production au Japon, aux Etats-Unis, au Brésil et en Russie tandis que les externalités socio-environnementales négatives restent dans les territoires de production, à savoir les provinces de Chiloé (depuis 37 ans) et d'Aysén. Ce domaine de production est très puissant au niveau national, il constitue la deuxième industrie d'exportation après le cuivre. Enfin, les prix de vente du saumon à l'étranger ne reflètent pas les externalités négatives liées au processus de production au sens large (de la rétention des droits d'eau à l'anoxie des fonds marins en passant par les sites de stockage des déchets industriels). De fait, pour Martinez Alier (2014) cette situation pourrait être qualifiée de *« dumping écologique »* - les produits sont vendus *« bon marché […] grâce à l'absence de compensation pour la pollution »* (p.474), entre autres choses.

Certains territoires concentrent de nombreuses activités nuisibles et polluantes, dont l'installation est aussi bien liée à l'existence qu'à l'absence de politiques publiques. À l'injustice

environnementale s'ajoutent des rapports de pouvoir entre les acteurs locaux qui freinent la réduction des inégalités environnementales socio-spatiales et socio-distributives. Nous ferons ici référence à deux cas emblématiques des provinces étudiées : la localité rurale de Mocopulli pour la province de Chiloé et la commune de Til Til pour la province de Chacabuco.

II. DES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES D'EXPOSITION A LA POLLUTION A LA CREATION DE *« ZONES DE SACRIFICE ENVIRONNEMENTAL »*

Dans le chapitre 3, nous avons identifié les inégalités de perception d'exposition au risque de pollution dans les quatre zones d'étude. Dans la sous-partie de ce chapitre, nous nous intéresserons en particulier aux lieux où le sentiment d'être exposé à la pollution est plus fort. Dans un premier temps, nous montrerons que cette concentration industrielle n'est pas le fruit du hasard et qu'elle induit une dégradation des conditions de vie chez les populations riveraines. La production de ces configurations socio-spatiales inégales relève de rapports de pouvoir qui impliquent à la fois le monde de l'entreprise, les pouvoirs publics et la législation. À la recherche de justice environnementale, les habitants concernés déploient plusieurs stratégies pour avoir accès à l'information et revendiquer leur droit à vivre dans un environnement sain (Jorge et al., 2020). Pour autant, le devenir de ces zones *« latentes »* à *« saturées »*, interprétées comme des *« zones de sacrifice environnemental »* par les populations affectées, est incertain au regard de l'évolution future des conditions environnementales locales et en contexte d'afflux incessant de nouveaux projets impactants.

A. Concentration industrielle et perception d'exposition au risque de pollution

Dans le chapitre 3, l'analyse des représentations socio-spatiales des usagers de l'eau des provinces de Chacabuco et de Chiloé a révélé que : 1/ le risque de pollution de l'eau (et de l'air) est principalement identifié dans les zones géographiques qui hébergent des activités industrielles indépendamment du lieu de résidence des usagers de l'eau rencontrés, et 2/ que les habitants vivant à proximité des zones industrielles se sentent davantage exposés au risque de pollution et craignent les effets délétères sur leur santé. L'inégale répartition spatiale du risque de pollution explique en partie l'inégale perception de ce risque parmi la population.

Les zones concentrant des activités industrielles sur nos terrains d'étude correspondent aux territoires de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico (Chacabuco) et du bassin versant du Río Chepu (Chiloé). Plus précisément, les préoccupations liées au risque de pollution à Chacabuco-Polpaico (Chacabuco) s'étendent à l'ensemble de la commune de Til Til tandis que celles éprouvées sur le bassin versant du Río Chepu se cantonnent aux localités de Mocopulli et de

Puntra. Toutefois, nous ne développerons pas le cas de Puntra ici car nous aborderons les zones qui présentent une densité d'infrastructures industrielles.

1. Points communs des territoires susceptibles de devenir des « zones de sacrifice »

a. Caractéristiques socio-économiques et spatiales

Le choix des zones qui reçoivent les industries nocives et leurs déchets ne semble pas relever du hasard. De manière générale, ces zones posent la question de l'inégale répartition *« [d]es coûts environnementaux [qui] sont supportés par de petits groupes de personnes socialement et économiquement désavantagés »* (Nuñez & Aliste, 2021). Ainsi, la situation géographique, le niveau socio-économique, le niveau d'éducation ou encore la dépendance économique à l'égard de certaines sources d'emplois sont des facteurs régulièrement cités par les habitants interrogés.

Dans la province de Chacabuco, la commune de Til Til présente des conditions socio-économiques défavorables. En 2002, à l'époque du début de la mise en œuvre de la planification territoriale régionale, la population communale représentait à peine 0,24 % de la population de la région. Sa densité de population était alors faible, de l'ordre de 23 hab./km^2, ses 14 755 habitants étant répartis sur 653 km^2 (Instituto Nacional de Derechos Humanos, 2018). À cette période, le taux de pauvreté était très élevé (22,9 % dont la moitié était considérée comme indigente en 2000) et, même s'il a diminué durant la première décennie des années 2000 (7,1 % en 2006)[105], il est resté supérieur à la moyenne régionale. En effet, entre 2003 et 2011, 3,5 % des foyers de Til Til étaient considérés comme indigents contre 2 % pour la moyenne régionale et 2,6 % pour la moyenne nationale, tandis que 8,1% des foyers étaient qualifiés de pauvres non indigents contre 7,3 % au niveau régional et 9,5 % au niveau national (Instituto Nacional de Derechos Humanos, 2018, p. 10). Suivant la tendance régionale et nationale, la pauvreté selon les revenus a augmenté entre 2017 et 2020. Til Til (10,1 %) se situant au-dessus de la moyenne régionale (9 %) et en-dessous de la nationale (10,8 %) en 2020[106]. De plus, le niveau d'éducation de la population de Til Til est également inférieur de deux ans celui de la moyenne de la Région Métropolitaine (9 et 11 ans), le nombre d'habitants avec un cursus scolaire élémentaire complet y est également moindre ainsi que le nombre d'années d'enseignement supérieur (Ibid.). Les statistiques du taux de mortalité de la population interrogent également. Si le taux de mortalité général de la population est inférieur à ceux de la Région Métropolitaine et du pays, en revanche, celui de mortalité infantile (11,4 cas sur 1000 nouveaux nés vivants) est près de deux fois supérieur à celui régional (6) et celui national (6,5)[105]. Il existe également un déséquilibre entre les impacts potentiels qu'induit la présence d'activités industrielles nocives et les compensations financières que ces entreprises apportent localement. Par exemple, en 2017, alors que le budget annuel de la municipalité de Til Til était de 5 469 158 000 pesos, les paiements correspondant

[105] https://www.tiltil.cl/transparencia/archivos/Pladeco/Etapa_01.pdf

[106] https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/reporpdf.html?anno=2023&idcom=13303

aux brevets d'exploitation minière payés à la commune s'élevaient à 73 392 000 pesos[107], soit 1,34 %. En parallèle, la commune se trouve en situation périphérique, en limite nord de la Région Métropolitaine, à une trentaine de kilomètres de distance de la capitale, même si elle reste accessible par la Ruta 5 Norte. Selon le recensement de 2017, le taux de ruralité de la population communale (32,3 %) est environ 10 fois supérieur à celui de la région (3,7 %) et 2,5 fois supérieur à celui national (12,2 %)[108]. Les villages et hameaux sont éloignés les uns des autres. Les habitants des différentes localités sont de fait relativement isolées et peu en contact entre elles.

Dans la province de Chiloé, la localité de Mocopulli se trouve dans l'arrière-pays de la commune de Dalcahue. Sa situation géographique périphérique (relativisée toutefois si l'on prend en compte la proximité de l'unique aéroport de l'archipel) et son étalement urbain font de cette localité rurale un couloir de passage entre les pôles urbains d'Ancud, de Dalcahue et de Castro. Concernant Dalcahue, la commune est majoritairement urbaine mais avec un fort taux de ruralité et une densité de population faible de l'ordre de 12 hab./km^2 (13 762 habitants recensés en 2017 répartis sur 1 239,4 km). La majorité de la population vit sur la façade de la mer intérieure de Chiloé, à l'opposé de Mocopulli. En effet, en 2017, 47,7 % de la population de la commune vivait en zone rural, soit 1,8 fois plus que la moyenne régionale (26,4 %) et 4 fois plus que la moyenne nationale (12,2 %)[109]. Du point de vue social, en 2020, le taux de pauvreté par revenus (11,8 %) était supérieur à celui de la Région des Lacs (11,3%) et de celui du pays (10,8 %)[108]. Au niveau éducatif, seuls 45,3 % de la population alphabétisée (94 %) ont terminé leur cycle d'enseignement (Ilustre Municipalidad de Dalcahue, 2017). Ensuite, de la même manière que dans la commune de Til Til, on observe que le taux de mortalité général de la population est équivalent à celui de la région et du pays. Mais, là aussi, le taux de mortalité infantile (12,2 cas sur 1000 nouveaux nés vivants) est largement supérieur à celui de la Région des Lacs (7,2) et celui national (6,5)[105]. Pour terminer, parmi les problèmes environnementaux qui altèrent la qualité de vie des habitants, il est intéressant de noter que la pollution de l'air (17,3 %) et la pollution de l'eau (5 %) sont les deux seuls paramètres où la perception est supérieure dans la commune de Dalcahue que dans le restant de la province de Chiloé (4% pour l'air et 2,6 % pour l'eau) mais aussi comparé au reste de la région (11,3 % pour l'air et 2,8 % pour l'eau) (Ilustre Municipalidad de Dalcahue, 2017, p. 43).

Dans les deux cas, il s'agit de communes vastes présentant un taux de ruralité important pouvant être interprétés comme des « vides géographiques » propices à l'installation d'activités industrielles répulsives. À Til Til comme à Dalcahue, le taux de pauvreté est supérieur à la moyenne régionale voire nationale et le niveau d'éducation bas. Nous verrons désormais que les caractéristiques de ces territoires ruraux les rendent plus enclins à recevoir les activités

[107] Soit 5 373 245, 57€ et 72 104,93 € (1€ équivalant à 1 017,85 pesos chiliens selon la banque centrale du Chili le 24-04-2024).

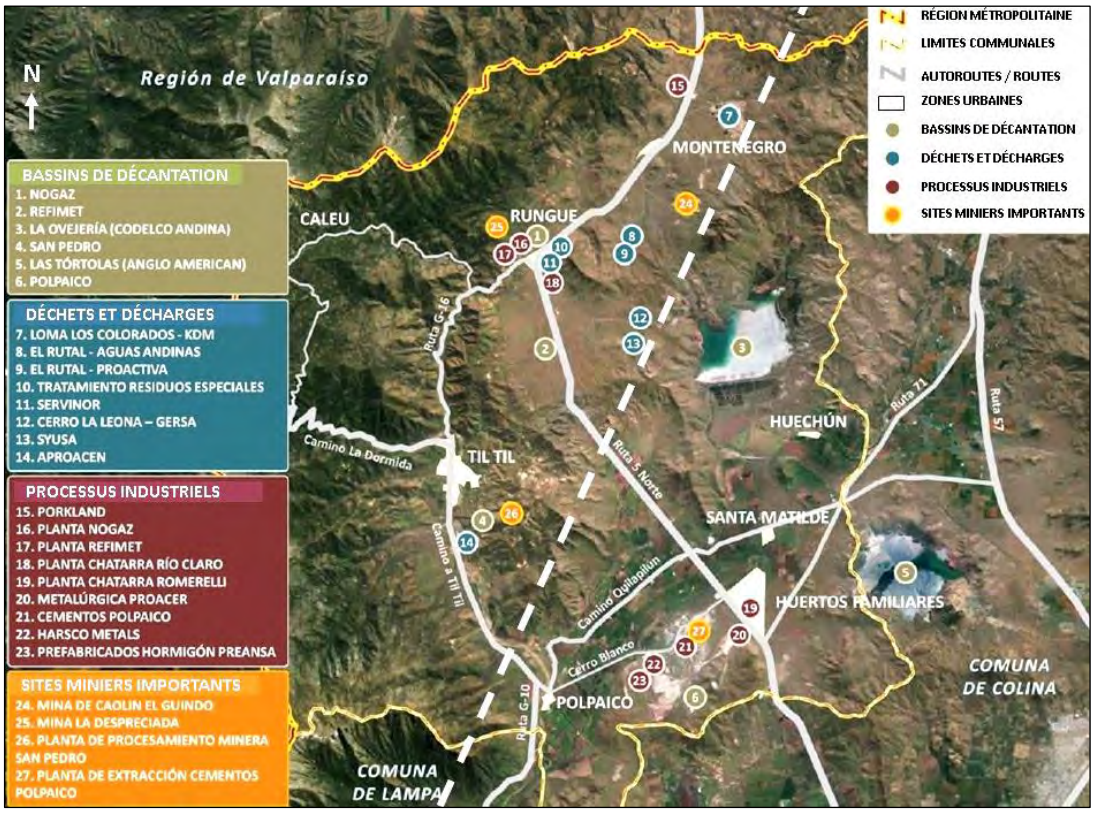
[108] https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/reporpdf.html?anno=2023&idcom=13303

[109] https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2023&idcom=10205

indésirables des entités administratives auxquelles ils appartiennent, qu'il s'agisse de l'échelle régional pour la commune de Til Til ou de l'échelle provinciale pour la localité de Mocopulli.

b. Description des zones

Au nord-ouest de la province de Chacabuco, la commune de Til Til concentre des activités industrielles passées et présentes qui ont donné lieu à de nombreux passifs environnementaux de différentes natures : bassins de décantation, sites de déchets et de décharges, emplacements de processus industriels ou encore des sites miniers d'importance (carte 18). Le territoire de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico occupe la moitié sud-est de la carte (en dessous de la ligne blanche en pointillé). Par ailleurs, en 2013, les autorités de santé de la Région Métropolitaine de Santiago ont recensé 50 sources fixes à l'origine de 80 % de l'émission de particules dans la commune de Til Til, l'équivalent de 7 % de la production des émission journalières moyennes de la région (Municipalidad de Til Til, 2017, p. 57). Enfin, en 2017, la commune de Til Til était le réceptacle de 67 % des déchets produits dans la Région Métropolitaine de Santiago, recevant l'équivalent de 12 tonnes de déchets par jour[110].



Carte 18. Infrastructures productives à l'origine de passifs environnementaux dans la commune de Til Til (Chacabuco)
Source : Municipalidad de Til Til, 2017, p. 85

110 https://www.eldesconcierto.cl/bienes-comunes/2017/07/27/el-informe-del-colegio-medico-que-confirma-los-riesgos-sanitarios-y-ambientales-del-nuevo-vertedero-en-til-til.html

Plus au sud, au centre de l'Ile Grande de Chiloé, à l'ouest de la commune de Dalcahue, la localité rurale de Mocopulli est localement connue pour ses activités industrielles. Elle a été pendant 25 ans, de 1994 à 2019, la principale destination des déchets industriels et, dans une moindre mesure, ménagers de Chiloé, mais aussi de la Région des Lacs et de la Région d'Aysén (Facebook Movimiento No + Vertederos en Mocopulli). La production volumineuse de déchets industriels coïncide avec l'époque de l'industrialisation tardive de Chiloé (Barton & Román, 2016) liée à la production aquacole destinée à l'exportation. La concentration de nombreux sites de stockage de déchets de toute nature inquiètent particulièrement la communauté locale qui vit à proximité immédiate (figure 28), tant du point de vie des impacts potentiels sur la santé que sur l'environnement, en particulier sur la qualité des eaux de surface et souterraine.

Figure 28. Vue aérienne de la partie sud de Mocopulli où se concentrent les décharges. Au premier plan, l'ancienne décharge industrielle Corcovado. Au centre, le secteur résidentiel du sud de la localité de Mocopulli situé de part et d'autre de la route panaméricaine. Source : Documentaire « Fragmentos Insulares II », Universidad de Los Lagos, 2023

La figure 29 représente le sud de la localité de Mocopulli. On dénombre sept déchetteries (marquées par des rectangles rouges) et plusieurs industries dans un rayon d'un kilomètre et demi autour des maisons (dont une est indiquée à titre d'exemple par un rectangle blanc).

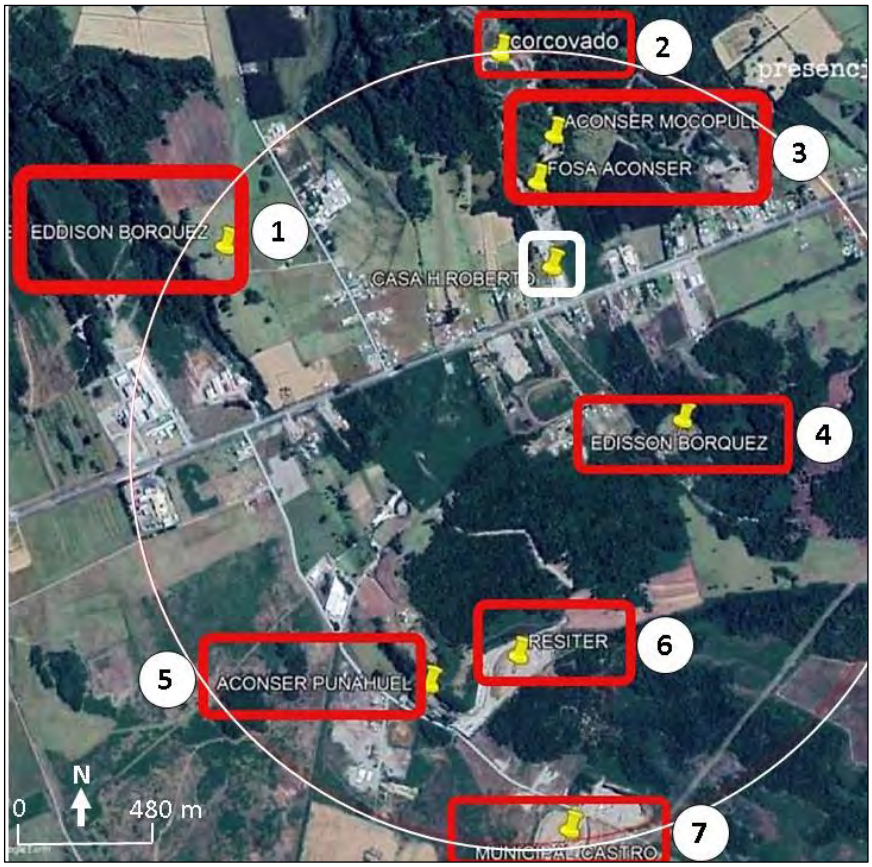


Figure 29. Concentration d'activités industrielles à Mocopulli (Dalcahue)
Les décharges indiquées correspondent à : 1/ Décharge industrielle privée ; 2/ Décharge industrielle Corcovado Mocopulli ; 3/ Décharge industrielle Aconser Mocopulli ; 4/ Décharge industrielle privée ; 5/ Décharge industrielle Aconser Punahuel ; 6/ Décharge industrielle Resiter Punahuel ; et 7/ Décharge municipale de la commune de Castro
Source : Adapté de Facebook No + Vertederos Mocopulli

À Chiloé, la problématique des déchets concerne aussi les déchets ménagers. Nous ne développerons pas ce point ici car le site de Mocopulli accueille principalement des décharges de résidus d'origine industrielle. Cependant, il convient de mentionner qu'en mai 2022, les autorités de santé régionales avaient tiré la sonnette d'alarme en rappelant qu'aucune décharge municipale de Chiloé ne respectait pas les normes contenues dans le D. S. N°189 du Ministère de la Santé qui fixe *« les conditions sanitaires et de sécurité de base dans les décharges »* et que, de fait, toutes se trouvaient en situation irrégulière[111].

[111] https://www.radiosago.cl/seremi-de-salud-pide-cierre-de-vertederos-municipales-de-chiloe/

2. De la perte de qualité de vie aux soupçons de risques environnementaux et sanitaires

a. La dégradation de la qualité de l'air : une pollution plus facilement perceptible

Dans cette sous-partie, les réflexions menées sur l'air dans la province de Chacabuco sont extraites de l'article de Schreck et al. (en prép.) qui propose une approche socio-environnementale croisant biosurveillance et perception de la qualité de l'air dans la province de Chacabuco au Chili. L'analyse des représentations sociales et spatiales est intégralement issue des données collectées lors des entretiens effectués dans le cadre de la thèse de doctorat.

Dans la Province de Chacabuco, bien que nous ayions essentiellement orienté notre étude sur le recueil de perceptions et de pratiques autour de la ressource en eau, régulièrement les habitants ont spontanément fait mention de leur perception de la pollution de l'air. Les analyses des entretiens montrent que les habitants de la province de Chacabuco, interrogés sur la qualité de l'air, ont identifié deux zones problématiques : 1/ la zone située au nord de la municipalité de Til Til, en particulier les localités de Montenegro et Rungue, au nord-ouest de la province et 2/ le nord-est de la province et plus précisément la zone allant du nord de la municipalité de Colina au sud-est de la municipalité de Til Til (Schreck at al., en prép.). Dans la première zone, dans laquelle nous avons menées des entretiens pour le projet les effluents de la décharge régionale d'ordures ménagères, de la porcherie Porkland S.A (PRC Til Til, p. 59) et de la station d'épuration des boues d'épuration provoqueraient des maux de tête, des nausées et une diminution de la qualité de vie des riverains. Dans la seconde zone, les industries sont identifiées comme émettrices de particules fines dans l'air. L'objectif du projet CARE étant d'étudier la présence de métaux(loïdes) dans l'atmosphère et leurs impacts potentiels par inhalation sur les riverains, l'analyse s'est concentrée sur cette seconde zone.

Dans le nord-est de la province, on peut distinguer deux points de vue au sein de la population locale en ce qui concerne la qualité de l'air. D'une part, certains habitants ne perçoivent pas de risques liés à la qualité de l'air dans la région, et certains affirment même qu'elle est meilleure ou au moins égale à celle de Santiago, à quelque 35 km au sud. La perception d'un air plus pur à la campagne semble relative. Un agriculteur du secteur de Santa Matilde se sent exposé à la pollution atmosphérique de la capitale, mais pas aux complexes industriels qui l'entourent. Selon lui, en hiver et parfois en été, la température et les vents dominants font remonter le smog vers le nord. En revanche, la majorité des personnes interrogées sont convaincues de l'existence de phénomènes perturbateurs liés aux industries ayant un impact sur la qualité de l'air, qu'elles y soient directement exposées ou non, et qu'elles pensent ou non que ces phénomènes soient de véritables sources de pollution (Schreck at al., en prép.). Il existe un contexte de suspicion lié à la surreprésentation des industries localement nuisibles. Malgré les discours rassurants des entreprises, il existe un état de vigilance et de méfiance de la part des populations locales qui s'inquiètent de la présence d'industries nuisibles à proximité de leur cadre de vie (Le Goff et al., 2022).

La perception du risque de contamination atmosphérique repose ici sur l'expérience sensorielle des habitants de la vallée de Chacabuco-Polpaico, principalement visuelle - à travers les poussières blanches ou les nuages jaunes et les infrastructures industrielles - et, dans une moindre mesure, olfactive. La manifestation la plus fréquente est la formation de tourbillons de poussière sporadiques rapportée par de nombreux habitants du nord-est de la province de Chacabuco. Selon eux, ces phénomènes sont relativement récents, saisonniers et locaux, dépendant des couloirs de vent, et se produisant surtout en été (Schreck at al., en prép.). La surface des bassins de résidus (voir figure 77) s'assèche et le vent du nord qui domine à cette époque de l'année transporte les poussières vers le secteur nord-est de la province. En hiver, ce phénomène ne se produit pas en raison d'un ensoleillement moindre, de températures plus basses et d'une plus grande humidité, ce qui réduit l'évaporation et maintient la poussière compacte. Enfin, le sentiment d'être « exposé » ou « pollué » par ces poussières remises en suspension dépendrait des couloirs de vent et des vents dominants qui changent avec les saisons. Certains résidents expriment des doutes et des inquiétudes, particulièrement en ce qui concerne l'inhalation des poussières remises en suspension par les bassins de résidus. Beaucoup d'entre eux pensent que les épisodes annuels de remise en suspension des poussières affectent leur santé, notamment au niveau du système respiratoire, tandis qu'un petit nombre de résidents locaux pensent que les poussières sont inoffensives(Schreck at al., en prép.).

Par ailleurs, les entreprises minières et extractives sont surreprésentées dans l'identification des sources de pollution de l'air. Les habitants suggèrent que les poussières provenant de la surface du bassin de résidus de Las Tórtolas de la compagnie minière Anglo American affectent la région de Quilapilún et Huechún, tandis que les particules en suspension provenant du bassin de résidus Ovejería de CODELCO passent par Huechún avant de se déposer à El Colorado et Chacabuco. De plus, la silice émanant de Cemento Polpaico (cimenterie) a des effets, selon eux, sur la partie occidentale de la vallée appartenant à la municipalité de Til Til, et en particulier sur la localité de Huertos Familiares. Selon les habitants interrogés, des tourbillons provenant du bassin de résidus de CODELCO (figure 78) se forment au-dessus de Huechún, provoquant la remise en suspension de particules fines, transportées par les vents vers les secteurs de Chacabuco et El Colorado à l'est, où elles se déposent ou traversent le secteur de Santa Matilde en fonction des vents (Schreck at al., en prép.). En ce qui concerne le risque de pollution atmosphérique, les riverains nuancent le degré de dangerosité des bassins de résidus miniers. Anglo American traite le cuivre dans la vallée, tandis que CODELCO le traite en amont, dans la Cordillère, au camp minier d'El Saladillo. Par conséquent, les composants présents dans les bassins sont différents et le bassin de Las Tórtolas (Anglo American) leur semble plus nocif. Dans le discours des habitants, les fines particules de déchets provenant des tonnes de matériaux traités pour l'extraction du cuivre sont clairement considérées comme nocives, notamment en raison de leur teneur en métaux et métalloïdes utilisés dans l'extraction. Ils s'inquiètent de l'impact futur des activités industrielles sur leur santé (Schreck at al., en prép.). De plus, les activités minières ont également tendance à occulter la pollution atmosphérique potentiellement générée par les activités agricoles. Quelques habitants mentionnent l'utilisation de produits phytosanitaires agricoles pouvant être dispersés dans l'air pour la culture du raisin de table et des noix, tous deux destinés à l'exportation. Ces entretiens soulignent les inégalités socio-

environnementales distributives sous-jacentes entre les producteurs agro-industriels et la population potentiellement impactée.

Concernant les représentations socio-spatiales, nous avons vu dans le chapitre 3, que l'analyse des cartes cognitives avait fait apparaitre une zone où la qualité de l'environnement était mise en doute par les habitants, que nous avions baptisée « le triangle de l'incertitude ». D'après ces cartes, les localités les plus exposées au risque de pollution sont celles de Huechún, Santa Matilde, Huertos Familiares, situées dans le même périmètre directement en aval des deux bassins de décantation miniers. La figure 69 (chapitre 3) propose une image globale de la perception de l'exposition des habitants à un risque de pollution de l'air et de l'eau. Tantôt triangle, tantôt ellipse, la zone d'ombre et d'incertitude se déplace dans l'espace en amont ou en aval pour se rapprocher des zones de résidence des personnes interrogées d'une part, et variant selon le type de pollution évoqué d'autre part. En général, la pollution de l'air semble concerner essentiellement l'amont du territoire de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico, tandis que la pollution de l'eau se concentre principalement sur les zones en aval, et que la zone située entre les sites industriels serait affectée par les deux (figure 69, chapitre 3). Les sources de pollution de l'air identifiées dans les cartes cognitives confirment les craintes de la population locale concernant les activités industrielles qui se développent dans la vallée de Chacabuco-Polpaico. Les bassins de décantation des compagnies minières CODELCO et Anglo American sont particulièrement préoccupants pour les communautés locales : respectivement 15 et 14 habitants les ont identifiés comme les principales sources de pollution de l'air, avant les autres industries (Schreck et al., en prép.).

Dans la Province de Chiloé, à Mocopulli, cohabiter avec un polygone industriel recevant un nombre et une diversité de déchets sans cesse en augmentation a fortement entravé la qualité de vie des habitants de Mocopulli, particulièrement dans la partie sud de la localité située à proximité immédiate des décharges. Les habitants rencontrés racontent les situations désagréables qu'ils ont dû subir au quotidien pendant près de 20 ans. Leurs témoignages illustrent bien les inégalités d'exposition de la population locale aux risques sanitaires liés aux activités industrielles.

"**Antonio:** La calidad de vida, pésima. Muchos años con temas de malos olores, vectores [...] Ratones, jotes, plagas de moscas. [...] En el verano, un olor... *(hace una pausa)* acá que no se podía dormir, no se podía comer. Mis hijos, que ahora ya son adultos, son grandes, que eran más chicos en esa época, se enfermaban. Vomitaban. [...] Era el vertedero particular * *(nombre del propietario del tereno)* [...] Esos cerraron después de tantas reuniones que tuvimos, como el 2004 sería, por ahí. Estos estaban del 94. [...] No solamente tiene que ver con el tema del medio ambiente acá en este sector. Tiene que ver con un tema de salud. [...] De los 2000 hasta 2018, tuvimos tema de olores fuertes. [...] Acá, nosotros tenemos olores de todos lados. El viento que

« **Antonio :** La qualité de vie, déplorable. Beaucoup d'années avec des problèmes de mauvaises odeurs, de vecteurs [...] Des souris, des vautours, des invasions de mouches. [...] L'été, il y avait une telle odeur... *(il marque une pause*) ici qu'on ne pouvait pas dormir, qu'on ne pouvait pas manger. Mes enfants, qui sont maintenant adultes, qui ont grandi, ils étaient plus jeunes à l'époque, ils tombaient malades. Ils vomissaient. [...] C'était la décharge privée * *(nom du propriétaire du terrain)* [...] Elle a été fermée après tant de réunions que nous avons eues, vers 2004, par-là. Il ne s'agit pas seulement d'un problème environnemental dans ce secteur, mais aussi d'un problème de santé. [...] Des années 2000 à 2018, on a eu des problèmes d'odeurs très forts. […]

había, nosotros ya sabíamos de dónde venía porque por el olor. Era medio re-gracioso porque decíamos "ah, ya, el viento está travesía", "el viento está de norte" porque, por el olor que había, sabíamos de dónde venía *(se ríe)*. Eran diferentes olores."

(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

Ici, les odeurs viennent de partout. Nous savions déjà d'où venait le vent grâce à l'odeur. C'était assez drôle parce que nous disions « ah, maintenant, le vent vient de la mer », « le vent vient du nord » parce que, grâce à l'odeur, nous savions d'où il venait *(rires)*. Les odeurs étaient différentes.»

(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

Le récit de cet habitant de Mocopulli explicite la construction de sa représentation du risque de pollution. Sa perception de la pollution de l'air qui repose sur des critères visuels (concentration d'activités industrielles dans son secteur résidentiel) associés à des critères olfactifs (mauvaises odeurs) est ensuite interprétée comme un potentiel facteur de risque pour la santé. Durant près de 20 ans, les vents tournants ont porté d'intenses odeurs nauséabondes jusque dans les foyers, provoquant des sensations de mal-être et apparemment même des intoxications chez les riverains de ce site industriel, dégradant inexorablement leur qualité de vie. Dans son cas, la représentation du risque ne correspond pas à une perception d'un événement potentiel à venir mais bien à une expérience vécue d'*« incarnation des inégalités environnementales »* (Swistun, 2018), soit le fait de *« porter un paysage de pollution dans le corps » (Ibid.)*. Cette situation est désignée par le terme de *« souffrance environnementale »* qui correspond à *« l'état de mal-être lié à l'environnement de personnes exposées à des risques, qu'elles aient ou non un staut de « victimes » de leurs conditions environnementales »* (Rufat & Metzger, 2024).

Lors d'une visite de terrain, l'équipe paramédicale du dispensaire rural de Mocopulli nous a indiqué qu'actuellement la population ne venait pas consulter pour des problèmes liés à la qualité de l'eau ou de l'air (notes carnet de terrain, avril 2022). Selon eux, il est probable que les habitants aient assimilé ces gênes : soit ils ne les ressentent plus, soit ils ne s'en plaignent plus, soit ils se rendent directement à l'hôpital de Castro sans passer par le centre de santé rural en cas de besoin. Les enfants étant souvent plus sensibles aux intoxications et sujets aux maladies liées à leur environnement de vie, une consultation du personnel enseignant de l'école rurale de Mocopulli permettrait d'estimer l'existence d'impacts sanitaires passés et présents dans la population infantile locale. Par ailleurs, il est probable que les situations d'indispositions et d'intoxications aient diminué ces dernières années suite à la fin des activités sur certains sites industriels voisins.

Un autre résident porte un regard réflexif sur les maux dont sa famille et ses voisins ont souffert du fait de l'exposition à la pollution atmosphérique générée par les multiples décharges industrielles et usines voisines. Rétrospectivement, il se demande si, faute de diagnostic médical opportun, les habitants n'auraient pas souvent confondu les symptômes d'une intoxication avec ceux d'un virus.

"**Nicolás:** Uno, de repente, un dolor de cabeza lo asimila como algo que es normal. Pero no, a lo mejor, puede deberse a los malos olores. La calidad de vida, obvio que influye mucho porque ya no puede estar fuera un fin de año haciendo un asado, cociéndote una parrillada afuera el 18 de septiembre para comerte algo ahí afuera con la familia porque no se puede por el mal olor. [...] Vómitos, malestares. Tiene que haber sido

« **Nicolás :** On assimile spontanément un mal de tête à quelque chose de normal. Mais non, c'est peut-être dû aux mauvaises odeurs. Pour la qualité de vie, évidemment, ça a beaucoup d'influence parce que vous ne pouvez pas sortir à la fin de l'année pour faire un barbecue, cuisiner un barbecue dehors le 18 septembre pour manger quelque chose avec la famille à cause des mauvaises odeurs. [...] Vomissements, indispositions.

por ese tipo de cosas porque, más antiguamente, el olor penetraba en las casas. Nosotros estábamos sentados aquí adentro y el olor se sentía aquí adentro. Ahora, ya no tanto porque ahora ya, en el verano, se siente afuera no más. Uno cierra la puerta y ya dentro de la casa no hay olor.

LLG: ¿Toda la población se enfermaba en algunos momentos?

Nicolás: Nunca fue tema de conversación. Uno lo asimilaba. Quizás uno lo asimilaba como que era algo normal, un virus que te agarraste ahí en el aire. [...] Pero nunca se vio la posibilidad de que pueda ser el tema que los malos olores de los vertederos que puedan haber estado provocando así mareo o náusea y cosas así. Pero, cuando eran malos olores, eh, a ti, te daban ganas de vomitar ahí mismo, en el mismo momento. Pero, como le digo, nunca hubo así un estudio que diga alguien "puede ser esto y por esto".[...] Pero, claramente, puede ser también una gatillante eso de los malos olores de los vertederos que los niños también se han enfermado."

(E-C10, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, 2022)

C'est sûrement à cause de ce genre de choses parce qu'à l'époque, l'odeur pénétrait dans les maisons. Nous étions assis ici et l'odeur pouvait être ressentie à l'intérieur. Aujourd'hui, ce n'est plus le cas parce que maintenant, en été, on peut sentir l'odeur dehors, mais on ferme la porte et il n'y a pas d'odeur à l'intérieur de la maison.

LLG : Est-ce que toute la population tombait parfois malade ?

Nicolás : Ce n'était jamais un sujet de conversation. On l'assimilait. Peut-être qu'on l'assimilait comme si c'était quelque chose de normal, un virus qu'on attrapait dans l'air. [...] Mais nous n'avons jamais envisagé la possibilité que les mauvaises odeurs des décharges puissent être à l'origine de vertiges, de nausées et d'autres choses de ce genre. Mais, quand il y avait de mauvaises odeurs, euh, vous, vous aviez envie de vomir là, sur le champ. Mais, comme je le dis, il n'y a jamais eu d'étude qui dit « ça pourrait être ça et à cause de ça ». [...] Mais, clairement, les mauvaises odeurs des décharges ont aussi pu être un élément déclencheur pour que les enfants tombent malades. »

(E-C10, Mocopulli, bassin de la rivière Chepu, Chiloé, 2022)

Maux de tête, nausées, vomissements : les maux mentionnés par ce résident de Mocopulli sont typiquement ceux dont souffrent les personnes résidant dans les *« zones de sacrifice environnemental »* (Nuñez et Aliste, 2021, p.34). Ceci laisse entrevoir une probable sous-estimation des signalements de ces *« intoxications silencieuses »* [112] qui limite la prise en compte des impacts sanitaires liés aux activités industrielles. Le risque de confusion avec un virus semble être courant quelle que soit l'origine de l'intoxication. D'ailleurs, la référence aux *« virus dans l'air »* est une stratégie employée par certaines plantations fruticoles du pays pour réfuter les intoxications liées aux fumigations de pesticides vécues par les riverains, comme dans la commune de Monte Patria[113] dans la Région de Coquimbo.

La perception de la pollution de la qualité de l'air est présente sur nos terrains de Chacabuco et de Chiloé. Elle revet des caracteristiques similaires, notamment les zones de Montenegro et de Mocopulli où les habitants sont affectées dans leurs corps au quotidien à cause des mauvaises odeurs fortes qu'ils subissent sur le long terme. Les résidents vivant aux abords des zones industrielles et/ou recevant les vents dominants ont manifesté se sentir exposés à la pollution de l'air. En revanche, les habitants font plus facilement le lien entre pollution olfactive (mauvaises odeurs persistantes) et visuelle (particules dans l'air) et effets sur

[112] https://www.noticias.ucn.cl/noticias/ucn-investigara-perfil-neuropsicologico-de-trabajadores-y-poblacion-rural-expuesta-a-uso-de-plaguicidas-organofosforados/

[113]https://ejatlas.org/conflict/living-with-pesticides-from-export-crops-the-case-of-the-municipality-of-monte-patria-coquimbo-region-chile

la santé. La pollution de l'air semble plus facile à appréhender au premier abord que celui de la pollution de l'eau.

b. La pollution de l'eau, un risque plus subtil à appréhender

Dans les chapitres 3 et 5, nous avons abordé la perception du risque et de l'exposition au risque de pollution de l'eau dans les quatre zones d'étude. Nous préciserons ici la perception de la dégradation de la qualité de l'eau que les habitants de la localité de Mocopulli (Chiloé) perçoivent en relation avec la présence de décharges industrielles qui n'ont pas toujours été construites dans le souci des règles environnementales.

Dans la Province de Chiloé, au-delà des enjeux de santé et de qualité de vie, l'état actuel des ressources en eau superficielles et souterraines est tout autant un sujet de préoccupation pour les habitants de Mocopulli. Ils font spontanément le lien entre la mauvaise gestion des sites de décharges industrielles dans le temps et le risque de pollution de l'eau, qui est invisible et sous-estimé.

"**Antonio:** Obviamente, acá, ha habido afectación del agua. Acá, no podríamos pensar que podríamos tener una captación de agua. Por ejemplo, el río que estaba allá que era un (sic.) vertiente natural, *(se ríe)* esa agua ya no sirve para nada po. De hecho, tenía peces. Todo lo que tenía de vida ahí, murió por el tema del Corcovado *[uno de los vertederos]*.
LLG: Usted, acá, se siente expuesto al riesgo de contaminación del agua y del aire?
Antonio : Del aire, ya no po porque ya no se siente. [...] Lo que pasa es que la gente tiende a relacionar la contaminación con el tema del mal olor solamente, no con lo que provoca el hecho de vertederos que estén sin membrana *(se ríe)*, ¿cierto? Que estén contaminando el agua. [...] Pero, por ejemplo, el hecho de que un vertedero no tenga olor y esté contaminado por abajo, no se da cuenta y no le interesa. Pero no se da cuenta que abajo está contaminando una de las cosas más importante que es el agua.
LLG: ¿Y esa contaminación hacia dónde va a parar?
Antonio : No se sabe po. Que si, aquí, afluentes de agua, ¡hay por todos lados! [...] Esos lodos que, por años *(se ríe)*, se arrojaron al río contaminaron evidentemente el Carihueico. Mataron toda la vida que había en el estero sin nombre que le dicen. [...] Son como 5 km de estero hacia el río Carihueico o el río Compuertas [...] Hay narraciones de vecinos que, de repente, decían que el río tomaba como un color amarillo medio lechoso. Y era producto de la cantidad de lodos que botaban."
(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

« **Antonio :** Il est évident qu'ici, il y a eu une affectation de l'eau. Ici, on ne pourrait pas penser avoir un captage d'eau. Par exemple, la rivière qui était là, qui était une source naturelle, *(rires)* cette eau n'est plus bonne à rien. Il y avait des poissons. Tout ce qui vivait là est mort à cause du Corcovado *[une des décharges]*.
LLG : Vous sentez-vous exposé au risque de pollution de l'eau et de l'air ici ?
Antonio : La pollution de l'air, plus maintenant, parce qu'on ne la sent plus. [...] Ce qui se passe, c'est que les gens ont tendance à associer la contamination uniquement à la mauvaise odeur, et non à ce que les décharges sans membrane génèrent *(il rit)*, n'est-ce pas ? Qu'elles polluent l'eau. [...] Mais, par exemple, le fait qu'une décharge n'ait pas d'odeur et qu'elle soit polluée par le bas, ils ne le réalisent pas et s'en moquent. Mais ils ne se rendent pas compte qu'en bas, ils polluent l'une des choses les plus importantes, à savoir l'eau.
LLG : Et où finit cette pollution ?
Antonio : Je ne sais pas. Si, ici, il y a des affluents d'eau partout ! [...] Ces boues qui, pendant des années *(il rit)*, ont été jetées dans le fleuve ont évidemment contaminé le Carihueico. Elles ont tué toute la vie qui était dans la rivière sans nom, comme ils l'appellent. [...] Sur les près de 5 km de rivière menant à la rivière Carihueico ou à la rivière Compuertas. [...] Des voisins ont rapporté que la rivière prenait parfois une couleur jaune laiteuse. Et c'était le résultat de la quantité de boues qui étaient déversées. »
(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022).

On remarque qu'ici la dégradation de la qualité de l'air est plus facilement perceptible par les habitants car elle affecte directement leur qualité de vie. En conséquence, le risque de pollution de l'air est appréhendé instantanément tandis que celui de l'eau reste invisibilisé, notamment quand il s'agit de la pollution d'eaux souterraines ou de cours d'eau qui sont éloignés des lieux de passage.

Selon cet interlocuteur, le risque de pollution des eaux plane dans le secteur et met en danger la disponibilité en eau domestique future tandis que cette pollution a déjà eu des impacts sur l'usage agricole de l'eau. Par exemple, la pollution d'un ruisseau (*estero sin nombre*) par ruissellement et déversement volontaire aurait été à l'origine de la mort de bêtes d'un éleveur des environs qui avaient l'habitude de s'y abreuver. Les personnes en charge de la gestion de la décharge Corcovado auraient en effet délibérément évacué vers les ruisseaux attenants, via des fossés de drainage, les lixiviats, qui correspondent aux liquides issus de la mise en contact des déchets avec l'eau de pluie et/ou de résurgence de nappes phréatiques saturées. En quelques mots, un mélange de composés nocifs.

"**Antonio:** El riesgo inminente del río que lleva. Por ejemplo, había un vecino que sus animales tomaban agua abajo [en el estero sin nombre que desemboca en el Carihueico]. Eran bebederos de agua de los animales. No pudieron [seguir]. Se le murieron algunos."
(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

« **Antonio :** La rivière présente un risque imminent. Par exemple, il y avait un voisin dont les animaux buvaient de l'eau en aval [dans la rivière sans nom qui se jette dans le Carihueico]. Il servait d'abreuvoir pour les animaux. Il n'a pas pu [continuer]. Certaines de ses bêtes sont mortes. »
(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

Pour cet habitant, il ne fait aucun doute que les nappes phréatiques sont polluées par infiltration a minima dans le périmètre de la zone d'influence des décharges industrielles. En effet, la majorité d'entre elles ne sont pas aux normes, n'ayant pas été soumises à un processus d'évaluation d'impact environnemental, inexistant lors de leur création. Dans un climat océanique humide, ces structures qui ne disposent pas de membrane imperméable, et qui ont à peine été recouvertes d'une couche de terre végétalisée suite à leur cessation d'activité, sont sujettes à la production de lixiviats sous l'effet combiné des épisodes de fortes pluies et de la saturation en eau des sols. En l'absence de surveillance de la qualité de l'eau superficielle comme souterraine, l'incertitude reste totale malgré les soupçons et les craintes. Aux yeux de ce résident, tôt ou tard, la pollution de l'eau posera problème, notamment en réduisant les futures sources de captage pour l'eau potable. À l'heure actuelle, le comité d'eau potable rurale local est alimenté en eau par un ruisseau éloigné qui n'est pas connecté superficiellement au ruisseau pollué.

"**Antonio:** Yo, de hacerse un pozo, no tomaría agua. [...] Nosotros, tenemos un APR. [...] Es agua superficial, pero está a kilómetros más arriba por el lado del aeropuerto casi. [...] No está conectado con esto de acá. [...] El agua escurre hacia acá. No es que se vaya de aquí para allá."
(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

« **Antonio :** Si [le comité d'eau potable rurale] construisait un puits, je ne boirais plus l'eau. [...] Nous avons un APR. [...] C'est de l'eau de surface, mais c'est à des kilomètres plus haut, presque à côté de l'aéroport. [...] Elle n'est pas reliée à cet endroit. [...] L'eau s'écoule vers ici, elle ne va pas d'ici vers là-bas. »
(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

Le risque de pollution des sources d'eau et la privation des fonctions récréatives et productives associées à celles-ci peut être considéré comme une autre forme d'*« appropriation de l'espace »* (Ripoll &Veschambre, 2005). La qualité des ressources en eau est devenue incertaine compromettant la disponibilité future.

Vivre pendant des années dans une zone rurale devenue, malgré elle, synonyme de déchets et de pollution, a conduit la communauté locale de Mocopulli a expérimenter une *« souffrance environnementale »* (Castillo-Gallardo, 2016) plus ou moins consciente et intériorisée. L'exposition aux risques sanitaires et de pollution des eaux a poussé une partie des résidents à se mobiliser pour dénoncer l'injustice socio-spatiale dont ils sont victimes, sans toutefois obtenir le soutien de l'ensemble de leur communauté qui dépend économiquement des industries à l'origine de ces décharges.

La perception et l'exposition aux risques environnementaux et sanitaires dans les cas étudiés sont liés à la fois aux compartiments aérien et aquatique de l'environnement. L'un ou l'autre voire parfois les deux peuvent générer un sentiment d'inquiétude. Les autorités publiques à l'échelle nationale, régionale et locale sont souvent tenues pour responsables par les habitants de ces manquements. Les politiques publiques sont remises en cause, notamment accusées d'être trop permissives vis-à-vis des industries.

B. La responsabilité partagée du monde industriel et des institutions publiques

Nous aborderons la situation ambivalente dans laquelle se retrouvent certaines populations vivant dans des zones soumises aux risques industrielles, entre dénoncer la situation et se taire pour maintenir les emplois que les industries générèrent localement. Nous verrons en particulier que, dans la province de Chiloé, l'industrie salmoniculture exerce une influence sur la main d'œuvre locale et tend à isoler les personnes exposées au risque qui cherchent à obtenir des réponses.

1. Le rôle joué par les politiques publiques

Le Plan Régional Métropolitain de Santiago a désigné sans concertation véritable des zones à industrialiser dans certaines zones des communes de Til Til et de Lampa dans la province de Chacabuco, parfois situées à proximité de zones habitées. Cet outil de planification organise l'espace métropolitaine en quatre zones[114], : 1/ les zones résidentielles mixtes ; 2/ les zones d'équipement métropolitain et intercommunal et zones d'intérêt métropolitain ; les zones de

[114] https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1011608

production industrielle et d'activités de services ; et 4/ des espaces verts (Art. 3.1.1.). Concernant la troisième catégorie qui nous intéresse plus précisément ici, les zones de production industrielles programmées sont de deux types (Art 3.1.1.3.). D'une part, des *« zones d'activités inoffensives »* pouvant être développées partout dans l'aire urbaine métropolitaine. D'autre part, *« des zones d'activités nuisibles »* qui doivent être *« situées de préférence dans les zones périphériques de l'aire urbaine métropolitaine »* et à la fois *« à proximité des principaux accès à la ville »*. On distingue ici clairement, un facteur de production d'inégalités socio-environnementales distributives entre les aires urbaines et les zones rurales périphériques de la Région Métropolitaine de Santiago. Enfin, l'article 3.2.1. précise juste que les « activités industrielles gênantes » doivent respecter une distance minimale de 40 m entre bâtiments par rapport aux zones résidentielles répertoriées dans les plans locaux d'urbanisme.

Dans le territoire de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico correspondant aux communes de Til Til et de Colina, les habitants que nous avons rencontrés s'estiment négligés, voire méprisés par les institutions qui donnent la priorité à l'industrie dans le processus de développement régional. Or, le manque de reconnaissance (Honneth, 2004 ; Honneth, 2006) est l'un des ingrédients clés des mobilisations sociales.

"**Aldo:** Porque si tuviéramos que poner en la balanza en este momento que es lo más importante para el Estado, si es la gente de Huertos Familiares o la empresa Anglo American, para ellos es más importante Anglo American. Porque le entrega recursos al Estado y todo eso. Y la gente, ¿qué le entrega? Nada. Y ha pasado. Ha pasado de que, en Calera, en el Melón se fue un relave abajo y murió harta gente y quedó en nada."

(Habitante mayor, Huertos Familiares, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP7, 2020)

« **Aldo :** Parce que si nous devions mettre dans la balance ce qui est le plus important pour l'État, si c'est la population de Huertos Familiares ou l'entreprise Anglo American, c'est Anglo American qui est le plus important pour eux. Parce qu'elle fournit des ressources à l'État et tout le reste. Et les gens, qu'est-ce qu'elle leur donne ? Rien. Et cela est arrivé à Calera, à El Melón, une digue à stériles s'est effondrée et beaucoup de gens sont morts, et rien n'a changé. »

(Habitant âgé, Huertos Familiares, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP7, 2020)

À Chiloé, également les politiques publiques sont remises en cause, à la fois celles passées (absence de lois environnementales au début de l'activité industrielle locale) et présentes (absence de planification territoriale). En 2019-2021, la commune d'Ancud a par ailleurs justifié la construction de la décharge municipale de Puntra El Roble (depuis déclarée illégale par la Cour Suprême du Chili) avec des décrets d'« alertes sanitaires » (*alertas sanitarias*)[115] .

Lors des premières installations de décharges industrielles à Chiloé, les lois environnementales n'étaient pas ce qu'elles sont aujourd'hui. La première loi, la Loi 19300 de 1994[116], a posé *« les bases générales de l'environnement »*, comment l'indique son intitulé. La réglementation en vigueur a depuis connu plusieurs modifications. Une importante a eu lieu en 2010 avec la Loi 20417 qui a créé le Ministère de l'Environnement, le Service d'Évaluation Environnementale et la Superintendance de l'Environnement. C'est véritablement cette loi qui

[115] https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2024/03/26/43811/01/2472255.pdf

[116] https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667

a posé les jalons de la consultation citoyenne et institutionnalisé l'inclusion de la participation des communautés potentiellement affectées par l'installation d'activités impactantes. Pour sa part le Système d'Évaluation des Impacts sur l'Environnement (SEIA), lié au Service d'Évaluation Environnementale, en vigueur aujourd'hui, a été améliorée en intégrant plusieurs modifications au projet de loi initial[117]. Au regard de la temporalité de l'évolution des restrictions environnementales, il apparait que les installations à caractère industriel antérieures à ces étapes successives devaient être peu réglementées. C'est pourquoi des membres de la communauté locale de Mocopulli dénoncent l'installation de décharges dans les années 1990 et 2000 (tableau 9) sans processus de participation citoyenne, sans respect des lois environnementales (alors à leurs balbutiements voire inexistantes), créant chez eux un sentiment d'abus de pouvoir de la part de l'industrie.

"**Antonio:** La administración de vertederos industriales y domiciliarios en nuestro sector digamos, que es Mocopulli, hay alrededor de 7-8 disposiciones de vertederos en un radio de un kilómetro y medio más o menos. ¿Ya? Es como una zona de sacrificio de la industria acá, que es bastante grande, [de] la industria salmonera y la de la miticultura que da los chorritos. Entonces, desde el año por ahí 2000, fuertemente se implementó el tema de los vertederos y la capacidad de almacenada. Todo ello, por uno u otro motivo, ya sea administrativo o de disposición son ilegales."

(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

« **Antonio :** L'administration des décharges industrielles et domestiques dans notre secteur, à savoir Mocopulli, il y a environ 7 à 8 décharges dans un rayon d'un kilomètre et demi environ. C'est comme une zone de sacrifice pour l'industrie ici, qui est assez vaste, [pour] l'industrie du saumon et l'industrie mytilicole. Depuis l'an 2000 environ, la question des décharges et de la capacité de stockage a été fortement développée. Toutes ces installations, pour une raison ou une autre, qu'il s'agisse de raisons administratives ou de stockage, sont illégales. »

(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

En effet, les antécédents concernant l'autorisation par les autorités compétentes de l'époque de la décharge Corcovado sont contenus dans la fiche du projet *« Centre de stockage intermédiaire des déchets dangereux, Corcovado »*[118] présenté en 2005. Ce document confirme que ce projet de déchets pourtant dangereux a été approuvé sans processus de participation citoyenne (*PAC*). À noter que la grande majorité des décharges accueillait des déchets industriels (six) principalement produits par l'industrie aquacole (saumons et moules) à l'échelle de tout l'archipel mais également de l'extérieur (Calbuco au nord sur le continent, Melinka au sud dans l'archipel des Guaitecas) et, dans une moindre mesure, des déchets ménagers (une) dans le cas de la déchetterie municipale de Castro. Cette dernière est située dans le périmètre de concentration des industries d'un kilomètre et demi de rayon, mais appartient à un autre bassin versant.

[117] (https://www.sea.gob.cl/documentacion/permisos-autorizaciones-ambientales/normativa-ambiental-aplicable)

[118] https://seia.sea.gob.cl/expediente/newPlazos.php?modo=ficha&id_expediente=607729

Nom de la décharge	Type de décharge	Résidus stockés	Durée de vie active
Corcovado	Industrielle	Déchets solides, organiques, liquides et dangereux	2000's – 2012. Fermeture pour le danger aviaire (vecteurs) dans le rayon de protection de l'aéroport provincial de Mocopulli. Plan de fermeture exigé en 2019 (en cours).
Edison Bórquez 1	Industrielle	Boues de fosses septiques	1994-2004
Aconser Punahuel / Najar	Industrielle	S/d	S/d
Edison Bórquez 2	Industrielle	S/d	S/d
Resiter	Industrielle	Déchets solides agro-industriels (coquilles, déchets d'abattoirs)	Interdiction d'exploitation en 2020. Réception des déchets ménagers d'Ancud pendant 8 mois en 2019.
Aconser Mocopulli	Industrielle	Déchets liquides industriels (boues de vidange)	Interdiction d'exploitation en 2019.
Vertedero municipal de Castro	Municipale	Déchets ménagers	Actif. Durée de vie dépassée depuis 2012

Tableau 9. Caractéristiques des décharges de Mocopulli (figures 36 et 114)
Source : Entretien E-C13

"**Antonio:** Como comunidad, hemos sufrido de eso digamos por muchos años. Más de 20 años. 25 años. [...] Somos comunidades que estamos, de repente, en los límites de las comunas. Son como sitios estratégicos digamos que buscan al final para disponer. Como tierra de nadie casi. En el caso de nosotros, en Mocopulli, estamos entre las comunas de Castro y Dalcahue. Entonces, siempre se tiran la pelota. Quién tiene responsabilidad, si es Dalcahue o Castro. Pero, igual, nosotros, como comunidad, hemos tratado de hacer visible este tema.
[...] El tema de los vertederos acá es por vacíos legales porque los proyectos se evalúan de manera individual. [...] Hay una mirada del puro proyecto. No hay una mirada del contexto donde se enmarca el proyecto. Es un vacío legal enorme que ha permitido que existan las zonas de sacrificio. [...] Nosotros, acá, lo vivimos po, y sabemos que así se generan las zonas de sacrificio."
(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

« **Antonio :** En tant que communauté, nous avons souffert de cela pendant de nombreuses années, disons. Plus de 20 ans. 25 ans. [...] Nous sommes des communautés qui sont, en quelque sorte, à la limite des communes. C'est comme des sites stratégiques, disons, qu'ils cherchent finalement pour disposer [leurs déchets], comme des no man's land presque. Dans notre cas, à Mocopulli, nous sommes entre les communes de Castro et Dalcahue. Ils se renvoient donc toujours la balle. Qui est responsable, Dalcahue ou Castro ? Mais de toute façon, nous, en tant que communauté, nous avons essayé de rendre ce problème visible.
[…] Le problème des décharges est dû à des lacunes juridiques, car les projets sont évalués individuellement. [...] L'approche est purement axée sur le projet. On ne tient pas compte du contexte dans lequel le projet s'inscrit. C'est un énorme vide juridique qui a permis l'existence des zones de sacrifice. [...] Ici, nous l'avons vécu nous-mêmes et nous savons que c'est ainsi que les zones de sacrifice sont générées. »
(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

Comme le souligne cet habitant, le problème est la concentration des activités nocives. Selon lui, la partie sud de la localité rurale de Mocopulli s'est peu à peu consolidée comme une zone industrielle à cause d'un *« vide juridique »*. Ici, ce serait l'absence de planification territoriale

et l'absence de vision systémique du territoire dans le système d'évaluation des projets impactants, toutes deux liées à des carences dans les politiques publiques, qui auraient joué un rôle dans la création de cette zone de sacrifice aux dires des habitants. D'ailleurs, ce n'est qu'en 2023, que la loi 21.562 exige que l'existence de *« zones saturées ou latentes »*[119] soit prise en considération avant que d'autres projets ayant un impact ne soient évalués et approuvés dans certaines zones déjà affectées par des effets sur l'environnement et/ou la santé.

Par ailleurs, à l'inverse de ce que prétendait l'entreprise Mowi Chile sur son site Internet, l'activité aquacole a besoin de terres pour le stockage des déchets liés à son processus productif. La présence des décharges industrielles est permanente et inscrite dans le temps long tandis que la portée des impacts environnementaux et sanitaires des passifs environnementaux n'est pas réellement estimée. Nous considérons que la zone de sacrifice liée à l'industrie du saumon à Chiloé ne se limite pas à sa dimension marine[120,121] ni aquatique[122], elle comporte une composante terrestre essentielle à son fonctionnement. Dans les marges de la ruralité, l'effet de bordure de l'industrie aquacole se traduit par un égrenage de décharges industrielles qui reçoivent de manière continue une diversité de déchets engendrés par l'industrie : les tonnes de cadavres de saumons d'élevage et de squelettes de poissons en provenance des usines de filetage, les nasses traitées à l'antifouling, entres autres.

Autant dans la Province de Chiloé, c'est le manque de politiques publiques environnementales et de fiscalisations qui a conduit à la création d'une zone saturée en décharges ; autant dans la Province de Chacabuco, c'est le contraire qui s'est produit. Dans ce dernier cas, c'est la planification territoriale qui a généré la concentration d'activités industrielles nocives et dangereuses à travers la promulgation du Plan Région Métropolitain de Santiago en 1994. Il est intéressant de noter la temporalité commune de ces dynamiques d'industrialisation non concertée sur le territoire chilien durant le début des années 1990, qui correspondent au début du retour de la démocratie dans le pays. Nous évoquerons désormais le caractère ambigu des relations entre pouvoirs publics et industries.

2. *L'opacité des relations entre les pouvoirs publics et l'industrie*

Les liens entre le secteur privé des industries et les pouvoirs publics sont décriés. À Chacabuco, les habitants du territoire de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico se sentent exposés

[119] https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1192682&tipoVersion=0

[120] https://radio.uchile.cl/2018/05/23/vertido-de-salmones-en-chiloe-en-2016-fue-ilegal/

[121] https://www.lemondediplomatique.cl/chiloe-y-el-conflicto-que-la-clase-politica-no-es-capaz-de-ver.html

[122] https://cooperativa.cl/noticias/pais/medioambiente/contaminacion/derrame-de-pinturas-en-rio-de-chiloe-causa-grave-dano-ecologico/2018-03-27/092106.html

aux risques sanitaires du fait de la présence d'indutries nuisibles dans leur environnement, et ne sentent pas protégées par les autorités publiques de quelque niveau administratif qu'il soit. La situation contribue à créer un climat d'inquiétude et d'anxiété

"**Gloria:** Sabemos que nos están matando de a poco. Sí, la gente lo sabe."

(Habitante oriunda de edad mediana, Santa Matilde, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP8, 2020)

« **Gloria :** Nous savons qu'ils nous tuent petit à petit. Oui, les gens savent. »

(Habitant d'âge moyen originaire de Santa Matilde, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP8, 2020)

"**Raúl:** ¡Nos llenaron de basura! ¡Nos llenaron de relaves! ¡Nos están dejando sin agua a 36 km de Santiago mi hija! ¡Somos la puerta norte de Santiago y nos están ahogando, nos están matando!
LLG: Cuando dice "nos", ¿quiénes?
Raúl: ¡El Gobierno central, po!
[...]
Raúl: Nos siguen dando, dando, dando, dando. ¡La basura! Estoy de acuerdo, la basura tiene que llevarse a alguna parte. Til Til es amplio. Oye, pero por favor, ¡páguenle algo a la comuna por eso! ¿Cómo nos llenan de mugre sin ningún...? Oye, él que retira la basura, gana plata. Él que la trae para acá, gana la plata. ¿Y él que la recibe? ¡Ni un peso!
LLG: ¿A la muni, no le dan nada?
Raúl: Nada. Una porquería. Ni siquiera las patentes las pagan acá. Las pagan en Las Condes. ¿Te das cuenta? ¡Qué terrible oye! Es así. Yo te digo a mí me dio depresión. Te juro. [...] Yo te digo, ¡si hay algo que le falta a esta comuna es que la comuna se ponga de pie y diga "ya basta! ya, ¿hasta cuándo?". ¡Qué terrible! Te juro, a mí, me da impotencia. Me dan ganas de llorar. Te juro. ¡Porque cómo nos tratan tan, pero tan mal!"

(Habitante mayor, promotor de un proyecto de CASUB, Huertos Familiares acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

« **Raúl :** Ils nous ont rempli de déchets, de résidus, ils nous laissent sans eau à 36 km de Santiago, ma fille ! Nous sommes la porte d'entrée nord de Santiago et ils nous asphyxient, ils sont en train de nous tuer !
LLG : Quand vous dites « nous », de qui s'agit-il ?
Raúl : Le gouvernement central, évidemment !
[...]
Raúl : Ils n'arrêtent pas de nous frapper, de nous frapper, de nous frapper, de nous frapper. Les déchets ! Je suis d'accord, les déchets doivent aller quelque part. Til Til est vaste. Hé, mais s'il vous plaît, payez quelque chose à la commune pour ça ! Comment peuvent-ils nous remplir de saletés sans aucun... ? Écoute, celui qui enlève les ordures gagne de l'argent. Celui qui les apporte ici, gagne de l'argent. Et celui qui les reçoit ? Pas un centime !
LLG : Ils ne donnent rien à la mairie ?
Raúl : Rien. Pas un centime. Ils ne paient même pas les taxes ici. Ils les paient à Las Condes. Tu te rends compte, c'est terrible ! C'est comme ça. Je t'assure que ça m'a rendu dépressif. Je te jure. [...]Je te le dis, s'il y a une chose qui manque à cette commune, c'est que la commune se lève et dise « ça suffit ! ça suffit ! ça suffit ! » C'est terrible ! Cela me donne envie de pleurer. Parce qu'ils nous traitent tellement, tellement mal. »

(Habitant âgé, porteur d'un projet de CASUB, Huertos Familiares, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

Cet habitant de Huertos Familiaires fait ici référence au gouvernement régional qui a dans le passé approuvé l'installation de nombreuses activités dangereuses à Til Til. C'est le témoignage d'une personne désabusée, lassée de l'incessante arrivée de nouveaux projets industriels, et la complaisance dont font preuve les autorités publiques vis des entreprises. Ceci alors que leurs contributions financières ne permettent pas réellement de révoquer la situation vulnérable de certaines parties de la population communale comme nous l'avons vu précédemment.

À Chiloé, lorsque la production du saumon a explosé dans les années 1990, les entreprises ont profité d'un vide légal dans le domaine de l'environnement tandis que les autorités responsables, dépassées par l'ampleur du boom industriel sans précédent et ses conséquences

sociales, économiques et environnementales, n'ont rien fait pour empêcher les excès même en connaissance de cause et en ayant des preuves des mauvaises conditions de stockage des déchets.

"**Antonio:** Esos vertederos no cumplían con nada po. O sea, no existía norma ambiental y aparte que la industria era tan fuerte y emergente en esa época que nadie ni los entes fiscalizadores estaban en sus manos digamos hacer algo. Vino la Autoridad Sanitaria, por ejemplo, veía el desastre que había adentro. A los 5 minutos salía y al rato los camiones seguían entrando botando mortalidad [de salmones]."
(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

« **Antonio :** Ces décharges ne respectaient rien. En fait, il n'y avait pas de normes environnementales et, en plus, l'industrie était tellement forte et émergente à l'époque que personne, pas même les organes de contrôle, n'était en mesure de faire quoi que ce soit. Les autorités sanitaires venaient, par exemple, et voyaient le désastre à l'intérieur. Au bout de 5 minutes, ils partaient et au bout d'un moment, les camions continuaient à arriver pour déverser la mortalité [des saumons]. »
(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022).

Ainsi, peu à peu, les décharges se sont ouvertes, majoritairement de manière illégale, et la *« zone de sacrifice »* de Mocopulli s'est constituée. La communauté locale dénonce des défaillances administratives, notamment un *« contournement environnemental »* (« *elusión ambiental* »), en référence aux projets qui n'ont jamais été soumis au service d'évaluation environnementale[123].

"**Antonio:** Administrativamente, ilegales y otros [...] por la forma en que estaban vertiendo sus residuos eran también ilegales. Están todos fuera de norma. [...] Contaminaron ríos, napas subterráneas, intervinieron quebradas. Taparon afluentes de aguas superficiales. Bueno, eso da muestra de la irresponsabilidad de la industria que, tanto de chorritos como de salmones, acá en la isla, la provincia, sino también de la negligencia que ha habido por parte de los organismos y el Estado en relación a la fiscalización. (Suspira) Y, bueno, es evidente el nexo que va entre el mundo político y el mundo privado. Que, en definitiva, es lo que hace que no se fiscalice o no se hagan las cosas como corresponde po."
(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

« **Antonio :** Administrativement, illégaux et d'autres [....], en raison de la manière dont ils déversaient leurs déchets, étaient également illégaux. Ils sont tous en dehors de la norme. [Ils ont pollué les rivières, les eaux souterraines, ils ont perturbé les cours d'eau. Ils ont obstrué les affluents des eaux de surface. Eh bien, c'est la preuve de l'irresponsabilité de l'industrie, à la fois du saumon et des moules ici sur l'île, dans la province, mais aussi de la négligence des organismes et de l'État en matière de contrôle. (Soupirs) Et, enfin, il est clair qu'il y a un lien entre le monde politique et le secteur privé, et c'est ce qui fait que, finalement, les choses ne sont pas contrôlées ou ne sont pas faites correctement. »
(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

Les habitants de Mocopulli dénoncent des conflits d'intérêt et la corruption des autorités locales par les industries à tous les niveaux. Ils dénoncent à demi-mot un climat de corruption, faisant notamment référence au financement des campagnes électorales pour expliquer la complaisance face aux abus environnementaux et la faible régulation des activités de gestion des déchets industriels malgré les impacts sur le territoire et la communauté locale de Mocopulli.

"**Antonio:** Corcovado se le empezó a dar resoluciones [...]. De primera, era de sólidos y orgánicos. Después,

« **Antonio :** Le Corcovado a commencé à recevoir des autorisations [...]. Au début, il était question de résidus

[123] https://www.youtube.com/watch?v=AVWm4UNiiaE

líquidos. Después, residuos peligrosos. De todo. [...] Son residuos que tienen que tener un tratamiento especial. Pero, aquí, no había nada. ¡Si era una cosa que le dieron la resolución no más para que tuvieran un lugar donde dejarlo no más! Y este vertedero estaba ubicado entre dos cuencas de agua po, afluentes de aguas superficiales. [...] Como era pensable, necesariamente, a medida que iban descargando, se iba yendo para el río."

(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

solides et organiques. Ensuite, les liquides. Ensuite, les déchets dangereux. De tout. [...] Ce sont des déchets qui doivent faire l'objet d'un traitement spécial. Mais ici, il n'y avait rien, c'était juste une autorisation qu'ils leur donnaient pour qu'ils aient un endroit où les déposer ! Et cette décharge était située entre deux bassins d'eau, des affluents d'eau de surface. [...] Comme c'était à prévoir, inévitablement, comme ils se déversaient, ça rejoignait la rivière. »

(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

Nous venons de voir que les habitants des zones résidentielles industrialisées estiment que les autorités publiques sont complaisantes avec les industries nocives. Ils pensent que les pouvoirs publics tendent à privilégier leur maintien sur le territoire plutôt que les risques environnementaux et sanitaires auxquels sont potentiellement soumis les habitants du fait de leur présence. Nous verrons désormais qu'une des raisons principalement évoquées est la volonté de préserver des sources d'emplois locales, quitte à mettre au second plan la qualité de vie d'une partie de la population.

3. Le poids de l'industrie dans le marché du travail. Une main d'œuvre locale sous influence

En 2023, le Chili était le deuxième producteur mondial de saumon (après la Norvège), lequel représentait son deuxième produit d'exportation après le cuivre. Selon Fundación Terram (2023), *« de 1990 à 2022, la production de saumon a augmenté de 3 619 %, dépassant le million de tonnes en 2020 et 2022, grâce à un processus d'expansion géographique de cette industrie de la région de Los Lagos à Aysén et, plus récemment, à Magallanes »* (p. 3).

Or, dans la province de Chiloé (où se concentrait alors la production nationale), c'est depuis 1998 qu'une poignée de personnes a pris conscience et s'est mobilisée contre l'impact des décharges liées aux activités aquacoles (E-C13). Peu à peu, le conflit s'est institutionnalisé. Les premières manifestations ont laissé place à la création en 2006 d'un comité environnemental à Mocopulli tandis que les multiples réunions avec les autorités administratives, de santé et environnementales à diverses échelles (municipale, provinciale, régionale) ont abouti en 2019 à la création d'un groupe de travail sur les décharges qui s'est soldé par l'interdiction de fonctionnement des décharges alors en activité. Ce combat difficile à porter est celui d'une minorité, la communauté locale étant divisée sur le sujet. Après plus de 25 ans de lutte environnementale pour exiger le respect des droits des habitants, leur voix reste difficile à faire entendre. Non pas parce que leurs revendications ne sont pas justes mais car l'industrie aquacole aurait un poids considérable dans le marché de l'emploi provincial. Rappelons que l'arrivée de l'industrie du saumon à Chiloé dans les années 1990 a révolutionné le monde du travail insulaire, offrant des perspectives de salariat dans des proportions jamais connues auparavant et introduisant la modalité du salaire mensuel, inexistante jusqu'alors. Un des arguments

fréquemment avancés pour justifier des externalités négatives des industries sont les sources d'emploi qu'elles génèrent localement.

Dans ce contexte, la Fundación Terram (2023) a récemment publié les chiffres des *« emplois directs »* produits par l'industrie du saumon dans les *« régions salmonicoles »* chiliennes (Los Lagos, Aysén et dans une moindre mesure Magallanes) sur la période 2005-2021. Ce rapport considère comme *« emplois directs »* le *« total des travailleurs affectés d'un coefficient de pondération en fonction du nombre de mois travaillés »* (« *total de trabajadores ponderados por meses trabajados »*) et non pas *« le nombre total de travailleurs dépendants déclarés »* (*« total de trabajadores dependientes informados »*) – qui sont les deux modalités déclarées par les entreprises salmonicoles – car l'emploi total pondéré serait plus représentatif de l'emploi généré dans les territoires mentionnés, prenant notamment en compte la rotation des personnels sur un même poste au cours d'une année (Ibid., p. 5). La différence est significative. En effet, sur la période 2005-2021, l'industrie au saumon a employé en moyenne par an 27 958 travailleurs dépendants déclarés contre 16 999 travailleurs pondérés selon les mois travaillés, soit (l'équivalent de 61 % du premier), alors que l'industrie salomicole prétend produire 20 000 emplois directs (Salmonexpert, 2020 in Fundación Terram, 2023, p. 14). La crise du virus ISA en 2008 a démontré que l'emploi est vulnérable et susceptible de diminuer fortement lorsque la production chute (-38 % d'emplois directs – pondérés entre 2008 et 2010). A l'inverse, la récupération de la productivité du secteur dont le tonnage a augmenté de l'ordre de 131 % entre 2010 et 2020 ne s'est accompagnée que d'une hausse de 62% des emplois directs (pondérés) sur cette période, probablement du fait d'une technicisation du processus productif (Fundación Terram, 2023, p.6). Les besoins en main d'œuvre locale du secteur seraient par conséquent désormais inférieurs à ceux de la première décennie de son implantation. La Région des Lacs continue à concentrer la quasi-totalité des emplois de l'industrie du saumon du sud chilien avec 15 706 employés en moyenne par an sur la période 2005-2021. Elle concentre en effet 38 des 50 usines autorisées à pêcher et/ou à transformer des salmonidés (SERNAPESCA, 2022), la *« phase de production [étant] celle où se concentre[rait] le plus grand nombre d'emplois liés au saumon dans cette région (environ 60 % du total pour le quatrième trimestre de 2022 (CDS, 2022) »* (Fundación Terram, 2023, p. 8). Pour autant, si on compare le nombre d'emplois pondérés fournis par l'industrie salmonicole au nombre total d'actifs occupés dans la région des Lacs, où le niveau moyen d'occupation était de 378 253 personnes par an sur cette période, l'industrie du saumon ne représentait que 4,2 % des emplois totaux (5,6 % en 2021) (Ibid., pp. 9-11). L'emploi direct apporté par cette industrie est donc relativement faible. Sur la période, 71% des emplois régionaux étaient concentrés à Puerto Montt (la capitale régionale), suivi de 21% dans la province de Chiloé – essentiellement dans les communes d'Ancud et de Chonchi – fournissant en moyenne 3 554 emplois pondérés annuels (Ibid., p.12).

Dès lors, une relation de pouvoir asymétrique oppose, d'une part, les entreprises salmonicoles et mytilicoles soutenues par des milliers de Chilotes dont la source de revenus dépend de cette industrie, et, d'autre part, les habitants de la localité de Mocopulli relativement isolés géographiquement et en position de faiblesse numérique.

"**Nicolás:** Acá, hay un comité ambientalista [...] pero mucho apoyo de la comunidad, no hay. [...] Aquí, del 100% de la población, los que tienen el mal olor, son el 10%. Entonces, ese 10% se va a preocupar. El otro 90, no."

(Presidente del APR, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C10, 2022)

« **Nicolás :** Ici, il y a un comité environnemental [...] mais il n'y a pas beaucoup de soutien de la part de la communauté. [...] Ici, sur 100 % de la population, seuls 10 % souffrent d'une mauvaise odeur. Ces 10 % vont donc se préoccuper. Les 90 % restants ne s'inquiètent pas. »

(Président de l'APR, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C10, 2022)

"**Antonio:** Lo que pasa es que esto de los vertederos industriales, es poco popular se puede decir *(se ríe*), porque mucha gente depende directa o indirectamente de la industria. Entonces, los que nos vemos afectados por esta actividad, somos muy pocos. [...] Igual hubieron (sic.) una campaña por ahí del terror donde los medios igual se prestan para eso, los medios de comunicación. Donde se hablaba de que, si cerraban los vertederos, se iban a haber como 14 mil, 15 mil despidos. Entonces, igual fue una enorme presión para nosotros como es una comunidad muy chica estar sujeto a una situación así porque nunca pensamos ni siquiera asimilamos que se nos venía una cosa así po encima. Como que a nosotros se nos tiraba la responsabilidad de los despidos. Siendo que ahí la responsabilidad, la única es exclusivamente de la industria. Y como que la gente iba a ser despedida como por temas, por fuerza de mayores y se iban a aprovechar para no pagar ni siquiera sus años de servicio. O sea, ellos de cualquier cosa, sacan provecho. [...] Ha sido una lucha más de un grupo de vecinos no más. [...] Porque, lamentablemente, acá la gente de la isla está muy vinculada con la industria. Porque trabaja en la industria o tiene un pariente que trabaja en el salmón, o tiene un pariente que trabaja en la industria del chorrito. De hecho, mi señora estaba trabajando en una pesquera. Mi hija trabaja en una pesquera. Entonces, igual es complicado cuando la industria pone que, si se cierran los vertederos, van a haber despidos. [...] No que yo tenga nada contra la pesquera, pero nosotros nos transformamos en el patio trasero de la industria."

(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

« **Antonio :** Le problème des décharges industrielles, c'est que ce n'est pas un sujet très populaire, si l'on peut dire *(rires)* car beaucoup de gens dépendent directement ou indirectement de l'industrie. Et nous sommes donc très peu nombreux à être affectés par cette activité. […] Il y a également eu une campagne de désinformation, à laquelle les médias se sont prêtés. On disait que si les décharges étaient fermées, il y aurait 14 000 ou 15 000 licenciements. C'était donc une pression énorme pour nous, en tant que très petite communauté, d'être soumis à une telle situation parce que nous n'avions jamais pensé ni même assimilé qu'une telle chose allait nous tomber dessus. C'était comme si la responsabilité des licenciements nous incombait. Mais la responsabilité, l'unique responsabilité, incombe exclusivement à l'industrie. Et, comme les gens allaient être congédiés par la force des choses, ils allaient en profiter pour ne pas payer leurs années d'ancienneté. En d'autres termes, ils profitent de tout. […] Cela a été une lutte menée par un groupe de voisins. [...] Parce que, malheureusement, ici, les habitants de l'île sont étroitement liés à l'industrie. Soit parce qu'ils travaillent dans l'industrie, soit parce qu'ils ont un parent qui travaille dans l'industrie du saumon, soit parce qu'ils ont un parent qui travaille dans l'industrie des moules. D'ailleurs, ma femme a travaillé dans une usine de poisson. Ma fille travaille dans une pêcherie. C'est donc toujours compliqué quand l'industrie dit que si les décharges sont fermées, il y aura des licenciements. […] Non pas que j'aie quoi que ce soit contre l'industrie de la pêche, mais nous sommes devenus l'arrière-cour de l'industrie. »

(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

L'industrie aquacole use de la stratégie de la désinformation pour diviser la population chilote au sujet des décharges industrielles. Au lieu d'assumer sa responsabilité vis-à-vis des risques et inégalités environnementales et sanitaires causés, elle détourne adroitement l'attention sur le fait que la fin des décharges signerait la fin de l'activité productive et donc des sources d'emplois, mettant en porte-à-faux la communauté de Mocopulli qui réclame justice. La communauté qui réclame de ne plus être polluée est désignée comme responsable de la perte de milliers d'emplois si les décharges venaient à fermer.

Enfin, en mai 2019, lors des conversations entre les autorités régionales et locales et la communauté locale de Mocopulli, les entreprises aquacoles ont affrété des bus de travailleurs

industriels pour que leur présence fasse pression[124]. Une technique de manipulation qui instrumentalise les travailleurs et profite de leur dépendance économique pour les contraindre à défendre les intérêts de l'entreprise sous couvert d'une défense supposée de leur source de travail.

La solidarité est faible de la part du reste de la population à l'échelle provinciale, ou alors elle n'est pas manifestée ouvertement. Les personnes priorisent leur emploi. L'écart entre le nombre de personnes affectées et celles qui sont favorisées par la situation (les déchets proviennent d'usines et de fermes d'élevage de tout l'archipel) est grand. Nous sommes bien dans une situation où les externalités négatives sont supportées localement par un petit nombre alors que les externalités positives concernent un espace plus vaste et un nombre de personnes plus important. Les habitants sont exposés à des risques environnementaux et sanitaires latents tandis que leurs terrains se dévaluent.

"**Antonio:** Hay un factor, no se visualiza más, pero que tiene que ver con el tema de la devaluación de los terrenos. La devaluación, claro, porque ¿quién te va a comprar un terreno acá habiendo malos olores y todo eso?"

(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

« **Antonio :** Il y a un facteur, on ne le voit pas trop, mais c'est lié à la question de la dévalorisation des terres. La dévaluation, bien sûr, parce que qui va acheter des terres ici quand il y a des mauvaises odeurs et tout ça ? »

(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

Ces familles paient le lourd tribut des déchets de cette production de *« délicieux »* saumon *« premium durable »*[125] qui opère avec des pratiques de stockage des déchets qui ne sont pas toujours conformes aux règlementations environnementales actuelles. Par contre, ls nouveaux projets ou les modifications réalisées aux projets existants doivent désormais être déclarés préalablement et soumis à un protocole d'évaluation sur la plateforme du Service d'Évaluation des Impacts Environnementaux (SEIA).

C. La justice environnementale en question

Face à la dégradation de leur qualité de vie et à la perception de risques, les populations riveraines de zones abritant une concentration de sites industriels réagissent de diverses manières pour accéder à l'information et faire entendre leurs voix. Ces *« zones latentes »*, qui se convertissent parfois en *« zones saturées »,* sont appréhendées comme des *« zones de sacrifice environnemental »* où les perspectives d'avenir restent incertaines car dépendantes de l'évolution de l'état de l'environnement dans le temps.

[124] https://www.youtube.com/watch?v=AVWm4UNiiaE

[125] https://mowi.com/cl/products/

1. Négocier et dénoncer pour obtenir une justice environnementale

Individuellement ou collectivement, les mobilisations peuvent permettre aux populations de se faire entendre et de faire reconnaître la légitimité de leurs revendications. Parfois, les gens participent à des manifestations organisées lors de conflits socio-environnementaux comme contre la porcherie de Porkland en 2012 ou l'installation de l'usine de traitement des déchets toxiques de l'entreprise CICLO en 2017 (Jorge et al., 2020) ; parfois, c'est un événement spécifique qui déclenche l'inquiétude et amplifie la perception des risques (Kasperson et al., 1988). Par exemple, suite au tremblement de terre du 27 février 2010 de magnitude 8,8 Mw, un collectif de femmes de Huertos Familiares a alerté les autorités publiques sur l'absence de périmètre autour de la zone dangereuse (pourtant stipulée dans le Decreto Ley N°248 de 2007) en cas de rupture ou d'effondrement du bassin de décantation minier de Las Tórtolas. D'abord ignorée par les autorités, leur lutte s'est transformée en un organisme de participation public-privé sous l'égide du Programme des Nations Unies pour le Développement au Chili (PNUD-Chili) toujours en vigueur aujourd'hui. En 2020, leur demande initiale n'avait toujours pas été satisfaite et les négociations n'ont pas permis de lever l'inquiétude des riverains.

Cet exemple illustre le manque de prévention des risques de la part des entreprises, une situation tacitement permise par le manque de mise en application de la législation existante par l'Etat. En effet, *« c'est aussi en connaissance de cause que des décisions visant à protéger la santé et/ou l'environnement peuvent ne pas être prises [...]. De nombreuses activités économiques génèrent légalement des risques »* (Boudia & Jas, 2016).

Le discours porté par la justice environnementale met au cœur de ses revendications la défense des catégories de population les plus pauvres et marginalisées *« dépourvues de pouvoir »* en *« lutt[ant] contre le manque d'estime de soi qui découle du fait d'être associé aux déchets »*. Ce dernier point *« pousse la discussion bien au-delà de la démonstration scientifique sur, par exemple, les effets sur la santé, les analyses coût-bénéfice ou les "parties par million", [et ouvre le champ] épineux, volatile et moralement chargé de la violence symbolique, de l'"impérialisme culturel" et de la rébellion personnalisée contre l'association de la "pollution" »* (Harvey, 1996, pp. 497-498). Dès lors, justice environnementale et justice sociale sont liées (Ibid., p. 503).

Dans le bassin versant du Río Chepu à Chiloé, les habitants de Mocopulli ont déployé trois stratégies pour être entendus et tenter d'obtenir justice : les manifestations sur la voie publique, les actions en justice et les négociations à travers des réunions avec les institutions publiques locales et régionales. On peut dire que leurs actions les ont conduits à une situation de justice environnementale partielle et temporaire.

Concernant les actions en justice, elles semblent avoir rarement abouti, l'une d'elles ayant permis que la décharge de Corcovado prenne des mesures pour contenir l'amoncellement de déchets organiques. Pour l'essentiel, elles n'ont jamais abouti, soit à cause de la proposition de mesures compensatoires de la part des entreprises, soit parce que le comité environnemental de Mocopulli a perdu le soutien politique qu'il avait initialement obtenu ou soit du fait de failles

administratives de la part des autorités compétentes. Dans le premier cas, force est de constater que les mesures compensatoires sont une méthode déployée par les entreprises pour mettre fin aux conflits ou les éviter. Ainsi, pour faire retirer une plainte environnementale déposée à la fin des années 1990 par les habitants contre l'enterrement des tonnes de cadavres de saumons dans des fosses situées à proximité de l'école rurale, l'entreprise Pacific Star a commencé à parrainer l'école de Mocopulli, et à sous-traiter le retrait et l'enfouissement de ces déchets organiques à un particulier, créant indirectement une décharge industrielle illégale. Depuis 2004, les habitants ont commencé à protester de manière organisée et à exiger une fiscalisation des décharges – majoritairement illégales – par les autorités régionales compétentes (Facebook No + Vertederos Mocopulli).

"**Antonio:** Corcovado, [...] presentamos una denuncia, [...] como [...] comité ambiental de acá del sector. [...] La administración [...], en ese momento, se hizo parte de esa denuncia. Pero, después, cuando cambió la administración, llegó otro alcalde. [...] los vínculos políticos con financiamiento de campaña y todo eso que, en definitiva, genera que comunidades como las nuestras hayamos sido perjudicadas por tantos años sin que haya una responsabilidad o un delito inclusive ahí ambiental que hubo.
[…]
Antonio: Cuando nosotros presentamos la querella ambiental, vino la gente de la PDI ambiental de Valdivia. Y, justo cuando ellos estaban tomando [muestra] [...], hubo una descarga de lodo al río. [...] Oye, ¿pero te crees que eso quedó en algo después? Eso, la querella después se echó abajo. Esos antecedentes sí los tengo yo en un documento, de cómo se dispararon los niveles de amoniaco sí, eran agua de ESSAL, en un 1000% parece."
(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

« **Antonio :** Contre Corcovado, [...] nous avons déposé une plainte, [...] en tant que [...] comité environnemental du secteur. [...] L'administration [...], à l'époque, a pris part à la plainte. Mais plus tard, lorsque l'administration a changé, un autre maire est arrivé. [...] [Ce sont] les liens politiques à travers le financement des campagnes et tout cela qui, en fin de compte, font que des communautés comme la nôtre ont été lésées pendant tant d'années sans qu'il n'y ait de responsabilité ni même de crime contre l'environnement [de reconnu].
[…]
Antonio : Lorsque nous avons déposé la plainte pour atteinte à l'environnement, des membres de la police environnementale de Valdivia sont venus. Et, juste au moment où ils prenaient [des échantillons] [...], il y a eu un déversement de boue dans la rivière. [...] Hé, mais tu crois que ça a servi à quelque chose finalement ? Le recours en justice a été abandonné par la suite. J'ai cette information dans un document, sur la montée en flèche du taux d'ammoniac, oui, c'était de l'eau d'ESSAL[126], de l'ordre de 1000% me semble-t-il. »
(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

Dans la province de Chacabuco, les mesures compensatoires des entreprises polluantes prennent s'appliquent souvent au domaine de l'eau en contexte de sécheresse persistante. Le comité d'eau potable de la localité rurale de Huechún, située dans le « triangle de l'incertitude » en aval direct du bassin de décantation minier Ovejería de CODELCO a régulièrement dû y avoir recours durant la dernière décennie.

[126] ESSAL, aujourd'hui SURALIS, est la compagnie privée en charge de l'approvisionnement en eau potable et du traitement des eaux usées dans les zones urbaines dans la région des Lacs au Chili (https://www.suralis.cl/inicio)

"**Violeta:** Ministerio de Obras Públicas, Municipalidad, empresa privada y la empresa estatal que es CODELCO. La empresa privada que es Anglo. Y nos facilitaron por comodato por 20 años más o menos para poner un pozo ahí arriba. [...]. Esa agua es la que tiene la comunidad hace como un año. [...] Dentro de esos 20 años, uno puede negociar un usufructo que en este minuto estamos negociando ya, cosa que en 3 o 4 años salga uno. El que hizo el pozo fue el MOP, hizo la perforación. Y CODELCO nos implementó el pozo, o lo conectó al sistema ya que teníamos nosotros acá. [...] Matrices y bombas. Y el MOP hizo la perforación y todo lo que conlleva documentos, certificación, autorización de terreno. [...] Ahora tenemos po, con ese pozo. Las 24/7.

LLG: ¿Y antes?

Violeta: Teníamos horas de agua día. [...] Un par de horas. Y no mucha agua. Por ejemplo, se hizo un proyecto inicial. Eran de 500 litros por casa. [...] Estuvimos casi 4 años así. Más como 5 años. Y ese fue un proyecto que le hicimos flash, si se puede decir, que nos apoyó CODELCO en ese tiempo. [...] CODELCO compraba a un señor que tiene agua ahí afuera, el señor *, le compraba 2 camiones diario, 20.000 litros de agua diario por un año estuvimos en ese trabajo. Y después, la municipalidad nos fue apoyando con más agua. [...]: Como 500 litros[...] Era diario."

(Presidenta del APR de Huechún, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP9, 2020)

« **Violeta :** Ministère des travaux publics, municipalité, entreprise privée et entreprise publique CODELCO. La société privée est Anglo. Et ils nous ont donné un commodat pour une vingtaine d'années pour installer un puits là-haut. [...]. La communauté dispose de cette eau depuis environ un an. [...] On peut négocier un usufruit pendant ces 20 ans, ce que nous sommes en train de faire, de sorte que dans 3 ou 4 ans, on puisse l'obtenir. C'est la MOP qui a creusé le puits, qui a fait le forage. Et CODELCO a implémenté le puits pour nous, ou l'a connecté au système que nous avions déjà ici. [...] Les matrices et les pompes. Et la MOP a fait le forage et tout ce qui concerne les documents, la certification, l'autorisation foncière. [...] Maintenant, nous avons de l'eau, avec ce puits. Sept jours sur sept, 24h/24.

LLG : Et avant ?

Violeta : Nous avions quelques heures d'eau par jour. [...] Quelques heures. Et pas beaucoup d'eau. Il y a eu, par exemple, un premier projet. C'était 500 litres par maison. [...] Cela a duré presque 4 ans. Plutôt 5 ans. Et c'était un projet que nous avons fait rapidement, si je peux dire, CODELCO nous a soutenus à ce moment-là. [...] CODELCO achetait à un homme qui a de l'eau là-bas, M. *, il achetait 2 camions par jour, 20 000 litres d'eau par jour, pendant un an, nous avons fonctionné avec ce projet. Ensuite, la municipalité nous a aidés en nous fournissant plus d'eau. [...] Environ 500 litres par jour. »

(Présidente du comité d'eau potable de Huechún, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP9, 2020)

À Huechún, le premier puits foré à 60 m a duré 20 ans sans problème majeur, ce qui correspond à la durée de vie moyenne des puits construits par le Ministère des Travaux Publics (*Ministerio de Obras Públicas, MOP*). Le deuxième inauguré en 2019 fait 156 m de profondeur et la pompe alors installée à 86 m (E-CP9 et E-CP18) commençait déjà trois ans plus tard à montrer des signaux de faiblesse, donnant lieu à la mise en place de restrictions horaires. De manière globale, on remarque que depuis l'assèchement du premier puits en novembre 2015, les habitants ont dû avoir recours à l'aide de plusieurs institutions publiques et privées pour assurer une continuité dans l'accès à l'eau potable (figure 30). Les ravitaillements en eau potable par l'entreprise minière CODELCO puis par la municipalité de Til Til lorsque le puits était asséché ont ensuite été remplacés par un apport illimité en eau d'irrigation non potable par CODELCO pour maintenir les jardins et remplir les piscines des habitants de Huechún sans puiser dans les réserves d'eau potable (E-CP18). Ces aides des industries sont très appréciées par les habitants qui vivent des situations quotidiennes difficiles depuis 2015.

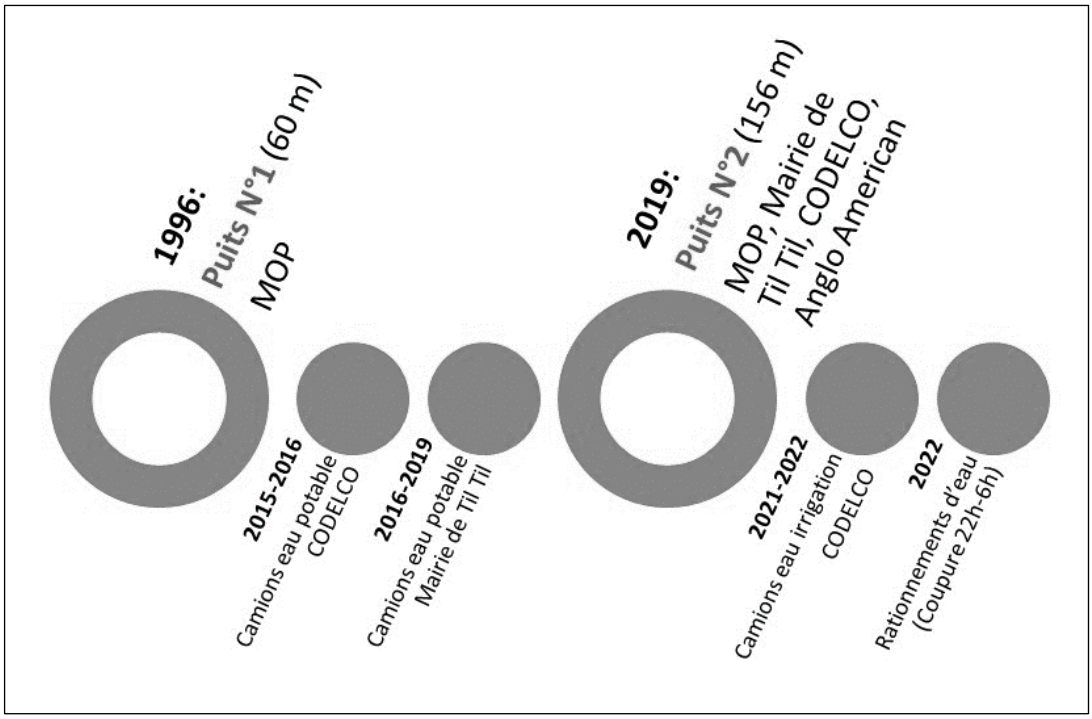


Figure 30. Cycles de vie des puits du comité d'eau potable de Huechún, Til Til (Chacabuco)
Source : E-CP9 (entretien initial, 2020) et E-CP18 (entretien de vérification, 2022, Huechún)
Les grands cercles désignent les nouveaux puits en 1996 puis en 2019, tandis que les petits ronds pleins retracent les mesures prises pour compenser la perte du puis (20152019) ou encore pour réduire les prélèvements et augmenter sa durée de vie (2021-2022).

Pour leur part, les habitants de Mocopulli ont obtenu après une réunion avec le préfet régional la fermeture en 2004 des premières décharges qui opéraient depuis 1994. En 2019, suite à une négociation, est prononcée l'interdiction de fonctionnement des quatre décharges encore en activité, tandis que leur clôture définitive reste conditionnée à la présentation et au respect de conformité du plan de fermeture. Profitant de la saturation en déchets du centre-ville d'Ancud qui ne savait plus où évacuer ses déchets après la fermeture de sa décharge municipale de Huicha début 2019, les habitants ont accepté la possibilité de recevoir pendant huit mois les résidus ménagers d'une autre commune (les travaux avaient de toute facon commencé sans leur consultation sur un terrain particulier) en exigeant en contrepartie la fermeture des décharges industrielles de Mocopulli. Depuis, ils ont jusqu'à présent réussi à freiner l'arrivée de nouveaux déchets industriels dans la localité.

"**Antonio:** Ancud no tenía donde botar su basura. [...] Como teníamos esta problemática con la basura industrial, con otros vertederos que eran ilegales, y veníamos denunciando por muchos años, y no, no había caso, lo usamos como moneda de cambio. [...] Le solucionamos un problema al Gobierno Regional en su momento dándole la entrada bajo ciertos requisitos, que nosotros mismos exigimos, a la basura de Ancud desde abril del 2019 a diciembre 2019. [...]

« **Antonio :** Ancud n'avait pas d'endroit où envoyer ses déchets. [...] Comme nous avions ce problème avec les déchets industriels, avec d'autres décharges illégales, que nous dénoncions depuis de nombreuses années, et qu'il n'y avait pas de solution, nous l'avons utilisé comme monnaie d'échange. [...] Nous avons résolu un problème pour le gouvernement régional de l'époque en autorisant l'entrée des déchets d'Ancud sous certaines conditions, que nous avons nous-mêmes

Ahí fue prácticamente una especie de negociación que hicimos [...]. Entre elegir un mal menor por nuestro mal mayor que era la industria. [..] Nos ayudó para poner un pie encima al respecto de lo industrial [...]. No hubo un ingreso al servicio de evaluación. No hubo un proyecto técnico. ¡No hubo nada! [...] No es que la alerta sanitaria te de facultades especiales para pasar por sobre la ley, ¡eso no es así! [...] Eran como 5 vertederos o 4 vertederos que teníamos en ese momento. [...] Se les decretó prohibición de funcionamiento a todos los vertederos industriales. [...] Se cumplió hasta el momento."

(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

exigées, d'avril 2019 à décembre 2019. [...] C'est pratiquement une sorte de négociation que nous avons faite [...]. Nous avons choisi un moindre mal face à notre plus grand mal, qui était l'industrie. [...] Cela nous a permis de faire pression sur l'industrie [...]. Il n'y avait pas eu mise en place d'un service d'évaluation. Il n'y a pas eu de projet technique, il n'y a rien eu ! [...] L'alerte sanitaire ne vous donne pas des pouvoirs spéciaux pour aller au-delà de la loi, ça non ! [...] Il y avait 5 ou 4 décharges à l'époque. […] Toutes les décharges industrielles ont été interdites d'exploitation. [...] Cela a été respecté jusqu'à aujourd'hui. »

(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

À l'inverse, certaines personnes vivant dans des communautés proches d'infrastructures dangereuses choisissent de ne pas agir et, dans certains cas, préfèrent même « ne pas savoir » pour continuer à « vivre paisiblement ».

"**Gloria:** [Mi marido] él igual sabe harto. Él se informa más que yo. Yo, en realidad, no me informo mucho porque de solo pensar me da rabia. Yo sé que estamos mal, pero informarme como que me da rabia […] ¿Tú te informaí para qué? Para enfermarte porque tampoco no puedes hacer nada. [...] Eso no significa que no lo sé."

(Habitante oriunda de edad mediana, Santa Matilde, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP8, 2020)

« **Gloria :** [Mon mari] en sait davantage, il est plus informé que moi. Je ne m'informe pas beaucoup parce que le simple fait d'y penser me met en colère. Je sais que nous sommes en mauvaise posture, mais m'informer me met en colère [...] Pourquoi s'informer ? Pour tomber malade parce qu'on ne peut rien faire non plus. [...] Cela ne veut pas dire que je ne sais pas. »

(Habitant d'âge moyen originaire de Santa Matilde, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP8, 2020)

Ils pensent qu'il est vain de se battre contre des entreprises puissantes. Parfois, leur inertie est également liée à une relation de dépendance, lorsqu'ils travaillent pour l'une de ces entreprises. La discontinuité des mobilisations dans le temps et leur caractère local ne donnent pas lieu à un conflit ouvert à l'échelle provinciale ni à une véritable force d'opposition pour rééquilibrer les rapports de pouvoir. Il semble que l'état conflictuel latent soit affaibli par le déploiement d'une série d'instruments de régulation sociale, qu'ils soient publics (via l'institutionnalisation des conflits) ou privés (via la distribution d'une partie des bénéfices des activités controversées), qui tendent à diminuer les revendications (Le Goff et al., 2022).

Enfin, aux dires des dirigeants sociaux rencontrés qui se sont mobilisés contre des projets (projet CIGRI à Rungue et Alerte Précoce face au risque d'éboulement des bassins miniers à Huertos Familiares dans la Province de Chacabuco ; et décharge municipale illégale à Puntra et décharges industrielles à Mocopulli dans la Province de Chiloé), leur engagement aura valu la peine mais jusqu'à un certain point. Ce sont souvent des victoires en demi-teinte et ce sont surtout les combats de quelques individus.

2. Collecter un faisceau de preuves

À Chacabuco comme à Chiloé, les résidents des zones qui concentrent les activités nocives ont le sentiment que leur environnement est pollué mais ils ne peuvent pas le démontrer.

L'absence d'information officielle mais aussi de surveillance des passifs environnementaux et des ressources en eau conduit à une situation d'incertitude qui invite les habitants à la vigilance et les incite à collecter des preuves pour démontrer les atteintes à l'environnement (Le Goff et al., 2022, p.12).

Dans la province de Chacabuco, de manière générale, les habitants rencontrés dénoncent un manque de transparence et d'accessibilité aux informations sur l'état des nappes phréatiques et des hydrosystèmes. Cette situation crée des zones d'incertitude et contribue à un climat de méfiance et de vigilance. Localement, nous avons observé que le doute est une construction sociale créée à partir d'un ensemble de présomptions dans l'esprit des populations locales : toutes sortes d'« indices » sont collectés et utilisés comme preuves de l'existence d'une contamination et d'impacts potentiels sur la santé. Les inquiétudes exprimées deviennent le moteur d'une recherche de signaux « objectifs » pour qualifier la contamination de l'environnement. En termes de santé, certaines habitantes de la province ont spontanément évoqué le risque de maladies et de problèmes de santé liés aux sources locales de contamination. À l'échelle provinciale, l'observation de cas de cancers dans l'entourage (atelier participatif à Til Til, 2018) ou d'avortements spontanés et de malformations fœtales (entretien avec des habitantes de Crucero-Peralillo, Lampa, 2019) a été interprétée comme une conséquence de la pollution de l'eau ou de l'air d'origine industrielle (Le Goff et al., 2022). En l'absence de surveillance publique de la qualité de l'environnement et de son impact sur la santé, les habitants sont constamment à la recherche d'informations et agissent pour assurer leur propre sécurité. Ainsi, deux communautés (Huechún et Huertos Familiares) ont chacune contacté l'Université du Chili (Universidad de Chile), un organisme de recherche en qui elles ont confiance, pour effectuer des analyses chimiques.

"**Ana María:** Nosotros para seguridad de que estamos viviendo en un ambiente sano, pedimos análisis de suelo y de agua. [...] ¿A quién lo pedimos? La gente muchas veces no cree en lo que el Estado pueda visar, tampoco cree en la empresa. [...] Empezamos a [...] buscar un ente que sea creíbles, que no tuviera lazos digamos comerciales con las empresas y encontré que había una academia, que es la Universidad de Chile que tiene prestigio a nivel internacional. Y cuando estábamos haciendo eso, Huechún, el pueblo de Huechún, ellos ya habían contactado a la Universidad de Chile [...], había dicho a CODELCO que se pusiera con las lukas para pagar el estudio [...].
LLG: El pago se hizo por CODELCO, pero la responsabilidad era de la universidad.
Ana María: De la Universidad de Chile."

(Habitante oriunda, encargada del medioambiente y de la seguridad, Huertos Familiares, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP6, 2019)

« **Ana María :** Pour être sûrs que nous vivions dans un environnement sain, nous avons demandé des analyses du sol et de l'eau. [...] À qui nous nous sommes adressés ? Souvent, les gens ne croient pas en ce que l'État peut autoriser, pas plus qu'ils ne croient en une entreprise. [...] Nous avons commencé à [...] chercher une entité crédible, qui n'avait pas de liens commerciaux avec les entreprises, et j'ai découvert qu'il existait une académie, l'université du Chili, qui jouit d'un prestige international. Et quand on a fait ça, Huechún, les gens de Huechún, ils avaient déjà contacté l'Université du Chili [...], ils avaient dit à CODELCO de trouver l'argent pour payer l'étude [...].
LLG : Le paiement a été fait par CODELCO mais c'était la responsabilité de l'université.
Ana María : L'université du Chili. »

(Habitante originaire, chargée de l'environnement et de la sécurité, Huertos Familiares, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP6, 2019)

Ces analyses n'ont pas révélé de pollution existante au moment des mesures, uniquement des valeurs supérieures à la norme pour le sulfate et le fer dans les échantillons de sol prélevé à Huechún (E-CP9). Bien que les résultats aient rassuré les groupes de personnes s'étant investies

dans la campagne d'échantillonnage, la population continue de se sentir exposée en permanence au risque de pollution (Le Goff et al., 2022).

Il existe deux conditions difficiles à réunir pour diminuer l'inquiétude des populations qui se sentent exposées au risque de pollution. D'une part, trouver un organisme de confiance pour réaliser des mesures de la qualité de l'environnement. D'autre part, disposer de ressources financières suffisantes pour en supporter le coût. Ces freins sont aussi ceux auxquels font face les habitants de la localité de Mocopulli à Chiloé.

"**Antonio:** Nosotros, en relación al tema del agua, ahí, en el sector, nadie sabe a qué nivel de contaminación el agua está. No hay nada que nos diga o nos determine a nosotros el nivel de contaminación del agua no más. [...] Lo malo es que nosotros no tenemos cómo verificar científicamente nada de lo que existe porque no tenemos los recursos po. Nosotros hemos tratado de hacer visible esta situación en base a algunos vídeos, fotos y cosas así no más po. Con cosas bien simples no más, pero que dan cuenta y dan evidencia de la situación que ha pasado grave acá. No solo de la industria, sino que también de la Autoridad Sanitaria provincial. De hecho, hubo un sumario para el jefe provincial por lo mismo, por estos temas. Porque nada se explica de esto que habría pasado si hubiera una fiscalización como corresponde."

(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

« **Antonio :** En ce qui concerne la question de l'eau, dans le secteur, personne ne sait quel est le niveau de contamination de l'eau. Il n'y a rien qui nous dise ou qui détermine le niveau de contamination de l'eau. […] Le problème, c'est que nous n'avons pas les moyens de vérifier scientifiquement la présence de quoi que ce soit, parce que nous n'avons pas les ressources nécessaires. Nous avons essayé de rendre cette situation visible à l'aide de vidéos, de photos et de choses de ce genre. Des choses très simples, mais qui rendent compte et témoignent de la gravité de la situation qui s'est produite ici. Non seulement de la part de l'industrie, mais aussi de la part de l'autorité sanitaire provinciale. D'ailleurs, un rapport administratif a été rédigé concernant le directeur provincial pour la même raison, sur ce sujet. Parce que rien de cela se serait passé s'il y avait eu une inspection en bonne et due forme. »

(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

En l'absence de moyens économiques pour procéder à des analyses d'eau, les images, qu'ils s'agissent de photographies ou de vidéos, sont souvent les seules preuves tangibles que les habitants ont à portée de main. Cette limitation ne permet pas de lever le doute sur l'état de leur environnement proche.

"**Antonio:** Mira, tengo algunas fotos. Esto es lo que es Corcovado más o menos. [...] Ahí, está la fecha. Junio de 2011. [...] Ahí, donde escurrían los lodos. Ahí, donde botaban toda la cuestión hacia la quebrada hacia abajo. El río, en ese tiempo, en esa fecha, totalmente contaminado. Sepultando esteros. [...] Es el palo, se pueden ver los niveles donde pasaban los lodos. [...] Mira, ahí, se ven los socavones que hicieron por las orillas. Mira, éste es como la zanja arriba de la torta orgánica de basura, [...] tendría unos 12 m de altura de basura. [...] Ahora está recubierta de cemento y todo. [...] Ahora, no hay nada de eso. [...] Podría haber ido presa toda esta gente po porque, aquí, hubo un delito enorme. Si tú te fijas, abrieron zanjas a la orilla para que se fuera para [el río]. [...]

LLG: Uy, ¿y ese color como negro?

Antonio: Eso es desecho de pescado que lo mezclan con químicos para que se disuelva, [...] no sé qué cosa, qué tipo de ácido será [...] y se transforma como una

« **Antonio :** Regarde, j'ai quelques photos. Ça, c'est plus ou moins ce qu'est le Corcovado. [...] Ici, il y a la date. Juin 2011. [...] Ici, c'est l'endroit où les boues ruisselaient. Là, c'est là où ils ont déversé le mélange dans le ravin. La rivière, à ce moment-là, à cette date-là, totalement polluée. Ils ensevelissaient les rivières. [...] Ça c'est le bâton, on voit les niveaux où la boue est passée. [...] Regarde, là, on voit les cavités qu'ils ont creusées le long des berges. Regarde, c'est le fossé au-dessus du tourteau de déchets organiques, [...] il faisait à peu près 12 m de haut avec les déchets. [...] Maintenant, c'est recouvert de ciment et de tout ça. [...] Maintenant, il n'y a plus rien de tout cela. [...] Tous ces gens auraient pu aller en prison parce qu'ici, il y a eu un très grand délit de commis. Si tu regardes bien, ils ont ouvert des fossés sur le bord pour que cela s'évacue vers [la rivière]. [...]

LLG : Oh, et cette couleur noire ?

Antonio : Ce sont des déchets de poissons qu'ils mélangent avec des produits chimiques pour qu'ils se

pasta. [...] Pero eso es sólo una imagen de solo vertebrado."

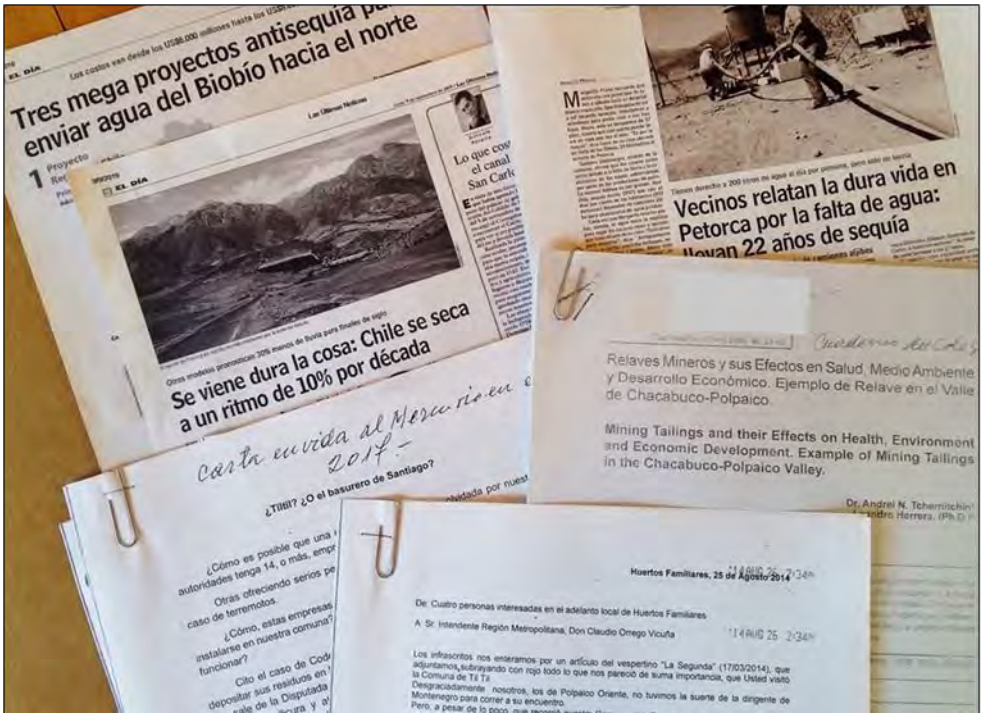
(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

dissolvent [...] je ne sais pas quoi, quel genre d'acide c'est [...] et ça se transforme en pâte. [...] Mais c'est juste une image d'une seule décharge. »

(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

Les photos défilent. Cet habitant, président du comité environnemental de Mocopulli, les connait par cœur. Il les commente inlassablement en utilisant des termes techniques car il est devenu, par la force des choses, un spécialiste de la question. Ce sont les seules preuves dont il dispose. Chaque photo est une trace qui documente de manière détaillée les mauvaises pratiques des gérants des sites de décharge. Tout au long de ces années, il a certainement dû les montrer maintes et maintes fois pour convaincre, pour être cru dans un rapport de force déséquilibré dominé par des colosses industriels. Son registre des abus environnementaux est d'autant plus précieux désormais que certaines décharges sont en train de se fondre dans la nature à mesure que la végétation recouvre les sites hors d'usage (figure 31).

À Chacabuco aussi certaines personnes préoccupées de l'état de leur environnement montent des dossiers, cherchent des informations et essaient de sensibiliser les autorités locales. Un habitant de Huertos Familiaires que nous avons rencontré et qui s'était fortement investi pendant des années dans le thème de l'eau nous a confiés ses archives lors de son entretien, assurant être las de ne pas avoir été entendu. Les documents soigneusement consignés traitent de l'eau et des déchets. Sur la photographie 39, on discerne de bas en haut : 1/une carte envoyée à l'intendant régional en 2014 ; 2/une lettre envoyée au journal El Mercurio en 2017 ; 3/un article scientifique du docteur A. Tchernitchin qui traite des effets environnementaux et sanitaires des bassins de décantations miniers dans la vallée de Chacabuco Polpaico ; 5/ un article de presse sur la crise hydrique dans la vallée de Petorca, ; 6/un article de presse sur les prévisions météorologiques au Chili ; et 7/ un article de presse sur les mégaprojets hydrauliques de transferts d'eau interbassins du sud vers le nord du pays.



Photographie 39. Dossier documentaire compilé par un habitant de Huertos Familiaires donné à l'enquêtrice lors de l'entretien (Til Til, Chacabuco)
Crédit photo : Lucie Le Goff

Le processus de collecte de preuves que nous venons de décrire est courant dans les cas de controverses sociotechniques liés à des activités industrielles. Callon et al. (2001, p.34) le résument de la manière suivante :

« Face à ce qu'ils considèrent comme des menaces, les riverains s'organisent, essaient de recenser tous ces cas, agrègent les multiples faits isolés qui se sont produits sur l'ensemble du territoire pour donner consistance à l'hypothèse des effets délétères […] sur la santé. D'autres font appel à des experts jugés indépendants afin d'effectuer des mesures dans leur propriété et de prouver le danger. Leur soupçon est entretenu par le discours ambigu des responsables [des entreprises], qui, tout en refusant d'affirmer publiquement l'absence de danger, considèrent que, si risque il y a, il ne peut être que très faible ».

À ce titre, Davies (2018) qui s'est intéressé aux populations vivant dans le site pollué de « Cancer Alley » en Louisiane aux Etats-Unis a montré que, sur place, *« être témoin de changements graduels dans l'environnement local est devenu un baromètre pour percevoir la pollution chronique »*. L'auteur considère cette *« slow observation »* à la fois comme *« un contrepoint utile à la violence latente (slow violence) »* liées à l'exposition permanente à la pollution sur ces *« sites toxiques »* et comme un acte de résistance politique qui leur permettra peut-être un jour d'obtenir une justice environnementale (Davies, 2018).

Les preuves collectées par les habitants qui se sentent discrimés par les inégalités d'exposition au risque de pollution environnementale ne suffisent pas à obtenir gain de cause. Malgré la constitution de ces registres et les interpellations aux autorités publiques en charge de la santé et de l'environnement, l'avenir de ces zones et des populations qui y habitent reste

suspendu à l'évolution de l'état de l'environnement dans le temps et à l'installation ou non de nouvelles industries.

3. Perspectives des zones de sacrifice environnemental

a. « Zones de sacrifice environnemental » vs « zones latentes » et « zones saturées »

En présence de multiples sources de pollution potentielles dans leur environnement proche, certains habitants considèrent vivre dans des *« zones de sacrifice »* environnemental. Le terme de *« zone de sacrifice environnemental »* est utilisé dans le langage courant et relayé par les médias pour dénoncer des situations qui affectent l'environnement et les populations riveraines de zones polluantes.

Les dénominations institutionnelles qui se rapprochent le plus du sens de cette expression sont les *« zones latentes »* et les *« zones saturées »,* depuis peu régulées par la législation chilienne. L'article 2 de la loi N° 19.300 fixant les bases générales de l'environnement définit ces deux catégories de zones de la manière suivante : la *« zone de latence »* est une *« zone dans laquelle la concentration mesurée de polluants dans l'air, l'eau ou le sol se situe entre 80 % et 100 % de la valeur de la norme de qualité environnementale correspondante »* ; tandis que la *« zone saturée »* est une *« zone dans laquelle une ou plusieurs normes de qualité environnementale sont dépassées »*[127]. Depuis 2023, la loi N°21.562 modifie la loi N° 19.300 de 1994, dans le but *« d'établir des restrictions à l'évaluation des projets dans les zones déclarées latentes ou saturées »*[128].

Par exemple, en ce qui concerne la qualité de l'air, la commune de Til Til se situe dans une *« zone saturée »* pour l'ozone, les particules respirables (MP10), les particules totales en suspension et le monoxyde de carbone ; et en *« zone latente »* pour le dioxyde d'azote (Municipalidad de Til Til, 2017, p. 57). La *« saturation atmosphérique »* est liée à l'émission de polluants depuis des sources (industries, combustion, etc.) et fixes et mobiles (transport) combinée aux conditions de ventilation insuffisantes du territoire (Ibid.). De plus, nos mesures ponctuelles de qualité de l'eau dans la province de Chacabuco (chapitre 5) ont révélé une teneur en arsenic près de trois fois supérieure à la norme d'eau potable dans le puits d'eau potable de la localité de Santa Matilde et une teneur en manganèse près de dix fois supérieure à la norme d'eau d'irrigation dans le barrage agricole de Rungue (Le Goff et al., 2022). Par conséquent, dans la mesure où plusieurs normes environnementales sont dépassées, cette zone apparait également comme une *« zone saturée »* concernant la qualité des eaux de surface et souterraines. D'où l'importance de bénéficier d'un

[127] https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667&idVersion=2024-04-10&idParte=

[128] https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1192682&idParte=10433703&idVersion=2023-05-29

suivi environnemental pour savoir quand une zone industrielle devient une *« zone latente »* puis une *« zone saturée »*.

À l'instar de la détermination de la qualité de l'environnement (chapitre 5), cette double désignation reproduit la dichotomie de l'évaluation des impacts environnementaux et sanitaires basée soit sur les mesures soit sur l'expérience perceptuelle et représentationnelle des habitants. Nous considérons que ce sont deux notions complémentaires, dans la mesure où chacune est un outil de catégorisation qui apporte un degré de reconnaissance de la situation que vivent certaines populations.

b. L'incertitude autour de l'évolution des passifs environnementaux

Quel que soit le nom que l'on donne à ces zones en proie à une pollution élevée, la question des passifs environnementaux est de taille et reste en suspens. Bien souvent, ils constituent des menaces qui renforcent le risque de pollution des eaux de surface et souterraines.

À Chacabuco, dans la commune de Til Til, les activités industrielles *« nuisibles et dangereuses, actives et abandonnées »* autorisées par le plan de réglementation métropolitain de 1994 ont produit des externalités négatives affectant la qualité de l'air, du sol et de l'eau (Municipalidad de Til Til, 2017, p.84). Du point de vue spatiale, cette réglementation établit que ces sites dangereux se concentrent dans les *« zones d'intérêt mixte sylvo-pastoral »* (ISAM 5 et 6) adjacentes aux localités de Rungue et de Montenegro, et dans les *« zones industrielles exclusives »* (ZIE) dans les zones d'extension urbaine des localités de Rungue et Huertos Familiares. En ce qui concerne les ressources en eaux superficielles et souterraines, l'estuaire de la Rungue et le barrage agricole du même nom ont été gravement touchés par la pollution aux métaux lourds générée par le barrage et l'usine de traitement des résidus de Nogaz, dont les activités ont cessé en 1985 (Ibid., p. 56). Les conséquences des activités passées ont des répercussions sur de longues périodes et sont parfois irréversibles.

À Chiloé, dans la localité de Mocopulli, la fermeture définitive des décharges industrielles n'est pas encore prononcée. Dans le cas de la décharge industrielle Corcovado, suite à une fiscalisation opérée après une plainte de la municipalité de Dalcahue en 2019, la Superintendance de l'Environnement (SMA) a constaté que les actions prévues par l'entreprise Agrícola Corcovado S.A. pour l'étape de fermeture du site n'était pas respectées détectant *« un risque de contamination des cours d'eau entourant la décharge en raison d'éventuels glissements de terrain et/ou du ruissellement des boues, ainsi que des gaz contenus dans les fossés, entre autres impacts sur l'environnement »*[129]. Depuis 2012, l'ancienne décharge était considérée comme *« abandonnée »,* date à laquelle la

[129] https://portal.sma.gob.cl/index.php/2019/07/03/chiloe-sma-dicta-medidas-provisionales-en-contra-del-vertedero-corcovado/

Commission d'Évaluation Environnementale de la Région des Lacs lui avait déjà exigé de procéder à la fermeture réglementaire du site (résolution n° 448/2012) et l'autorité sanitaire l'avait sanctionnée par une amende de 50 UTM[130] (l'équivalent de 3 135,59 €) pour des irrégularités et des manquements à la loi sur l'environnement. La gestion des eaux de pluie est notamment défaillante avec un risque d'infiltration par manque d'échantéité des membranes couvrant les sites d'enfouissement et de ruisselement vers les ravins (photographie 40). L'entreprise a dû présenter un *« programme de surveillance de la qualité de l'eau et des sédiments dans l'estuaire sans nom »* qui borde la décharge, les mesures restant sous la responsabilité d'une entité technique de surveillance de l'environnement (ETFA) agréée par la Surintendance de l'Environnement.

Photographie 40. Problèmes de gestion de eaux de pluie sur le site de la décharge abandonée Corcovado, Mocopulli (Dalacahue).
Source : SMA, https://portal.sma.gob.cl/index.php/2019/07/03/chiloe-sma-dicta-medidas-provisionales-en-contra-del-vertedero-corcovado/

Entre temps, plusieurs visites et contre-visites de fiscalisation sur le site ont été réalisées en 2019, 2020 et 2021[131]. Parmi les annexes du dossier de suivi de la fiscalisation, se trouvent des contre-échantillons d'analyse physico-chimiques d'eau potable provenant du puits souterrain de l'entreprise voisine Pesquera Pacific Star S.A réalisés une fois par an de 2012 à

[130] Au 16/04/2024, 1 UTM = 65 182 pesos chiliens et 1€ = 1039,39 pesos chiliens selon la Banque Centrale du Chili.

[131] https://snifa.sma.gob.cl/UnidadFiscalizable/Ficha/9340

2015 par une entité technique de surveillance de l'environnement (ETFA) agréée. Les valeurs observées sont en dessous des seuils fixés par la norme d'eau potable chilienne NCh 409. En revanche, aucun suivi des eaux superficielles attenantes n'a eu lieu entre 2012 et 2019, année du processus de sanction à l'entreprise qui a conduit à des analyses d'eau de la rivière attenante (estero sin nombre) de 2019 à 2021. Le compte-rendu des analyses menées sur les échantillons prélevés le 27/12/2019 conclut que le pH mesuré in situ et les analyses physico-chimiques menées en laboratoire sont conformes avec la norme DS N°90/00[132] à l'exception de l'aluminium excédentaires dans deux des quatre points échantillons. Cependant, une autre annexe plus détaillée, référente à la même campagne de mesure mais mise en ligne en 2020, compare les résultats des mesures à trois normes environnementales : la norme d'eau d'irrigation (NCh 1333), la norme d'eau potable (NCh 409) et la norme de rejets de déchets liquides vers les eaux de surface marines et continentales (DS 90) (tableau 10).

		Dépassement des normes environnementales			
		Nch 1333 T.1	Nch 409	DS 90 T.1	DS 90 T.2
Points d'échantillonnage	1	Mn	Al; Fe	Al; Fe	Al; Fe
	2	pH; Fe; Mn	pH; Fe; Mn	pH; Fe; Mn	pH; Cr; Fe; Mn
	3	Mn	Al; SST	Al	Al
	4	-	Al	-	Al

Tableau 10. Échantillons d'eau de surface de l'estero sin nombre dépassant les normes environnementales chiliennes. Fiscalisation du 27/12/2019 de la décharge Corcovado de l'entreprise Agrícola Corcovado S.A.
Source : d'après https://snifa.sma.gob.cl/Fiscalizacion/Ficha/1045175

Dès lors, en prenant en compte ces trois normes, il n'y a pas que l'aluminium (Al) qui est excédentaires mais aussi le Manganèse (Mn) et le Fer (Fe) (NCh 133 et NCh 409), ainsi que le pH et le chrome (Cr) (NCh 409) et les matière solides en suspension (DS 90 T1). En conséquence, au regard de l'article 2 de la Loi 19.300 évoquée récemment, ce site contribue à ce que la zone soit considérée comme une « zone saturée » du point de vue de la qualité de l'eau continentale de surface. Cet exemple démontrer que, quelle que soit l'usage donné à l'eau (domestique, agricole, environnementale), il est intéressant de la comparer à plusieurs normes (chose que nous avons également faites dans l'évaluation de la qualité de l'eau à Chacabuco présentée au chapitre 5). En effet, en contexte de raréfaction de la ressource en eau, toute eau pourrait avoir un usage domestique ou agricole dans le futur, et il est important également d'assurer de bonnes conditions environnementales pour le maintien des écosystèmes. En ce sens, il serait préféreable que la qualité des eaux naturelles soit préservé, les mesures de l'eau brute sont un moyen de le vérifier.

[132] Norme d'émission pour la réglementation des polluants associés aux rejets des déchets liquides dans les eaux de surface marines et intérieures (https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=182637)

Le 30 mars 2022, après plusieurs mesures rises dela part de l'entreprise Agrícola Corcovado S.A., les autorités compétentes ont reconnu la mise en conformité du site par l'entreprise en mettant fin à la procédure de sanction administrative (Rol F099-2019).

La mise en conformité vi-à-vis des normes environneemntales actuelles prend du temps. Dans le cas de la décharge de Corcovado, les responsables du site ont mis neuf ans à partir de la fin de son fonctionnement pour mettre en place des mesures minimales comme l'ensevelissement et la végétalisation (figure 31), sans pour autant que les mesures finales de fermeture du site n'aient encore été prises depuis la cessation da'ctivité en 2012.

Figure 31. Formation d'un passif environnemental qui se fond dans le paysage.
La décharge industrielle Corcavado à Mocopulli (Dalcahue) au bord de l'estero sin nombre de sa période d'activité (2011) à son recouvrement et végétalisation post-fermeture du site (mars 2023)
Source : Google Earth

Pendant ce temps, ces « bombes à retardement » continuent à alimenter un risque environnemental et sanitaire localement et en aval pour le réseau hydrographique du Río Chepu. Les résultats des analyses menées dans *l'estero sin nombre* montrent bien que la perception du risque par la population riveraine n'est pas infondée. Un contrôle de l'évolution des conditions environnementales s'avère nécessaire ainsi que la présence des autorités publiques sur place pour s'assurer que l'entreprise respecte ses engagements.

"**Antonio:** En definitiva, son todos peligrosos. [...] Porque son como bombas enterradas en la tierra po. Esos se clausuraron duro y se taparon con tierra. Y no sabemos el grado de afectación que está pasando por debajo. La acumulación de gases. Porque eso no tiene nada, no tiene ni temas de ductos de ventilación, eh, no tiene geomembrana. ¡No tiene nada! Si esto es una capa vegetal. Está cosa está todo abajo hirviendo [...] y escurriendo por las napas."
(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

« **Antonio :** En définitive, ils sont tous dangereux. [...] Parce que ce sont des bombes enfouies dans le sol. Ceux-là ont été fermés brutalement et recouverts de terre. Et on ne connaît pas le degré d'affectation qui se passe en dessous. L'accumulation de gaz. Parce qu'il n'y a rien, il n'y a pas de conduits d'aération, pas de géomembrane, il n'y a rien ! C'est une couche de végétation. Tout est en train de bouillir en dessous [...] et ça fuit par la nappe phréatique. »
(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

Les communautés locales qui vivent dans ces *« zones saturées »* vécues comme des *« zones de sacrifice environnemental »* jouent bien souvent le rôle de vigies voire de lanceurs d'alerte. Leur perception du risque de pollution de l'eau les incite à surveiller les sites actifs, à veiller à ce que les autorités publiques contrôlent les sites abandonnés sans protocole de fermeture, mais aussi

à déceler les nouveaux projets potentiellement polluants qui prétendent s'installer dans ces périmètres déjà surchargés.

La Loi 21.562 vise à restreindre l'évaluation de projets dans les zones déclarées comme latentes ou saturées du point de vue environnemental. Or, ces zones considérées comme « sacrifiées » par les habitants continuent à subir la pression du secteur industriel.

c. L'incessant afflux de projets industriels impactants

À Chiloé, les habitants de Mocopulli émettent des doutes quant au respect de l'interdiction édictée fin 2019 de recevoir de nouveaux déchets industriels dans la zone. En l'absence d'alternatives de proximité bon marché, on décèle dans leurs propos une méfiance vis-à-vis des entreprises, des autorités et de leurs voisins qui acceptent de louer leurs terrains pour recevoir ces déchets polluants.

"**LLG:** ¿Y dónde va ahora esta basura industrial?
Nicolás: *(Respira profundo)* ¡Buena pregunta! Lo que se sabe es que está saliendo de la isla. Pero, ¿qué certeza hay de eso? No mucha. »
(Presidente del APR, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C10, 2022)

« **LLG :** Et où vont ces déchets industriels désormais?
Nicolás : *(Respiration profonde)* Bonne question ! Ce que l'on sait, c'est qu'ils quittent l'île. Mais quelle est la certitude a-t-on à ce sujet ? Assez faible. »
(Président de l'APR, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C10, 2022)

"**Antonio:** Están sacando de la isla. ¡Supuestamente! *(Se ríe)* Ahí, no sabría decirle. [...] Quién va a saber si alguno por ahí puede estar recibiendo [basura]. Usted sabe que este negocio mueve todo, el tema de la basura."
(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

« **Antonio :** Ils les emmènent hors de l'île, soi-disant ! *(il rit)*. Je ne peux pas vous l'affirmer. Qui sait si certains ne sont pas en train de recevoir [des déchets]. Vous savez que ce business est influent, la question des déchets. »
(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

En effet, la pression du secteur industriel continue de s'exercer à Mocopulli. L'entreprise Resiter[133], spécialisée dans la gestion de différents types de déchets sur l'ensemble du territoire national, souhaite rouvrir son site fermé en 2019 pour y entreposer un volume annuel cinq fois supérieur à celui qu'elle recevait antérieurement. Après avoir fonctionné pendant des années dans l'illégalité, ce nouveau projet est aujourd'hui évalué à travers le Système d'Évaluation des Impacts Environnementaux (SEIA).

"**Antonio:** Resiter es una empresa muy grande a nivel nacional. Si uno de los dueños es Don Raúl Alcaino que fue alcalde de Santiago [...]. Presentaron un proyecto para ser evaluado ambientalmente ahora. [...] Desde 2011 a 2019, 8-9 años más o menos estuvieron disponiendo de manera ilegal. Toneladas y toneladas, cerros y cerros de basura [...] industrial. [...] En estos años, ellos recibían como 8 000 toneladas año [...] y

« **Antonio :** Resiter est une très grande entreprise au niveau national. L'un des propriétaires est Don Raúl Alcaino, qui a été maire de Santiago [...]. Ils ont présenté un projet qui doit faire l'objet d'une évaluation environnementale désormais. [...] De 2011 à 2019, soit 8-9 ans plus ou moins, ils ont entreposé illégalement des tonnes et des tonnes, des collines et des collines de déchets industriels. [...] Durant ces années, ils ont reçu environ 8 000 tonnes par an [...] et

[133] https://www.resiter.com/

ahora, ese proyecto pretende depositar 5 veces lo que disponían, 40 000 toneladas más o menos año."
(Presidente del comité ambiental de Mocopulli, joven oriundo, Mocopulli, cuenca del río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

maintenant, ce projet prévoit de déposer 5 fois ce qu'ils jetaient, 40 000 tonnes plus ou moins par an. »
(Président du comité environnemental de Mocopulli, jeune originaire de Mocopulli, bassin versant du río Chepu, Chiloé, E-C13, 2022)

En réaction à cette annonce, en mai 2019, une partie de la population s'est mobilisée contre la réouverture de la décharge de Resiter en bloquant la circulation de la ruta 5, le principal axe routier de l'Ile Grande. Ils dénoncent le fait que cette zone continue d'être la *« zone de sacrifice environnemental »* des déchets industriels du territoire insulaire[134,135].

Cette situation n'est pas sans rappeler la situation que vit la commune de Til Til à Chacabuco. Malgré le rejet de la population locale (photographie 41) et l'organisation de manifestations à Til Til et Santiago contre l'installation du Centre Intégré de Gestion des Déchets Industriels (CIGRI)[136] de l'entreprise Ciclo S.A., les habitants sont conscients du déséquilibre dans le rapport de force. Pourtant, c'est grâce aux recours déposés par les habitants de Til Til que ce projet a été repoussé, passant successivement par le Conseil des Ministres, la Cour Suprême et enfin le 2e Tribunal Environnemental qui a exigé une nouvelle évaluation intégrale du projet[137]. Les communautés riveraines se savent en sursis et se sont résignés à ce que le projet soit mis en œuvre tôt ou tard.

Photographie 41. Inscription sur les murs de Til Til contre le projet CIGRI de l'entrprise Ciclo S.A. À gauche, un extrait de fresque peinte sur un mur du village de Rungue (nord de Til Til). À droite, un mur le long de la route près de Plazuela Polpaico (sud de Til Til).
Crédit photo : Lucie Le Goff, 2022 et 2020

[134] https://elinsular.cl/noticias/chiloe/2021/08/22/a-contraloria-contrato-de-uso-de-terreno-municipal-para-reactivar-vertedero-industrial/
[135] https://chiloered25.cl/2021/09/11/conflicto-de-la-basura-en-chiloe-ahora-pretenden-reabrir-vertedero-de-la-industria-acuicola-en-mocopulli/
[136] https://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=normal&id_expediente=2130549648
[137] https://www.paiscircular.cl/medio-ambiente/empresa-ciclo-intentara-revertir-decision-de-la-comision-de-evaluacion-ambiental-de-la-rm-que-rechazo-planta-de-tratamiento-de-residuos-industriales-en-tiltil/

Des habitants de Polpaico et de Huertos Familiares rencontrés ont tous deux mentionnés spontanément le projet de l'entreprise Ciclo S.A. alors qu'ils parlaient du risque de pollution industrielle de l'eau et de la saturation du territoire. Ils affirment tous deux que ce projet va finir par voir le jour. L'investissement pour la réalisation de ce projet de la filiale du groupe français Séché, estimé à 85 millions de dollars, contraste avec les retards de paiement de la municipalité de Til Til auprès de ses différents services publics. Les discours des habitants laissent entendre que la pollution leur semblerait moins injuste si elle s'accompagnait d'une compensation économique à la hauteur des impacts environnementaux et sanitaires.

"**LLG:** ¿Piensa que los están contaminando?
Juan: Por supuesto. Si la basura dejó sin agua a Montenegro, ¿o por dónde fue? Fue la contaminación de los líquidos percolados. ¡Pero nadie dice nada! [...] El último alcalde se murió reclamando por Ciclo. Al final, acuérdense que lo van a poner. Al final, ellos le van a colocar otro nombre y lo van a lograr. Acuérdese. Porque así es este país.
[...] Entonces, pucha, es increíble, uno no saca nada con luchar contra estos gigantes que al final hacen y deshacen con nosotros. Y después lo toman políticamente y se acabó."

(Administrador del APR de Polpaico, habitante mayor, acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP24, 2022)

« **LLG :** Vous pensez qu'ils vous polluent ?
Juan : Bien sûr. Si la déchetterie a laissé Monténégro sans eau, ou non ? C'est la contamination des liquides percolés, mais personne ne dit rien ! [...] Le dernier maire est mort en dénonçant [le projet de] Ciclo. Rappelez-vous qu'à la fin, ils vont le construire. Ils finiront par lui donner un autre nom et ils réussiront. N'oubliez pas cela. Parce que c'est comme ça que ce pays fonctionne
[...] Donc c'est incroyable, on ne gagne rien à se battre contre ces géants qui finalement font ce qu'ils veulent avec nous. Et après, ils le récupèrent politiquement et c'est terminé. »

(Administrateur de l'APR de Polpaico, habitant âgé, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP24, 2022)

"**Raúl:** Bueno, parémonos en la carretera y cortemos el tránsito. ¡Y las veces que sea necesario! Porque por favor de una vez nos tomen en cuenta.
LLG: ¿Y eso lo han hecho?
Raúl: Sí, se ha hecho. [...] Fue por la basura, que llegó igual. Por CICLO, que todavía está en veremos, que va a llegar igual.
LLG: Creo que hubo un fallo de la Corte Suprema en julio.
Raúl: Sí, pero va a llegar igual. Va a llegar igual. No tienen para dónde dejarlo. ¡Si yo no me opongo a que lleguen esas cosas! ¡Pero pónganse! La municipalidad de Til Til le debe no sé cuántos millones a los profesores, a los doctores, a los servicios sociales. ¡La comuna de Til Til le debe plata a todo el mundo! Y nos siguen llegando de mugre gratis, gratuitamente."

(Habitante mayor, promotor de un proyecto de CASUB, Huertos Familiares acuífero de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

« **Raúl :** Eh bien, bloquons la route et arrêtons la circulation, et ce autant de fois que nécessaire ! Qu'on nous prenne en compte, une fois pour toutes.
LLG : Et cela a été fait ?
Raúl : Oui, cela a été fait. [...] C'était à cause des déchets, qui sont arrivés quand même. Pour CICLO, qu'on attend toujours, qui va arriver malgré tout.
LLG : Je crois qu'il y a eu un arrêt de la Cour suprême en juillet.
Raúl : Oui, mais ça va se faire quand même. Ça arrivera de toute façon. Je ne suis pas contre l'arrivée de ces choses-là, mais il faut payer ! La commune de Til Til doit je ne sais combien de millions aux enseignants, aux médecins, aux services sociaux, la commune de Til Til doit de l'argent à tout le monde ! La municipalité de Til Til doit de l'argent à tout le monde ! Et ils continuent à nous remplir d'immondices gratuitement. »

(Habitant âgé, porteur d'un projet de CASUB, Huertos Familiares, aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, E-CP23, 2022)

L'emplacement du projet CIGRI est prévu sur un terrain de 43 hectares dans la localité de Rungue au nord de la commune de Til Til, localité déjà sinistrée par les industries Nogaz et Refimet depuis les années 1980 qui ont pollué l'eau souterraine (utilisée pour l'eau potable) et l'eau superficielle (du barrage agricole de Rungue) (Municipalidad de Til Til, 2017). Ce site a été pensé pour recevoir 60 % des déchets industriels du territoire national, à savoir ceux produits

entre la région d'Atacama jusqu'à celle du Bio Bío. Pour cela, entre 50 et 60 camions achemineraient jusqu'à 500 tonnes de déchets hautement toxiques par jour[138].

L'incinération des déchets dangereux prévues dans le projet contribuerait à accroitre le caractère saturé de la zone en augmentant les émanations de matériel toxique dans l'air[139], s'ajoutant à d'autres ources de pollution de l'air comme la cimenterie Cemento Polpaico (Tchernitchin, 2020). L'amplification du risque environnemental concernerait aussi la pollution des eaux de surface et souterraines si une infiltration survenait et entrait en contact avec les polluants du passif environnemental de l'entreprise Refimet, les conséquences pourraient alors concerner l'estero Til Til, l'estero Lampa et une partie du bassin versant du Río Mapocho, qui est un sous-bassin-versant du Río Maipo (Tchernitchin, 2020). Le risque de pollution de l'air et de l'eau que ce projet porte en lui augmenterait les risques environnementaux et sanitaires. Les premières populations affectées seraient les résidents des localités de Montenegro, Rungue, Til Til, Huertos Familiares et Polpaico (Ibid.).

Le projet CIGRI a d'abord été rejeté en février 2023 après plus de sept ans d'évaluation. Par la suite, l'entreprise CICLO a saisi le Conseil des Ministres, qui a approuvé ce projet polémique le 19 avril 2024[140].

En résumé, la Loi 21.562 offre un outil pour prendre en compte le niveau et le risque de pollution mais elle n'interdit toutefois pas l'installation de nouvelles industries nocives. Sa portée incitative ne réduit pas l'anxiété chez les habitants vivant en *« zones saturées »*. Par ailleurs, les risques environnementaux et sanitaires pourraient s'amplifier au fur et à mesure de l'arrivée de nouvelles industries avec des effets de cumul et d'interaction des polluants dans l'environnement.

Le cas de la zone de sacrifice environnemental de Mocopulli illustre les inégalités socio-environnementales d'exposition au risque de pollution, de pénurie par pollution et des risques sanitaires avec lesquels doivent composer au quotidien et dans le temps long les riverains qui cohabitent avec des infrastructures industrielles. Les rapports de pouvoir exercés par les entreprises, ici aquacoles dont l'industrie est destinée à l'exportation, avec la complaisance des autorités locales pour maintenir le *statu quo* expliquent le manque de mesures prises pour réduire les risques sanitaires et environnementaux malgré les alertes réitérées des habitants. Martinez-Alier (2014) soutient qu'une des causes de l'*« échange écologiquement inégal »* est lié aux rapports de pouvoir entre le Nord et le Sud :

---

138 https://www.eldesconcierto.cl/bienes-comunes/2017/07/27/el-informe-del-colegio-medico-que-confirma-los-riesgos-sanitarios-y-ambientales-del-nuevo-vertedero-en-til-til.html

139 https://www.eldesconcierto.cl/bienes-comunes/2017/07/27/el-informe-del-colegio-medico-que-confirma-los-riesgos-sanitarios-y-ambientales-del-nuevo-vertedero-en-til-til.html

140 https://www.emol.com/noticias/Economia/2024/04/19/1128421/diputados-critican-proyecto-tiltil.html

« Il manque souvent au Sud la force politique nécessaire à l'intégration des externalités négatives locales dans le prix des exportations. Pauvreté et absence de pouvoir se conjuguent pour entraîner le don ou la vente à bon marché de l'environnement et de la santé. Ce scénario n'est pas provoqué par un manque de conscience écologique, mais plutôt par la grande faiblesse du pouvoir économique et social qui, s'il était suffisamment fort, permettrait de défendre santé et environnement » (p. 484).

Dans les provinces de Chacabuco (Région Métropolitaine de Santiago) et de Chiloé (Région des Lacs), certaines politiques publiques liées à la gestion de l'eau et à l'aménagement du territoire produisent, maintiennent et reconduisent indirectement différentes formes d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Ainsi, sur nos terrains d'étude, elles constituent des facteurs de production à part entière d'inégalités d'accès à l'eau potable (bassin versant de Llicaldad, Chiloé), inégalités d'exposition au risque de pollution (zones de sacrifice environnemental dans l'aquifère de Chacabuco-Polpaico, Chacabuco, et dans le bassin versant du Río Chepu, Chiloé) et d'inégalités d'exposition au risque de pénurie (pénurie juridique dans le bassin versant de Llicaldad, Chiloé et pénurie liée à la pollution dans la commune de Til Til, Chacabuco). Non seulement les politiques publiques échouent à réduire les inégalités liées à l'eau, mais elles les reconduisent comme dans le cas des *Licences de Non-Utilisation* des droits d'eau.

L'application du Plan Régulateur Métropolitain de Santiago a créé des inégalités environnementales socio-distributives entre résidents des zones urbaines et rurales à l'échelle régionale, portant préjudice à la commune rurale et périphérique de Til Til. L'absence de planification territoriale concertée dans la commune de Dalcahue à Chiloé a créé des inégalités socio-environnementales entre les catégories d'habitants, au bénéfice des travailleurs de l'industrie aquacole et au détriment de certaines populations résidentes. Ces deux activités sont des activités extractivistes propres au pays du Sud. Ces inégalités vécues à l'échelle locale sont à mettre en relation avec l'échelle globale des relations nord-sud, étant des conséquences socio-environnementales d'un *« échange écologiquement inégal »* lié, entre autres, à l'exportation de cuivre (Chacabuco) et de saumon (Chiloé). On identifie donc ici des producteurs et des récepteurs des inégalités socio-environnementales liées à l'eau.

Les relations de pouvoir internes et externes s'expriment de manière spatiale, juridique, symbolique à la fois de manière tangible sur le plan matériel et de manière idéelle sur le plan immatériel. La consolidation de *zones latente*s et *saturées* (dimension juridique), perçues localement comme de véritables *zones de sacrifice environnemental (*dimension sensible), donne lieu à diverses formes de revendication de la part des populations locales pour réclamer une justice environnementale. Cependant, le rapport de force entre industries, pouvoirs publics et habitants est important et se fait au détriment de la qualité de vie de communautés à faible influence.

Dans le chapitre suivant, en guise de discussion, nous conduirons une réflexion sur les principaux résultats de ce travail de thèse sur les inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Nous porterons une attention particulière aux deux éléments structurants des inégalités socio-environnementales liées à l'eau que sont l'espace et le pouvoir.

CHAPITRE 7.
DISCUSSION GENERALE.
INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU, ESPACE ET POUVOIR

Dans ce dernier chapitre, nous commencerons par une nouvelle lecture de quelques-uns des principaux concepts mobilisés dans cette recherche en dépassant le rapport dialectique entre pénurie en eau (dimension quantitative) et qualité de l'eau (dimension qualitative) pour identifier via une approche systémique les problèmes d'eau présents et à venir. Le corps de la discussion approfondira la circulation métabolique de la (re)production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau au Chili, pays où plus qu'ailleurs sans doute les échelles géographiques et les rapports de pouvoir sont les principaux éléments structurants. Enfin, nous nous interrogerons sur la manière par laquelle les rapports de pouvoir structurent l'espace dans ses dimensions immatérielle et matérielle, l'une invisible œuvrant sur l'autre, visible, en produisant des formes de violence silencieuses et latentes. Mais, il s'agira aussi de voir comment, en mobilisant les inégalités socio-économiques, elles produisent de nouvelles inégalités socio-environnementales liées à l'eau.

I. PENSER L'EAU COMME UN TOUT. L'INDISSOCIABILITE DES DIMENSIONS QUANTITATIVE ET QUALITATIVE POUR COMPRENDRE LES INEGALITES LIEES A L'EAU

Les trois types d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau étudiées (accès à l'eau, exposition aux risques de pénurie et de pollution) sont interdépendants et se redéfinissent entre eux, montrant de ce fait l'interrelation entre les dimensions quantitative et qualitative de la ressource. Nous reviendrons successivement sur les enjeux liés à chacune de ces deux dimensions pour discuter de leur indissociabilité afin d'appréhender ainsi la ressource en eau de manière intégrale et systémique. Dans un premier temps, l'immersion dans les expériences de vie des usagers de l'eau des provinces de Chacabuco et de Chiloé nous invite à enrichir notre approche initiale de la pénurie en eau. La proposition d'une typologie élargie des pénuries d'eau au Chili qui intègre de nouveaux éléments inductifs offrira à la fois un ancrage territorial et des pistes à explorer pour mieux appréhender ce phénomène en pleine expansion, dans ce pays comme dans le reste du monde. Dans un deuxième temps, nous reviendrons sur le manque de données précises et complètes sur l'état de l'environnement dans la province industrialisée et urbanisée de Chacabuco. Puis, nous reviendrons sur l'importance d'intégrer à la fois des critères normatifs et perceptuels pour définir la qualité de l'eau pour être au plus près des exigences institutionnelles et sociétales. Enfin, nous réfléchirons à la nécessité de surveiller l'évolution de la qualité de la ressource afin de limiter l'ampleur des inégalités socio-environnementales futures liées à l'eau.

A. Élargir la notion de pénurie en eau pour une plus grande justice environnementale

Une première étape essentielle est de considérer qu'il n'existe pas un mais plusieurs types de pénuries en eau, certains étant liés aux conditions naturelles du milieu et d'autres aux mécanismes sociétaux. Sur la base des résultats de notre étude, nous proposons une typologie non exhaustive des pénuries en eau se manifestant régulièrement dans ces deux provinces chiliennes[141]. Suivant la typologie existante, nous différencierons les sécheresses, considérées d'origine « naturelle » - plus exactement climatico-hydrogéologique -, et les pénuries, considérées d'origine anthropique (Metzger & Meschinet de Richemond, 2019 ; Sircoulon, 1989).

1. Les sécheresses climatico-hydrogéologiques

Voyons tout d'abord la sécheresse atmosphérique (Lambert et al., 1990) ou météorologique. Liée à la baisse des précipitations et donc plus facilement identifiable, elle représente la vision communément partagée de la pénurie en eau, qui reste souvent assimilée à la sécheresse dans le langage courant. L'intensification du changement climatique et ses effets tendent à réduire la définition de la pénurie en eau à sa dimension quantitative et à en « naturaliser » les causes. En ce qui la concerne, la province de Chacabuco (Chacabuco-Polpaico/CHA et Colina Inferior/CHA) subit une longue période de sécheresse météorologique de forte intensité qui dure depuis 2010 (Garreaud et al., 2020) et affecte l'hydrosystème local et les activités humaines. À l'échelle du territoire national, les scénarios climatiques prévoient une augmentation de la température moyenne annuelle et une diminution des précipitations cumulées annuelles entre la période 1980-2010 et la période 2035-2065, en se basant sur le scénario de fortes émissions de gaz à effet de serre RCP 8.5. Dans la province de Chacabuco, l'augmentation moyenne serait de l'ordre de 1,4°C tandis qu'elle atteindrait environ 1,1°C dans celle de Chiloé [Annexe 11]. À noter la disparité des valeurs dans la province de Chiloé, la zone centrale de l'île (où se situent nos deux études de cas) étant sujette à la plus grande augmentation – Cordillère de la Côte incluse –, estimée à environ 1,25°C (Bassin versant du Río Llicaldad) et 1,3°C (Bassin versant du Río Chepu). L'écart n'est pas si important si l'on compare les simulations de Chiloé avec celles des zones des aquifères de Chacabuco-Polpaico (+1,4 %) et de Colina Inferior (+1,45 %) [Annexe 12]. En revanche, la différence de projections de précipitations est beaucoup plus marquée entre les deux provinces. À l'horizon 2065, la pluviométrie pourrait se réduire de l'ordre de 17 % à Chacabuco et de 7,6 % à Chiloé. En résumé, dans la Région Métropolitaine de Santiago, nous nous trouvons actuellement dans une période sèche avec une sécheresse qui dure mais qui reste pour l'heure conjoncturelle. Toutefois, à l'avenir, une possible aridification de la zone n'est pas à écarter si les conditions climatico-

[141] Les zones d'étude dans lesquelles ont été observées chaque type de pénurie sont indiquées par le nom de l'unité hydro-géomorphologique suivi d'une abréviation du nom de la province. Par exemple, Chacabuco-Polpaico/CHA pour Chacabuco-Polpaico/Chacabuco et Llicaldad/CHI pour Llicaldad/Chiloé.

hydrogéologiques se maintiennent voire s'aggravent dans le temps. Dès lors, le climat méditerranéen initialement présent dans la province de Chacabuco pourrait évoluer vers un climat semi-aride (Le Goff et al., 2022).

D'autres formes de sécheresses basées sur des critères physiques ont été mises en évidence dans les représentations socio-spatiales des habitants. D'une part, la sécheresse pédologique (Lambert et al., 1990) ou édaphique (Colina Inferior/CHA) liée en particulier à la capacité d'infiltration des sols et donc de rétention de l'eau des sols. D'autre part, la sécheresse phréatique (Lambert et al., 1990) (Chacabuco-Polpaico/CHA, Colina Inferior/CHA), résultante de la sécheresse météorologique et de la sécheresse pédologique, se traduit par une diminution du débit des cours d'eau entrainant une sécheresse potomologique (Lambert et al., 1990) ou hydrologique.Parallèlement aux types de sécheresses climatico-hydrogéologiques communément admises (Lambert et al., 1990 ; Mainguet, 1995), le risque indirect de sécheresse liée à un tremblement de terre a été évoqué dans plusieurs localités de la province de Chiloé (Chepu/CHI et Llicaldad/CHI) par des habitants qui interprètent les mouvements sismiques comme une cause de l'assèchement temporaire ou permanent de sources d'eau souterraines. Malgré la forte sismicité du territoire chilien, l'incidence des séismes sur le comportement des eaux souterraines, en particulier le déplacement des nappes phréatiques et son impact sur l'évolution de la disponibilité de l'eau est peu (Lachassagne et al., 2011 ; Leonardi et al., 1997) voire pas étudié notamment dans le domaine des sciences sociales. En effet, parmi les rares travaux disponibles au Chili, on peut citer les travaux en hydrogéologie menés par Fuentes et al. (2018) qui ont étudié les effets du séisme de Pisagua du 1er avril 2014 (qui a atteint 8,2 M_w) grâce à des capteurs de pression automatiques installés dans une série de puits profonds de la zone. Leurs résultats montrent une altération des paramètres physico-chimiques (température et conductivité) ainsi qu'une variation du niveau piézométrique des aquifères de Pampa de Tamarugal (Région de Tarapacá). Dans ce cas précis, le niveau phréatique a généralement commencé à s'abaisser à partir des secousses antérieures au tremblement de terre avec un abaissement du toit de la nappe qui s'est accéléré à la suite du séisme principal (variations comprises entre 5 et 197 cm), certains puits n'ayant retrouvé un niveau proche de l'initial que trois à cinq mois plus tard. La démarche conjointe entre sciences sociales et sciences de la Terre offre des pistes intéressantes pour comprendre via une recherche interdisciplinaire le type de zones les plus affectées historiquement, mais aussi les incidences du point de vue de l'évolution de la disponibilité en eau pour les communautés locales afin de mieux prendre en compte ce type de sécheresse.

En conséquence, les conditions physiques expliquent une prédisposition de certains territoires, mais elles restent insuffisantes pour comprendre intégralement toutes les facettes que revêt la pénurie en eau. À ce stade, même si l'ensemble des composantes a son importance, la sécheresse météorologique a une influence exacerbée sur la ressource en eau dans le contexte actuel de changement climatique, et la province de Chacabuco y est plus exposée que celle de Chiloé (voir diagrammes ombrothermiques proposés chapitre 2). Ainsi, au niveau national, l'examen des décrets déclarant des zones de catastrophe émis au Chili entre 1984 et 2013 montre que la zone la plus touchée est la zone centrale (38,5 %) suivie de la zone sud (32,1 %), la sécheresse étant le deuxième type d'événement le plus fréquent (20 %) après les tempêtes de pluie (61 %) (Henríquez et al., 2016, pp. 32-33). Par ailleurs, à ce facteur s'ajoute l'influence de

la variabilité naturelle du climat sur les réserves d'eau douce. Dans les zones arides et semi-arides, les sécheresses obéissent à des cycles pluriannuels, soumis à l'influence de l'Oscillation Décennale du Pacifique (*Oscilación Decadal del Pacífico*), qui régule la fréquence des cycles El Niño et La Niña (El Niño – Oscillation australe ou ENSO) (Santibañez, 2014). Lors d'un cycle de sécheresse, la capacité des barrages artificiels d'eau douce ne peut pas supporter plus de trois années consécutives de sécheresse. Par conséquent, leur rôle régulateur est partiel, temporaire, et ils ne peuvent pas empêcher l'apparition de sécheresses qui ont de fortes répercussions sociales et économiques (p. 79). Or, si ces barrages artificiels destinés aux usages domestiques et agricoles ne se remplissent plus, cela mène à l'étape cruciale de la *« sécheresse des réservoirs hydrauliques »*, dernier maillon de la chaine des sécheresses climatico-hydrogéologiques, qui marque le paroxysme de la crise hydrique en montrant *« le problème de l'eau dans toute son acuité »* (Lambert et al., 1990).

Enfin, les causes des sécheresses et des pénuries en eau sont de natures différentes. La pénurie a nécessairement une connotation sociale, elle fait référence à un manque lié à des besoins supérieurs à la disponibilité de la ressource, alors que la sécheresse fait plus référence aux processus biophysiques. Concrètement, on peut imaginer qu'il y ait pénurie en l'absence de sècheresse, comme c'est le cas à Chiloé. Dans le cas de la province de Chacabuco, les nappes phréatiques surexploitées s'abaissent de plus en plus et le réseau superficiel est presque en totalité à sec (Le Goff et al., 2022). A Chiloé, les étés secs survenus durant la dernière décennie (2015-2016, 2023-2024) correspondent à des phénomènes ponctuels marqué par une variabilité interannuelle. Il s'agit d'une pénurie en eau saisonnière provoquée par un abaissement des nappes phréatiques (puits temporaires asséchés) et une diminution du débit moyen des cours d'eau qui complique pendant plusieurs mois l'approvisionnement en eau domestique et agricole en milieu rural confronté à une demande en eau croissante (Chepu, CHI ; Llicaldad/CHI). On note par ailleurs que le risque de sécheresse n'est pas totalement absent dans la Région des Lacs où se situe Chiloé dans la mesure où 44,3% du territoire régional présente un risque élevé à très élevé de sécheresse (météorologique et édaphique) (Corporación Nacional Forestal, 2022, pp. 50-51)[142]. L'Atlas des Risques Climatiques du Chili n'identifie aucun risque de sécheresse hydrologique (cours d'eau) passé ni futur à Chiloé mais signale, en revanche que la fréquence des sécheresse météorologiques (précipitations) pourrait augmenter de l'ordre de 5,1% durant la période 2035-2065 par rapport à la période récente où le risque était quasiment inexistant (0,06% en 1980-2010).

A l'inverse, dans la Région Métropolitaine de Santiago, dans laquelle se situe Chacabuco, sur la période 2025-2060, le risque de sécheresse hydrologique devrait augmenter fortement en comparaison de la période 1979-2014, rendant vulnérables les activités dépendantes de ressources en eau superficielles. Trois variables constituent la *« chaîne d'impact »* de cette forme de sécheresse : la menace de sécheresse (occurrence d'épisodes passés et futurs), l'exposition (population rurale exposée par le passé – 2017 - ou dans le futur – 2035 -) et la sensibilité des

[142] https://www.conaf.cl/cms/editorweb/chifo/403/50/

populations résidentes (caractéristiques démographiques, conditions socio-économiques, infrastructure hydraulique) [143]. De la même manière, dans les régions arides et semi-arides qui bordent au nord la province de Chacabuco, un déséquilibre croissant a été signalé entre une demande en eau en augmentation exponentielle et une disponibilité en eau en baisse. Ce déséquilibre est attribué à la fois aux changements climatiques dans les périphéries du désert d'Atacama et à la surconsommation des eaux souterraines (Santibañez, 2014, p. 81). Cette situation a conduit à une extrême vulnérabilité de l'eau. Entre 1950 et 2013, la demande a dépassé l'offre d'eau dans les principaux bassins hydrographiques des zones arides et semi-arides pendant la moitié des années (Santibañez, 2014, p. 76). Cet exemple est préoccupant compte tenu de la situation de sécheresse prolongée qui pourrait faire basculer le climat méditerranéen de la province de Chacabuco vers un climat semi-aride.

2. La désertification, un facteur de production de la pénurie en eau

Prenons ici le temps de comprendre si la sécheresse météorologique correspond au phénomène de *« désertification »* auquel les habitants de Chacabuco font régulièrement référence dans leurs discours. Selon eux, le désert d'Atacama avance du nord vers le sud chilien et se trouverait déjà *« aux portes de Santiago »*, comme le suggère également la presse nationale[144]. Leur interprétation de la *« désertification »* surtout basée sur des critères climatico-hydrologiques est discutable. La disponibilité en eau a certes diminué, mais la demande a également augmenté en lien avec les usages agricoles, industriels et domestiques. Pour autant, dans la continuité de notre démarche inductive et ancrée, nous maintiendrons dans le reste de ce texte ce terme issu du terrain en lui apposant des guillemets.

Le Ministère de l'Environnement Chilien adopte la définition proposée lors la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification de 1994 qui désigne la désertification comme *« la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches résultant de divers facteurs, tels que les variations climatiques et les activités humaines »* (Ministerio del Medio Ambiente, 2020, p. 424). Dès lors, il s'agit plutôt un phénomène socio-naturel[145], alliant sécheresse et dégradation des terres liée à différentes activités anthropiques. Selon l'Office national chilien des forêts, en 2020, 23 % du territoire national chilien était exposé à un risque de désertification et 53 % à un risque de sécheresse[146]. Rapporté à l'échelle de la Région Métropolitaine de Santiago, 81,4 % du territoire régional était alors exposé à un risque élevé à très élevé de désertification et 93 % à un risque élevé à très élevé de sécheresse[147] (Corporación Nacional Forestal, 2022, p. 50-51). Les situations de désertification les plus graves se situent entre la limite sud du désert d'Atacama et le nord de la Région Métropolitaine (Ministerio del Medio Ambiente,

[143] https://arclim.mma.gob.cl/atlas/view/sequias_hidrologicas/
[144] https://cooperativa.cl/noticias/pais/tiempo/el-desierto-esta-a-las-puertas-de-santiago/2019-10-05/120352.html
[145] https://www.ciperchile.cl/2022/08/04/avanza-el-desierto-en-los-valles-semiaridos-de-chile/
[146] https://www.conaf.cl/chile-avanza-en-medidas-para-frenar-procesos-de-desertificacion/
[147] Basé sur un indice de sécheresse combinant sécheresse météorologique et sécheresse édaphique

2020, p. 425). Le désert n'avance donc pas que dans les vallées semi-arides du Chili[148]. Durant le dernier siècle, à ce phénomène spatial et temporel de dégradation des terres s'est ajoutée une diminution de 20 à 25% des précipitations annuelles sur une zone qui va de Copiapó à Valdivia (Ministerio del Medio Ambiente, 2020, p. 243), faisant pression sur les ressources hydriques.

Bien qu'ils estiment que le début de la désertification au Chili remonte à l'époque coloniale (1541-1810)[149], Santibañez et Aguilera (2003) observaient déjà l'avancée de la désertification vers la zone centrale au début des années 2000 (p. 242), en lien avec certaines pratiques (cultures en pente, infrastructures hydrauliques). Selon eux, la désertification ne peut pas être appréhendée par les seuls facteurs physiques dans la mesure où les sociétés sont à la fois *« l'origine et la cible »* de ces changements (p. 243). Plus spécifiquement, ils alertaient sur le fait que les impacts sur l'environnement et les populations locales allaient entraîner un *« cycle désertification-pauvreté »* (p. 242). Selon Huaico (2018), la « *sensibilité environnementale à la désertification »* est *« un processus silencieux »* qui a augmenté au cours des 30 dernières années dans les vallées méditerranéennes de la zone centrale, notamment dans les communes de María Pinto et de Melipilla (localité de Mallarauco) situées dans le bassin versant de la rivière Puangue, à l'ouest de la Région Métropolitaine de Santiago. Le risque de désertification y est principalement dû au changement d'usage des sols montagnards désormais destinés à un usage agricole auquel s'ajoute une forte pression immobilière.

Inscrite dans une dynamique temporelle bien antérieure au début de la *« méga-sécheresse »* que vit la zone centrale depuis 2010 (Garreaud, 2020), la désertification ne semble pourtant être devenue visible que récemment, probablement du fait des changements paysagers liés à une sécheresse intense et persistante qui lui donnent corps et la rendent perceptible aux yeux des populations locales. À cet égard, la province de Petorca est un exemple du caractère hybride de la désertification au Chili. Située dans la zone montagnarde de la Région de Valparaíso, elle connait une crise de l'eau qui résulte certes de la sécheresse prolongée, mais aussi fortement des externalités négatives de l'agriculture d'exportation. Au-delà d'un besoin élevé en eau pour la croissance des fruits, l'expansion massive des plantations d'avocats et d'agrumes sur les pentes des collines déforestées produit une érosion des sols qui a une incidence sur la recharge des aquifères de la zone (Panez-Pinto, Mansilla-Quiñones, & Moreira-Muñoz, 2018). Pour se donner les moyens de freiner l'avancée de la désertification sur le territoire national, en accord avec l'Objectif 15 de Développement Durable de l'ONU en partie dédié à la lutte contre la désertification, les autorités nationales ont mis en place un *« programme d'action national de lutte contre la désertification, la dégradation des terres et la sècheresse »*[150] (*« Programa de acción nacional de lucha contra la desertificación » - PANCD*).

---

[148] https://www.ciperchile.cl/2022/08/04/avanza-el-desierto-en-los-valles-semiaridos-de-chile/

[149]https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-808.html

[150] *« L'objectif global du PANCD-Chili 2016-2030 est d'identifier, prévenir et contrôler les causes de la désertification, de la dégradation des terres et de la sécheresse, en particulier au niveau des zones arides et semi-arides y des zones subhumides sèches, ainsi que ainsi que promouvoir la gestion durable des terres dans tous les écosystèmes du pays. »* (Ministerio del Medio Ambiente, 2020)

3. Les pénuries d'eau d'origine anthropique

Cela nous amène donc à considérer désormais les formes de pénurie basées sur des critères sociaux, au premier rang desquelles se trouve la pénurie infrastructurelle (Lavie et al., 2015) ou sociotechnique. Cette forme de pénurie fait référence à diverses situations qui entravent la bonne distribution de l'eau : manque d'infrastructures de gestion, problèmes techniques (défaut de maintenance, rupture de canalisation) (Fundación Amulen, 2019, p. 57), difficultés administratives et de gestion et précarité réglementaire et financière (Blanco & Donoso, 2016, pp. 70-73). La sécheresse atmosphérique, l'usure des infrastructures dans le temps, la hausse de la demande liée à l'urbanisation et à l'industrialisation, la surexploitation des nappes à travers un usage compétitif de l'eau, la lenteur des administrations publiques pour résoudre les problèmes techniques des entités de gestion qui en dépendent, tous ces facteurs ont une incidence sur ce type de pénurie.

À Chacabuco, l'accès à l'eau potable est quasiment généralisé dans les zones rurales mais cela n'empêche pas l'existence de ce type de pénurie liée à la vétusté des canalisations d'eau, aux pompes à eau des puits profonds qui s'enrayent lorsque le niveau d'eau s'abaisse fortement, aux moyens financiers et humains variables selon les comités de gestion de l'eau. À Chiloé, l'accès à l'eau potable est entièrement assuré par des comités d'eau potable rurale (il n'existe pas de distribution d'eau par des entreprises privées en secteur rural comme à Chacabuco) mais leur couverture territoriale n'est que partielle. Le problème est particulièrement sensible dans les zones qui n'ont pas d'accès à l'eau potable car les puits superficiels tendent à s'assécher temporairement, les systèmes de collecte d'eau de pluie ne reçoivent plus d'eau, et les comités d'irrigation rencontrent des problèmes de coupures, de manque d'eau et de qualité (été comme hiver dans ce dernier cas). Les secteurs sans distribution d'eau potable sont souvent gérés par des comités d'eau artisanaux qui n'ont pas accès aux sources de financement des comités d'eau potable rurale, tout au plus à ceux des municipalités auxquelles ils appartiennent. Cette situation affecte la vie quotidienne des habitants des zones rurales, notamment ceux qui ne disposent pas encore d'un accès à l'eau potable, autrement dit qui n'ont ni continuité ni quantité ni qualité de leur eau assurées. Dans ce contexte, les autorités communales de Chiloé ont dû inlassablement faire pression sur les services de l'État ces dernières années pour obtenir des décrets de pénurie[151,152] permettant de débloquer des financements publics afin de déployer des camions-citernes[153] pour alimenter en eau les habitants de secteurs ruraux. Dans ce cas précis, c'est parce qu'il y a pénurie infrastructurelle que la pénurie météorologique estivale prend une telle ampleur. La situation paradoxale entre la proximité de sources d'eau superficielle et l'exposition d'une population à la pénurie a déjà été soulevée dans le cas des populations soudanaises qui vivent sur les rives du Nil (Lavie et al., 2015). Ici, la logique s'inverse, Chiloé semble plus exposée que Chacabuco à la pénurie infrastructurelle. En élargissant la notion de pénurie, l'exposition au

[151] https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1170223
[152] https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1200059&idParte=10485388
[153] https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-de-los-lagos/2024/01/23/mop-declara-como-zona-de-escasez-hidrica-a-provincia-de-chiloe-alcaldes-califican-medida-como-tardia.shtml

risque de pénurie en eau devient autant l'affaire des populations de Chacabuco que celles de Chiloé.

Trois autres types de pénurie moins documentées ont émergé dans cette étude. Il s'agit de la pénurie juridique, de la pénurie liée à la pollution de l'eau et, enfin, de la pénurie perçue. N'ayant pas trouvé de terme *ad hoc* dans la littérature consultée, nous proposons ici le terme de « pénurie juridique » pour désigner la pénurie en eau sociale de caractère administratif et juridique qui se traduit par l'absence de droits d'eau disponibles dans une unité hydrogéomorphologique donnée où une demande existe. Ce type de pénurie s'applique dans le cas spécifique d'un accès à l'eau réglementé par un marché de droits d'eau particuliers comme c'est le cas au Chili. Dans le cas du bassin versant de la rivière Llicaldad (Llicaldad/CHI), la pénurie en eau juridique prend la forme d'une absence de droits d'utilisation de l'eau disponibles, sans lesquels les communautés locales ne peuvent créer de comités d'eau potable rurale. Ce type de pénurie se cumule à la pénurie infrastructurelle et à la pénurie météorologique estivale. Comme discuté dans le chapitre 6, les politiques publiques de régulation des droits d'eau légitimisent indirectement ce type de pénurie en eau au détriment des groupes sociaux les moins puissants.

Au Chili, l'influence de la dimension juridique dans la construction sociale de la pénurie en eau et des rapports de pouvoir autour de la ressource a été étudiée de manière détaillée dans la vallée du fleuve Elqui (Région de Coquimbo) par Chloé Nicolas-Artero (2019). Elle a mis en évidence les stratégies mises en place par les grandes entreprises agricoles, immobilières et minières pour s'approprier l'eau. Elle a ainsi identifié trois « *tactiques géo-légales* » employées par les irrigants à Vicuña : *« l'application du démarquage*[154]*, l'augmentation des contributions mensuelles et l'absence de régularisation des droits des habitants »* (Nicolas-Artero, 2020, pp. 95-97). Situées au croisement entre l'espace et le droit, les *tactiques géo-légales* sont envisagées comme des stratégies déployées par certains usagers de l'eau qui détournent de leur visée initiale des normes juridiques édictées par l'État dans le but de redéfinir à leur avantage les règles de partage de l'eau. Les résultats de notre étude complètent ces travaux. En effet, dans le chapitre 6, nous avons montré de manière détaillée le fonctionnement et les conséquences de cette stratégie utilisée par une entreprise salmonicole qui provoque une pénurie en eau juridique dans le bassin versant de la rivière Llicaldad (Chiloé) via la thésaurisation et l'accaparement de droits d'eau, que par ailleurs elle n'utilise pas (*« Patentes por No Uso »* – PNU), dans le respect absolu de la réglementation chilienne sur l'eau. Dans la perspective d'enrichir la typologie des trois *tactiques géo-légales*

[154] Le démarquage (desmarque) correspond à *« un pourcentage de distribution de l'eau calculé en rapport au débit total du cours d'eau et déterminé à partir de projections sur quatre ans »* (Nicolas-Artero, 2024) mais également des changements en termes de disponibilité de l'eau sur le temps long lié à la diminution des précipitations dans la zone. Dans le cas du Río Elqui, la Junte de Surveillance d'Elqui ne distribue pas la totalité des droits (*acciones*) d'eau de surface aux propriétaires sur la base de critères opaques décidés sans consensus avec le reste des usagers d'eau agricole du bassin versant, produisant une situation d'incompréhension et une certaine tension. En résumé, cela consiste à attribuer un volume variable de l'eau qui reste inférieur à la totalité de l'eau disponible pour les usages humains sur la base de critères non consensués imposés par une minorité à une majorité d'usagers.

proposée par Nicolas-Artero (2020) vues précédemment, nous en proposons donc une quatrième, à savoir « la régularisation des droits d'eau non-utilisés ».

Ensuite, la pénurie liée à la pollution de l'eau est une forme de pénurie latente dont les effets risquent d'être visibles seulement sur le moyen et long terme, rendant l'eau impropre pour certains usages tout en diminuant les réserves en eau douce encore existantes (Li et al., 2022). Deux cas avérés de pénurie liée à la dégradation irréversible de l'eau ont été enregistrés dans les localités de Montenegro et de Rungue, au nord-ouest de la commune de Til Til, à proximité de nos zones d'étude, dans la province de Chacabuco. Ces cas de pollution définitive des nappes phréatiques par des activités industrielles (ici décharge régionale pour les déchets ménagers et fonderie d'or), nappes par ailleurs utilisées comme sources de captage de l'eau potable, obligent les habitants à dépendre éternellement de camions-citernes d'eau potable pour assurer leurs besoins quotidiens. Dans la province de Chiloé, le cas de la localité de Mocopulli (Chepu/CHI) illustre le risque de pénurie par pollution de l'eau lié à la concentration d'activités industrielles nocives et polluantes, posant la question des passifs environnementaux[155] de quelque origine qu'ils soient. Les passifs environnementaux miniers (PAM) sont les plus emblématiques à l'échelle nationale. En effet, malgré sa position de premier producteur mondial de cuivre (5 331 000 tonnes en 2022[156]), le Chili ne dispose pas d'une politique de gestion des passifs environnementaux miniers[157] car elle est toujours en débat[158]. Pourtant, le pays compte 5 422 sites miniers abandonnés ou inactifs, considérés comme des passifs environnementaux miniers qui, lorsqu'ils ne sont pas gérés en tant que tels, constituent des sources de risques pour l'environnement et la santé (Godfrid et al., 2023). À ce titre, les *« ressources hydriques contaminées »* ont été enregistrées officieusement dans la catégorie des *« autres passifs miniers non reconnus »* en référence aux cas des rivières Salado et Chañaral[159].

Peu pris en considération malgré l'ampleur de l'urbanisation en zone rurale, le risque de pollution de l'eau consommée par les eaux usées via la multiplication de fosses septiques est mis en avant par les communautés locales de Huertos Familiares (Chacabuco-Polpaico/CHA), de

---

155 Le rapport final du projet CONAMA, élaboré par le Ministère des mines chilien proposait de les définir comme *« des problèmes chroniques causés [...] par l'homme et non encore résolus, qui résultent non seulement de la pollution, mais aussi de la surexploitation et de la détérioration des ressources, de la négligence, de mauvaises pratiques de gestion ou de technologies inadéquates. Il s'agit d'impacts négatifs accumulés sur une longue période, dont la solution exige un investissement économique élevé de la part de la société dans son ensemble, même si elle peut être attribuée à un ou plusieurs individus spécifiques, et qui, s'ils ne sont pas résolus à temps, peuvent devenir irréversibles. »* (Villagrán & Araya, 2005, p.11)

156 https://www.df.cl/empresas/mineria/congo-alcanza-a-peru-como-segundo-productor-mundial-de-cobre-y-chile

157 Le SERNAGEOMIN, l'équivalent du BRGM au Chili, définit un passif environnemental minier (PAM) comme *« un site minier abandonné ou inactif, y compris ses résidus, qui constitue un risque important pour la vie ou la santé des personnes ou pour l'environnement ».*

158 https://www.cepal.org/es/notas/promoviendo-debate-politica-gestion-pasivos-ambientales-mineros-chile

159 https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/11._grecia_perez_caso_pams_chile_.pdf

Puntra (Chepu/CHI) et de Nalhuitad (Llicaldad/CHI). Face à l'augmentation de cas de pollution des milieux aquatiques à l'échelle nationale[160], plusieurs tentatives de révision de la *Norme d'émission pour les rejets de déchets liquides dans les eaux marines et les eaux de surface intérieures* (Décret D.S. N°90/2000)[161] n'ont pu aboutir[162]. En effet, la pénurie liée à la pollution de l'eau peut être causée à la fois par l'industrialisation mais aussi par l'urbanisation, qui sont justement les deux principales dynamiques territoriales présentes dans les zones étudiées. À l'heure où les sources d'eau se raréfient, préserver et surveiller la qualité de l'eau encore disponible est un véritable enjeu.

C'est aussi la conclusion d'une étude récente menée par Wang et al. (2024) qui prend en compte à parts égales les dimensions quantitative et qualitative pour évaluer ce qu'ils nomment *« la pénurie d'eau propre »* (« *clean-water scarcity* »). Selon les auteurs, cette différence conceptuelle avec l'évaluation de *« la pénurie d'eau classique »* uniquement basée sur des critères quantitatifs multiplie par trois le nombre de sous-bassins exposés au risque de pénurie d'eau entre 2010 et 2050. Par ailleurs, on notera que le scénario prospectif à l'horizon 2050 différencie la nature du risque de pénurie future selon les régions du Chili, avec un risque élevé de pénurie quantitative et qualitative dans le nord et la zone centrale contre un risque élevé de pénurie en eau uniquement qualitative dans le sud (Wang et al., p. 3). Le scénario le plus pessimiste (SSP5 - RCP8p5) estime qu'environ 40 % de la population d'Amérique du Sud pourrait vivre dans un *hotspot* de pénurie d'eau propre d'ici 2050 (p. 5). Les engrais synthétiques et les déchets domestiques contribueraient le plus à la pollution des rivières, avec une attention particulière portée au rôle joué par les eaux usées dans un contexte d'urbanisation rapide et de défaut de réseaux de collecte et d'infrastructures de traitement (p. 4). En outre, sur le plan économique, Li et al. (2022) ont montré que la pollution de l'eau en Chine aura des effets sur la résilience économique de son commerce extérieur. En effet, en 2017, les modélisations de pertes économiques dues au risque de pénurie avaient déjà doublé en incluant la pollution de l'eau dans les critères d'évaluation, les activités économiques situées en aval des bassins versants étant les plus affectées. Une large gamme de recherches interdisciplinaires dans d'autres domaines reste à mener pour saisir l'importance de cette forme de pénurie pour mieux gérer la qualité de l'eau actuelle.

Enfin, nous reprenons le concept de *« pénurie perçue »* (Oppliger, Höhl & Fragkou, 2019) pour légitimer la dimension perceptuelle de l'expérience vécue souvent omise dans la caractérisation de la pénurie en eau au profit de critères physiques. Nous considérons comme *« pénurie d'eau perçue »* toute appréhension de manque d'eau vécue ou anticipée basée sur les sens et l'expérience quotidienne des individus en relation directe avec l'évolution de leur environnement, qu'il s'agisse de pénurie atmosphérique, de pénurie infrastructurelle ou de n'importe quel autre type de pénurie. On peut dès lors considérer trois dimensions dans la

[160] https://www.cedeus.cl/blog/2020/08/12/plan-para-descontaminar-lago-villarrica/
[161] https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=182637
[162] https://www.ciperchile.cl/2021/06/04/el-problema-no-solo-es-la-escasez-de-agua-sino-su-contaminacion/

pénurie sociale : 1/ le fonctionnement de la pénurie, 2/ les causalités de son fonctionnement, et 3/ la manière dont le fonctionnement et les causalités sont perçus. Au-delà des différences de perception selon les individus, celles-ci impliquent des choix futurs.

Commune à toutes les formes de pénuries climatico-hydrogéologiques et anthropiques précédemment citées, la pénurie perçue peut être considérée dans cette étude comme une catégorie englobante (Figure X). De fait, elle est également l'explicitation de la méthode ancrée et sensible utilisée dans cette étude pour dénaturaliser la pénurie, dévoiler la nature sociale des inégalités liées à l'eau ou encore reconsidérer les formes de pénurie masquées par l'imaginaire dominant de l'abondance en eau. Cette forme de pénurie pourrait aussi être envisagée comme un indicateur complémentaire d'alerte précoce pour identifier les signes précurseurs d'une pénurie, identifier ses tenants et ses aboutissants, et plus simplement pour valider sa portée sociale. Reconnaitre la dimension perceptuelle comme une catégorie à part entière de la pénurie en eau permet de donner du crédit aux perceptions des usagers de l'eau exprimées dans leurs cartes et dans leurs discours. En effet, première étape dans la prise de conscience d'une pénurie à l'échelle de l'individu, la pénurie perçue est la porte d'entrée sensorielle de la pénurie matérielle ou physique. À ce titre, ce concept a toute sa place dans cette recherche qui n'a de cesse de relier le perceptuel et le réel, l'idéel et le matériel, qui sont deux dimensions inséparables pour comprendre la fabrique des inégalités liées à l'eau du point de vue des usagers de l'eau. Par ailleurs, il convient de rappeler que la démonstration et les arguments avancés ici sont intégralement le reflet des représentations sociales des habitants et de l'interprétation que nous en avons faite.

Par exemple, les usagers du comité d'eau potable de Santa Matilde (Chacabuco-Polpaico/CHA), situé entre deux gigantesques bassins de décantation miniers, préfèrent acheter des bidons d'eau malgré le fait qu'ils aient accès à l'eau potable au robinet. De même, un habitant du comité d'eau de Mocopulli (Chepu/CHI) affirme que si la source de captage d'eau du comité devient, un jour, souterraine, il ne la boira plus car elle pourrait être contaminée par les nombreuses décharges industrielles proches de chez lui. Ces deux exemples illustrent la possible combinaison entre pénurie perçue et pénurie liée à la pollution. Dans le premier cas, l'eau a beau être disponible, elle n'est plus perçue comme bénéfique pour la santé ; dans le second cas, la pénurie perçue est anticipée, l'eau risque de ne plus être buvable à l'avenir. Dans les deux situations, les possibilités d'eau disponibles s'amenuisent, contribuant à créer une perception grandissante de pénurie. Les perceptions et les représentations sociales de la pénurie et de la qualité de la ressource induisent ensuite des pratiques alternatives au mode d'accès à l'eau officiel.

En guise de synthèse, nous proposons une typologie des pénuries en eau présentes au Chili sur la base de celles rencontrées sur les deux terrains d'étude (figure 32). Elle permet d'ouvrir la typologie des pénuries d'eau à des formes de pénurie sociale invisibilisées dans le discours dominant, notamment les pénuries infrastructurelle, juridique ou résultant de la pollution, qui sont toutes des formes de pénuries perçues, et parfois vécues, confirmant par-là même que la pénurie en eau est une construction sociale (Rivière-Honegger & Bravard, 2005 ; Nicolas-Artero, 2019, p.484). La typologie que nous soumettons est non-exhaustive et plus représentative des deux terrains de recherche parcourus. Elle présente des similitudes mais aussi

des divergences avec celle d'Oppliger et al. (2019). À la différenciation entre *« pénuries sociales »* et *« pénuries physiques »*, nous préférons distinguer de manière claire les processus qui relèvent des facteurs climatico-hydrogéologiques en les classant comme sécheresses de ceux qui dépendent uniquement des facteurs sociaux en les désignant comme des pénuries. Enfin, les auteures avaient déjà identifié la *« pénurie perçue »* mais elle est considérée comme une catégorie de pénurie sociale tandis que dans notre perspective inductive il s'agit d'une catégorie qui donne un fondement aux autres formes de pénuries ressenties, qu'elles aient été vécues ou qu'elles soient anticipées, et valide leur ancrage dans la réalité des habitants.

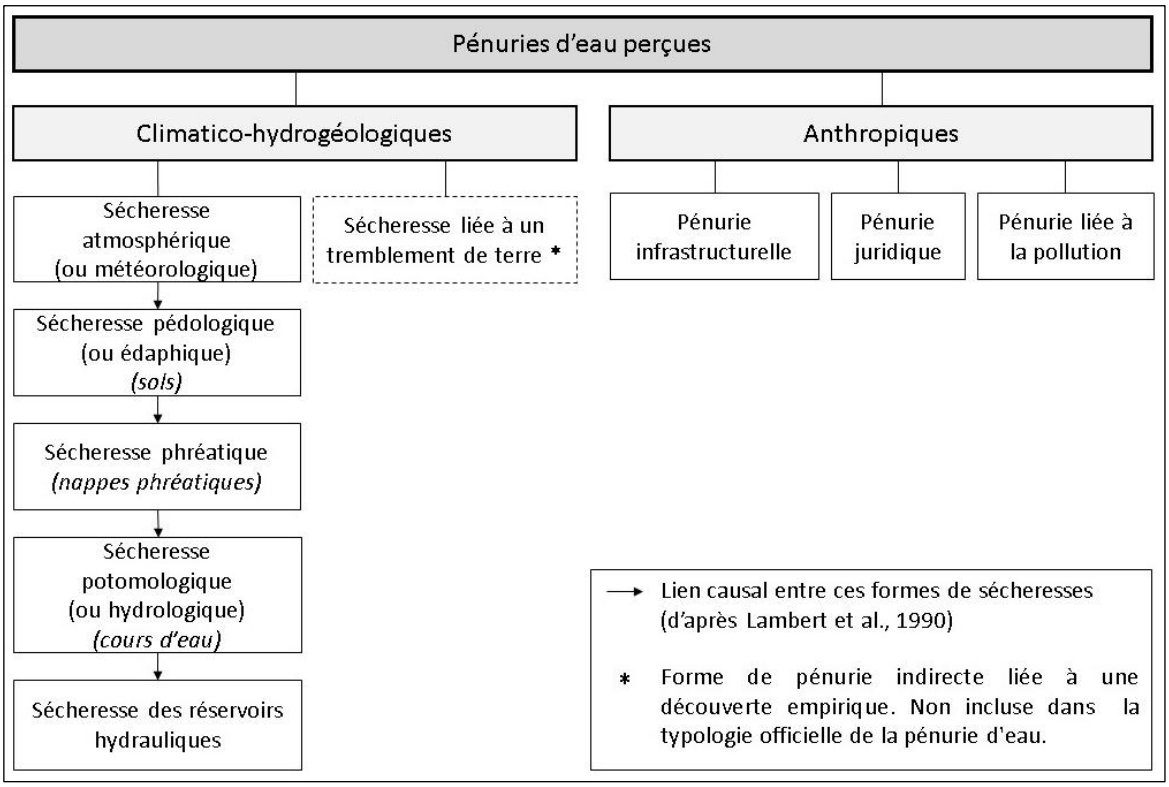


Figure 32. Typologie non exhaustive des pénuries d'eau vues par les usagers de l'eau des provinces de Chacabuco et de Chiloé (Chili)

Admettre l'existence de formes de pénurie en eau autres qu'atmosphérique (ou météorologique), en prenant notamment en considération la pénurie perçue et vécue, pourrait permettre de nuancer l'imaginaire de l'abondance en eau apposé à certaines régions. Ceci contribuerait par ailleurs à s'extraire du déterminisme physique auquel le manque d'eau est souvent associé. Dans la mesure où la reconnaissance est un pilier de la justice environnementale (Fragkou et al., 2021), légitimer chaque type de pénurie en eau sans les hiérarchiser en fonction du lieu ou de l'urgence climatique serait un moyen de réduire l'injustice environnementale que vivent certaines populations. Ce, d'autant plus que si l'on s'en tient à considérer la pénurie uniquement à travers sa dimension météorologique, les variables climatiques ne confèreront jamais un caractère de priorité au sud vis-à-vis des deux tiers nord du pays. Ce faisant, les inégalités historiques ne seront jamais résolues. Au Chili, cette évolution de paradigme permettrait aussi de dépasser une vision des inégalités socio-environnementales liées à l'eau centrée sur la réalité et les besoins de la zone centrale chilienne, qui véhicule des représentations sociales qui ne coïncident pas toujours avec les pratiques et le rapport local à l'eau des autres

régions. Le concept de *« slow violence »* (Davies, 2019 ; O'Lear, 2021) - sur lequel nous reviendrons dans la troisième partie de ce chapitre -, traditionnellement appliqué à l'injustice socio-distributive de la pollution et des risques associés, pourrait également convenir ici pour qualifier l'injustice liée au manque de reconnaissance de certaines populations rurales australes qui n'ont encore jamais connu l'accès à l'eau potable et de leur lutte dans un rapport de force inégal pour assurer leurs besoins en eau. Certes, à Chiloé, il pleut abondamment durant une grande partie de l'année et on pourrait imaginer que les habitants investissent financièrement dans des systèmes de collecte d'eau de pluie et dans des citernes volumineuses. Mais, au-delà du fait qu'une partie de la population n'en a pas les moyens, pourquoi ces habitants seraient-ils « moins chiliens » que les habitants des zones rurales de Chacabuco qui ont accès à l'eau potable depuis parfois trente à quarante ans et qui veillent juste à payer leur facture mensuelle d'eau ? Rappelons à cet effet que la région des Lacs est la deuxième région du pays qui concentre le plus de foyers en situation de *« pauvreté multidimensionnelle »* qui n'ont pas accès à l'eau potable[163] (CASEN, 2015 et Censo 2017dans Fundación Amulen, 2019, p.24).

Enfin, changer l'acception de ce qui est entendu comme pénurie hydrique, c'est aussi reconnaitre le caractère multidimensionnel des inégalités environnementales liées à l'eau (Gobert, 2016), notamment l'importance de la qualité de l'eau. Nous nous concentrons donc désormais sur l'aspect qualitatif des ressources en eau, en montrant le caractère limité des données disponibles sur le sujet malgré l'importance de cette dimension dans la question des inégalités socio-environnementales liées à l'eau domestique destinée à la consommation.

B. La dimension qualitative de l'eau, un enjeu essentiel insuffisamment étudié

Dans cette sous-partie, les réflexions menées sur l'eau dans la province de Chacabuco sont en grande majorité extraites de l'article de Le Goff et al (2022) sur l'incertitude des populations riveraines concernant les potentiels impacts environnementaux et sanitaires auxquels ils seraient soumis, et dans une moindre mesure de Schreck et al. (en prép.) qui porte sur la caractérisation de la qualité de l'air, tous deux relatifs à la province de Chacabuco.

La marchandisation de la ressource en eau au Chili via sa gestion par le marché des droits d'eau a encouragé une vision quantitative de la ressource en eau, au détriment de la prise en considération de la dimension qualitative. Les représentations sociales et les imaginaires géographiques de l'eau tournent autour de la pénurie et de l'abondance en eau, mais mentionnent rarement la qualité, qui est reléguée au second plan.

[163] Les trois premières régions qui concentrent le plus de foyers en situation de pauvreté multidimensionnelle qui n'ont pas accès à l'eau potable sont toutes situées dans la moitié sud du Chili : 23 838 dans la Région de La Araucanía, 15 132 dans celle des Los Lagos, 10 641 dans celle de Bíobío ; devant les 9 718 recensés dans la Région Métropolitaine (Fundación Amulen, 2019, p.24).

Dans cette sous-partie, nous nous interrogerons sur ce qui est considéré comme une *« eau de qualité »* et, si cette définition a la même valeur pour les acteurs institutionnels et les usagers de l'eau. Nous essayerons aussi de comprendre quels sont les instruments de mesure de la qualité de l'eau des uns et des autres, si des normes *« objectives »* ne serait pas davantage le résultat de décisions arbitrées par chaque État et si les perceptions des habitants n'auraient pas aussi valeur de *« vérité »*. La dimension sensorielle et le registre des perceptions jouent un rôle central, que ce soit à travers l'usage de critères organoleptiques pour déterminer la qualité de l'eau, mais aussi dans la détection de risques et des sources de pollution.

1. Un manque de connaissances sur l'état de l'environnement

Dans la partie nord et centre du Chili, la préoccupation sur la qualité de l'eau se focalise surtout sur la présence de métaux et métalloïdes, en particulier, l'arsenic. À ce propos, ces dernières années, des épisodes ponctuels de teneurs en arsenic supérieures aux normes fixées par la règlementation chilienne ont été rapportés concernant l'eau potable consommée par des habitants des communes de Til Til[164] (Ministerio de Obras Públicas, 2016, p.114-115) et de Lampa[165]. Les organismes en charge de la distribution de l'eau potable sont pourtant soumis à l'obligation de contrôler les paramètres physico-chimiques, arsenic inclus. Cependant, la fréquence moyenne de ces mesures n'est qu'une à deux fois par an dans le cas des comités d'eau potable rurale (Le Goff et al., 2022) et des pics ponctuels de concentration en métaux et metalloïdes restent indétectables. L'éventualité de la pollution de l'eau en arsenic enjoint donc à la vigilance vis-à-vis des risques pour la santé.

L'exposition à l'arsenic par le biais de l'eau potable a été beaucoup plus largement documentée dans d'autres régions du Chili, voire dans d'autres pays d'Amérique latine (dont le Mexique) ou encore aux États-Unis, où il y a une grande concentration de zones d'extraction ou de stockage de ressources du sous-sol, comme c'est le cas dans la province de Chacabuco (Bundschuh et al., 2012 ; Caceres et al., 2005 ; Tapia et al., 2012). Par exemple, à l'échelle de l'Amérique du Sud, l'étude menée par Tapia et al. (2019a) sur le haut plateau « Altiplano-Puna », dont la région s'étend sur une partie de l'Argentine, de la Bolivie, du Chili et du Pérou, visait à surveiller les niveaux d'arsenic dans l'environnement et ses effets sur les populations humaines. Cette étude a révélé de fortes concentrations d'arsenic au Chili et au Pérou, principalement d'origine naturelle (dépôts minéraux, saumures, sources chaudes et roches volcaniques), qui pourraient affecter 3 millions d'habitants. L'arsenic est présent dans tous les types d'eau du plateau Altiplano-Puna et dans une large gamme de concentrations (de 0,01 à 10 mg. L^{-1}). Toutefois, les communautés indigènes semblent s'être adaptées et ne présentent pas d'effets

[164] La campagne de mesure mené par la Direction Régionale des Eaux de la Région Métropolitaine sur les eaux souterraines a détecté une teneur en arsenic dans l'eau potable du comité d'eau potable rurale de El Colorado (aquifère de Chacabuco-Polpaico) de 0,011 mg/L, légèrement supérieur à la norme fixée à 0,01 mg/L.

[165] https://www.biobiochile.cl/noticias/2013/04/24/aumenta-nivel-de-arsenico-en-agua-de-sector-de-lampa.shtml

délétères graves, car leur organisme a développé la capacité de métaboliser efficacement l'arsenic (Tapia et al., 2019a).

En outre, au Chili même, de nombreuses recherches ont été menées dans les régions de Coquimbo, du nord de l'Atacama et d'Antofagasta (Dittmar, 2004 ; Pizarro et al., 2016 ; Tapia et al., 2018 ; 2019a). Dans la région de Coquimbo, les processus hydrogéochimiques contrôlant les pollutions à l'arsenic et à d'autres métaux et métalloïdes ont été largement étudiés, particulièrement dans la rivière Elqui (Dittmar 2004). Des dépôts de chalcopyrite et d'arsénopyrite, liés aux sources géothermiques et aux activités minières dans la région, ont été découverts. La présence d'arséniate a été révélée à des niveaux supérieurs aux normes d'eau potable, ce qui a conduit à entreprendre des travaux de décontamination. Dans le nord de la région d'Atacama, des activités minières à grande échelle (notamment les mines de Potrerillos et d'El Salvador) sont implantées depuis longtemps et ont été signalées comme ayant un impact sur l'environnement. De plus, une étude complète de trois ans a été réalisée dans les bassins versants du nord de la région d'Atacama (Tapia et al., 2018) afin de mieux caractériser les métaux et métalloïdes dans les eaux et leur origine pour mieux circonscrire ces sources de pollution, et ainsi protéger les populations et l'environnement. Pendant l'inondation majeure de la rivière El Salado en mars 2015, des éléments contaminants ont été remobilisés dans les Andes et dans le bassin de l'El Salado Alto. Dans ce dernier, des concentrations élevées ont été enregistrées, notamment en raison de la création soudaine d'une connexion hydrologique avec des bassins adjacents, ce qui pourrait également se produire dans notre zone d'étude. Dans la région d'Antofagasta, des études similaires ont été menées et se sont même concentrées sur les niveaux de polluants accumulés dans les plantes consommées (Pizarro et al., 2016) pour mettre en évidence les risques liés à la biodisponibilité d'éléments, dont l'arsenic, après l'ingestion de plantes cultivées dans des zones contaminées.

Ainsi, en comparaison, dans la province de Chacabuco, les données manquent cruellement. Peu d'études ont été réalisées et, par conséquent, la présence d'arsenic et/ou le comportement possible des métaux et métalloïdes dans cet environnement en contact avec des activités minières et industrielles, donc potentiellement impacté, restent inconnus. Par ailleurs, les données publiques existantes en matière de suivi de la qualité de l'eau mises en ligne sont incomplètes avec une fréquence irrégulière dans le temps[166]. Le manque de suivi de la qualité de l'environnement contribue à maintenir un climat d'incertitude et constitue un frein à la réduction des inégalités socio-environnementales liées à l'eau, notamment en matière d'exposition au risque de pollution.

[166] https://snia.mop.gob.cl/BNAConsultas/reportes La Direction Générale des Eaux propose une base de données hydrologiques consultable en ligne. Les informations sur la qualité de l'eau se concentrent sur les paramètres physico-chimiques. Dans le cas de la province de Chacabuco, 31 stations de mesures existent (23 APR, 3 puits particuliers, 3 cours d'eau, 1 canal d'irrigation, 1 lagune). Mais les données mises en ligne sont rares. Sur la période 2014-2023 (10 ans), seules cinq mesures ont été réalisées dans le puits du comité d'eau potable rural de Santa Matilde (Til Til) entre 2025 et 2020 et une seule dans la lagune de Batuco en 2016.

2. Les normes environnementales en question

Au Chili, la qualité de l'eau est réglementée par la norme NCh409 de 1984 modifiée en 2005. Concernant le risque de pollution à l'arsenic, à l'échelle de l'Amérique latine, la concentration maximale de l'arsenic dans l'eau potable est réglementée par la loi chilienne sur l'eau potable qui la fixe à 10 μg. L^{-1} (NCh409/1. de 2005). C'est la même valeur que pour les normes internationales, tandis qu'en Argentine, cette valeur est fixée pour l'eau potable à 50 μg. L^{-1} (Blanes et al. 2004). Parallèlement, il est important de souligner la différence normative appliquée au Chili entre le seuil d'arsenic dans l'eau potable fixé à 10 μg. L^{-1} (NCh409/1 de 2005) et celui de l'eau d'irrigation fixé à 100 μg. L^{-1} (Nch 1.333 de 1978 ; Guerrero et al., 2015). Ainsi, même si les eaux d'irrigation ou de surface dont les teneurs en arsenic sont supérieures à celles des normes de potabilité ne sont pas consommées, les personnes pourraient être indirectement mais chroniquement exposées à l'arsenic inorganique lorsqu'elles utilisent cette eau, soupçonnée d'être contaminée, pour la préparation des aliments, le lavage ou l'irrigation (Schuhmacher-Wolz et al., 2009 ; World Health Organisation, 2012).

En matière d'eau potable issue de la désalinisation, il existe actuellement un vide juridique, que ce soit en termes d'absence de régulation propre à l'eau dessalée (Vicuña et al., 2022, p.116-117) ou de norme spécifique pour la consommation humaine (Fragkou et al., 2021). Dans la ville d'Antofagasta, au nord du Chili, si l'eau dessalée réduit les inégalités d'exposition à la pénurie en eau, elle n'apporte pas de solution face à la perception négative de la qualité de l'eau potable distribuée dans la ville (Steflova et al., 2022, pp. 16-17). En effet, alors même que cette eau remplit les critères de potabilité fixés par la norme chilienne (NCh409/1.Of. 2005), seuls 25,2 % des habitants sont satisfaits de l'eau potable qu'ils reçoivent quelle que soit son origine (Villar Navascués & Fragkou, 2021, p. 8). L'insatisfaction des critères organoleptiques, en particulier le goût, ajoutée à la crainte d'effets sur la santé et à la discontinuité du service (Fragkou, 2018 ; Villar Navascués & Fragkou, 2021) contraignent les foyers les plus modestes à dépenser du temps et de l'argent pour stocker de manière préventive de l'eau ou acheter des bidons d'eau. Cette situation renforce les inégalités socio-économiques entre les usagers de l'eau domestique qui n'ont pas les mêmes moyens pour assurer une qualité de l'eau conforme à leurs exigences (Fragkou et al., 2021). La méfiance vis-à-vis de l'eau potable, de quelque origine qu'elle soit, délivrée à Antofagasta fait écho au manque croissant de confiance vis-à-vis de l'eau potable que nous avons rencontré dans la province de Chacabuco et dans la province de Chiloé (dans une moindre mesure), et ce, qu'il s'agisse d'une eau délivrée par des entreprises privées, des comités d'eau potable rurale, des camions-citernes ou, comme ici, par une usine de dessalement. On assiste donc à une crise de confiance généralisée vis-à-vis de l'eau potable du robinet, qui est de fait de moins en moins consommée, au profit d'une eau purifiée dont la qualité n'est pas non plus assurée (Fragkou, 2018, p. 94).

En effet, les normes de potabilité ne sont pas nécessairement respectées pour l'eau conditionnée. Ainsi, l'utilisation d'eau provenant de Santiago ou l'achat d'eau en bidon ne sont pas toujours des solutions fiables, que ce soit d'un point de vue environnemental ou sanitaire. En effet, une étude récente de Daniele et al. (2019) sur la composition chimique des eaux

embouteillées (disponibles sur le marché chilien et achetées dans des magasins sélectionnés au hasard dans la ville de Santiago) a révélé que 30 % des échantillons analysés dépassaient les valeurs d'arsenic autorisées par la réglementation chilienne sur l'eau potable, l'Organisation mondiale de la santé et l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis. En outre, dans 40 % des échantillons, la teneur en nitrates était supérieure aux valeurs des eaux souterraines, ce qui suggère que l'eau embouteillée provenait d'eaux de surface. Qui plus est, cette étude met en évidence le fait qu'il existe une incohérence dans les données relatives à la qualité de l'eau, entre les normes chiliennes qui réglementent l'eau embouteillée et celles qui régissent l'eau potable.

Par exemple, l'eau en bidon de marque « Manantial » commercialisée dans la province de Chiloé (mais disponible de la IIe à la Xe Région) est une eau provenant de nappes souterraines qui subit six étapes durant son processus de *« purification »* : filtre à sable, filtre à charbon actif, osmose inverse, lumière ultraviolette, ultrafiltration et désinfection à l'ozone. La teneur en minéraux est réduite en moyenne de 85% en comparaison de celle de l'eau du robinet distribuée à Santiago et de 92,5% par rapport à celle distribuée dans le nord du Chili[167]. L'eau vendue est conforme à la norme chilienne ISO 22000[168] d'innocuité alimentaire, mais aucune mention n'est indiquée concernant sa conformité avec la norme chilienne d'eau potable. Quoi qu'il en soit, sur son site Internet, l'entreprise assure proposer une eau *« 100 % pure »*, sans chlore, sans sodium, sans microorganismes, et au pH neutre. Enfin, et surtout, elle promet un goût *« 100 % pur, original et rafraîchissant »* (site Internet de Agua purificada Manantial), digne de satisfaire les exigences organoleptiques des consommateurs modernes.

3. Définir la qualité de l'eau, entre métrologie et perceptions

a. Accès à l'eau potable et eau de « qualité »

La pénurie infrastructurelle évoquée *supra* se traduit, entre autres, par des inégalités territoriales d'accès à l'eau potable dans les zones d'étude. Rappelons qu'à ce sujet, l'objectif 6 de développement durable fixé par les Nations Unies à l'horizon 2030 est de garantir un accès *« équitable »* à l'eau potable *« universelle, sûre et abordable »*[169]. Sur ce point, la diversité des entités de gestion et de distribution de l'eau potable en milieu rural au Chili (comités d'eau potable rurale, entreprises privées, camions-citernes comme modalité d'urgence) complique l'universalité de cet accès. Les écarts entre les moyens techniques, économiques et humains conduisent à des inégalités d'accès à l'eau potable en termes de qualité, de quantité et de continuité du service.

[167] https://www.manantial.com/content/nuestra_agua?tab=certificados
[168] https://www.aenor.com/certificacion/alimentacion/seguridad-alimentaria#:~:text=La%20norma%20ISO%2022000%20est%C3%A1,requisitos%20establecidos%20por%20la%20legislaci%C3%B3n.
[169] https://www.undp.org/fr/sustainable-development-goals/clean-water-and-sanitation

Au-delà de cet aspect, c'est la notion d'eau potable « *sûre »* et la *« qualité »* même de cette eau que nous discuterons ici.

Dans le chapitre 5, nous avons observé la réticence de plus en plus notoire des usagers de l'eau domestique à consommer l'eau potable du robinet. La comparaison entre les pratiques des habitants des deux provinces laisse entrevoir que ce phénomène est beaucoup plus marqué à Chacabuco qu'à Chiloé. Et si l'enjeu actuel n'était plus d'accéder à la potabilité mais de s'assurer de la *« qualité »* de l'eau ? Au regard de nos résultats de terrain, la méfiance envers l'eau potable du robinet dépasse la logique des inégalités socio-spatiales, des inégalités socio-économiques et du type de prestataire de services d'eau potable. En témoignent les pratiques quotidiennes des habitants de bidonvilles, de villages ruraux et de quartiers résidentiels prospères qui, malgré le fait d'avoir un accès formel ou informel à l'eau potable, ne la consomment pas sans traitement préalable (décantée, bouillie, filtrée avec un système technique performant), lorsqu'ils ne privilégient pas une autre eau pour la boisson. À ce titre, l'achat de bidons d'eau *« purifiée »* pour la consommation humaine est devenu courant jusqu'à s'imposer dans la province de Chacabuco (Nicolas Artero, 2015 ; Poncet, 2018) sans pour autant que la qualité de ce type d'eau soit assurée (Daniele et al. ,2019 ; Fragkou et al., 2021) comme nous venons de le voir.

En cause, l'identification de sources de pollution locales mais aussi simplement l'aspect et le goût de l'eau qui font naître une incertitude autour de sa qualité ou déclenchent la perception d'un risque pour la santé. Cette réaction laisse entrevoir une remise en question progressive du modèle hégémonique de l'eau potable comme moyen d'accès à une eau de boisson de qualité *« sûre »*. Si la détérioration de la qualité de l'eau est une conséquence attendue du changement climatique, dans le cas de la province de Chacabuco, elle est également couplée à des activités anthropiques de type industriel qui créent un climat de méfiance (Le Goff et al., 2022). Tant à Chacabuco qu'à Chiloé, la proximité d'industries polluantes ou nocives prédispose les usagers à consommer ou non l'eau potable du robinet. Pourtant, au regard de mesures d'eau réalisées à Chacabuco, il n'y a pas de contamination métallique selon l'Organisation Mondiale de la Santé et les normes chiliennes (NCh 409/1. 2005) à l'exception notable du puits profond (80 mètres) du comité d'eau potable rurale de Santa Matilde (Til Til), dont la concentration en arsenic était de 27,88 μg L-1 en juillet 2019 (pour un seuil fixé à 10 μg. L-1 par la norme chilienne NCh409/1 de 2005), donnant raison aux habitants suspicieux (Le Goff et al., 2022). En parallèle, en termes de disposition à consommer l'eau du robinet, la majorité des usagers de l'eau ayant accès à l'eau potable rencontrés à Chiloé la boivent. Il semblerait qu'ils aient davantage confiance dans l'eau potable distribuée ou encore qu'ils aient une meilleure perception de la qualité de leur eau.

b. Crise de confiance dans l'eau du robinet et retour des inégalités socio-environnementales liées à l'eau

En résumé, la crise de confiance dans l'eau potable est ancrée dans la qualité de l'eau et reflète la méfiance dans la qualité de l'environnement. L'eau distribuée peut bien être en accord avec les critères de potabilité établis par la norme chilienne pour la santé humaine (NCh409/1.Of. 2005), la dimension perceptuelle de la qualité génère un doute chez les usagers

qui les conduit à adopter des pratiques complémentaires. Ce constat montre les interactions qui existent entre les représentations sociales ancrées dans l'espace vécu et les pratiques liées à l'eau. La qualité de l'eau est essentielle. Sa disponibilité, à l'antipode de ce que véhiculent les imaginaires géographiques de l'eau fondés sur la dimension quantitative de la ressource, n'est pas la seule dimension de la représentation sociale de l'eau. L'accès à l'eau potable n'est plus une garantie de qualité face à l'incertitude sur l'état de l'hydrosystème.

De fait, l'accès à l'eau potable ne semble plus être un facteur suffisant pour prétendre diminuer les inégalités liées à l'accès à l'eau qui persistent même en bénéficiant de l'eau potable dans le foyer. Pire encore, la perte de confiance dans la salubrité de l'eau du robinet réactive les inégalités socio-économiques qui devaient être effacées par l'accès universel à cette eau. En effet, les habitants ont à nouveau besoin de déployer des stratégies individuelles pour que l'eau qu'ils consomment atteigne leurs exigences de qualité. À ce titre, Lavie et al. (2020) insistent sur l'importance d'intégrer le paramètre de la confiance dans la qualité de l'eau pour repenser la conceptualisation des *« paysages de l'eau potable »* (« *drinking waterscapes* »), sur la base de leurs recherches portant sur les pratiques quotidiennes des usagers de l'eau d'Argentine et du Soudan. Nous considérons donc qu'il y a des inégalités socio-environnementales liées à l'eau préalables à la problématique de l'accès à l'eau potable institutionnelle mais aussi après y avoir eu accès, notamment dans les lieux où la qualité de l'eau brute diminue ou évolue négativement. Dès lors, les nouvelles inégalités d'accès à une eau de qualité ne sont plus uniquement basées sur un critère de potabilité mais sur un renforcement des critères organoleptiques (transparence et goût), devenus autant voire plus importants dans la détermination de la qualité de l'eau à l'échelle individuelle (Thébaux, 2023). Si la qualité de l'eau se dégrade à l'avenir, l'évolution de ses caractéristiques et le recours à plus de traitements avant distribution pour maintenir la qualité de l'eau délivrée menacent d'amplifier cette tendance. Dès lors, les inégalités socio-environnementales d'accès à l'eau domestique seraient de moins en moins résolues par un raccordement à un réseau d'eau potable.

Dans cette perspective, la surveillance de la qualité des réserves en eau est essentielle pour disposer d'une meilleure connaissance de l'état actuel de l'environnement et éviter la multiplication de cas de pénurie liée à la pollution de l'eau ou encore le renforcement d'inégalités d'accès à une eau de qualité. La qualité de l'eau est donc bel et bien au cœur des enjeux et sa prise en compte dès à présent est primordiale pour freiner l'augmentation des inégalités socio-environnementales liées à l'eau à l'avenir.

C. La nécessité d'une surveillance environnementale complète et permanente des hydrosystèmes

1. La difficulté de diagnostiquer la qualité de l'eau en période sèche à Chacabuco

Dans la province de Chacabuco, l'eau consommée par la population semble exempte de pollution métallique, telle que définie par les lignes directrices de l'OMS. Cependant, les résultats obtenus par Le Goff et al. (2002) ont montré des niveaux assez élevés de métaux et métalloïdes (arsenic, cuivre, sélénium et manganèse en particulier) dans l'un des puits profonds étudiés et dans les eaux de surface (dans les zones humides de la lagune Batuco et en aval du barrage agricole de Huechún), dépassant parfois les normes chiliennes et internationales en matière de potabilité de l'eau. Bien que nous n'ayons pas connaissance de données scientifiques sur le fond géochimique de la région, il semble clair que cette zone est marquée par un fond naturellement enrichi en métaux, qui explique le développement d'activités minières actuelles et passées[170].

L'origine possible de ces métaux et métalloïdes est donc discutable, mais elle soulève surtout des questions sur l'évolution de la situation vis-à-vis du changement climatique en cours. Bien évidemment, il est très probable que les activités minières dans la région (extraction, mais surtout stockage dans des bassins de décantation) remobilisent ces éléments et accélèrent leur dispersion dans les eaux de surface ou contaminent les eaux souterraines. En ce qui concerne le compartiment aérien, dans la province de Chacabuco, Schreck et al. (en prép.) ont également soulevé la question du danger et des impacts sur l'environnement et la santé humaine sur le long terme en raison de la sécheresse prolongée et du changement climatique. La méga-sécheresse (Garreaud et al., 2020) pourrait anticiper le risque de pollution atmosphérique par la mise en suspension des particules de sulfate des bassins, généralement attendu dans des conditions climatiques normales pendant la phase de fermeture du site (Tchernitchin et Herrera, 2006). Garreaud et al. (2020) suggèrent également la formation de vortex de particules en suspension provenant des stériles miniers devenus plus secs, qui pourrait être une conséquence à long terme de la pénurie qui sévit dans la région depuis 2010.

Ce point a déjà été mis en évidence par le rapport hydrogéologique de Cereceda Puyol (2013), qui montre que dans la zone de Rungue, pressentie pour le projet de stockage de déchets toxiques CICLO, les eaux souterraines ne sont ni aptes à la consommation ni à l'irrigation en raison de la proximité du bassin de décantation de l'ancienne mine REFIMET. Cette même pollution de l'eau est à l'origine de la contamination de la nappe phréatique anciennement captée pour l'alimentation potable du village de Rungue. Ces antécédents suggèrent une infiltration

[170] https://culturatiltil.wordpress.com/patrimonio-comunal/historia/ Entre 1879 et 1881, la commune de Til Til était le 3e fournisseur d'or à l'échelle nationale lorsque le Chili était le troisième producteur mondial de ce métal.

possible par des niveaux élevés de fer, d'arsenic et de cadmium en provenance du bassin de rétention. De moins en moins utilisé en raison de la sécheresse, le barrage agricole de Rungue ne sert actuellement que très occasionnellement lorsque les niveaux d'eau le permettent pour alimenter les canaux d'irrigation qui mènent à Til Til où petits agriculteurs et habitants arrosent leurs plantations de fruitiers et de figuiers de barbarie avec cette eau. Ces dernières années, une utilisation ponctuelle a été recensée en janvier 2021 alors que des teneurs très élevées en manganèse avaient été mesurées dans le barrage agricole de Rungue. En juillet 2019, une concentration de 4623 $\mu g.\ L^{-1}$ a été observée, dépassant fortement les valeurs réglementées de 100 et 400 $\mu g.\ L^{-1}$ fixées par la norme chilienne (NCh 409/1) et la norme internationale (World Health Organization, 2005) régissant la potabilité (Le Goff et al., 2022), mais aussi la valeur de 200 $\mu g.\ L^{-1}$ établie par la norme chilienne pour l'eau d'irrigation (NCh 1.333). D'ailleurs, Tchernitchin (2014) avait déjà rapporté des teneurs en manganèse très élevées dans cette retenue agricole (2 872 $\mu g.\ ^{L-1}$). Cette persistance dans le milieu, de surcroit dans de telles proportions, pourrait potentiellement causer une contamination des eaux souterraines (Le Goff et al., 2022). Bien que le manganèse soit un nutriment essentiel, l'exposition à des niveaux élevés par inhalation ou ingestion d'eau peut avoir des effets néfastes sur la santé. Il a ainsi été avancé que des effets neurologiques, ainsi qu'une augmentation des rapports de symptômes légers (tels que l'oubli, l'anxiété ou l'insomnie), peuvent être causés par des quantités faibles, mais physiologiquement excessives, de manganèse. Ces effets semblent augmenter en gravité à mesure que le niveau d'exposition ou la durée d'exposition augmente (effets chroniques) (Williams et al., 2013).

2. Traces de métaux et métalloïdes et potentiels impacts environnementaux

Cependant, en essayant d'aller plus loin dans les conclusions concernant la contamination potentielle de la zone, nous nous sommes heurtés à des difficultés d'ordre hydrologique et géographique. Il est en effet très difficile de prélever des échantillons d'eau en raison de la sécheresse marquée dans la zone, tout comme dans d'autres régions du Chili. Par ailleurs, contrairement aux mesures de Tchernitchin (2014) qui ont été réalisées pendant la saison sèche d'une année sèche, nos mesures correspondent à des échantillons prélevés pendant l'hiver austral d'une année sèche. Ainsi, même s'il est important de situer ces études, dans le cas d'échantillons prélevés à des instants « t », en dehors de toute saisonnalité et dans des zones limitées, l'arsenic semble être présent de manière continue dans les eaux stagnantes. Ce constat a été confirmé par les nouvelles analyses auxquelles nous avons procédé en janvier 2020, au milieu de la saison sèche dans cette région du Chili. Les valeurs enregistrées pour l'arsenic étaient alors de l'ordre de 50 $\mu g\ l^{-1}$ pour la zone humide de la lagune Batuco à Lampa et 5 $\mu g\ l^{-1}$ pour l'eau du puits agricole de Huechún, situé près de la zone résidentielle de Santa Matilde, montrant la présence d'arsenic, même lorsque la nappe phréatique était à son niveau le plus bas.

Ces concentrations d'arsenic, même si elles restent relativement faibles à l'heure actuelle, pourraient s'avérer plus alarmantes à l'avenir face à l'aggravation attendue de la sécheresse. Le changement climatique pourrait également augmenter la contamination potentielle par l'arsenic en raison d'un possible enrichissement des eaux de surface stagnantes par la concentration de

ce métalloïde suite aux processus d'évaporation, comme cela a déjà été démontré au Mexique pour l'arsenic et les fluorures dans les aquifères des zones arides (Alarcón-Herrera et al., 2020). À l'inverse, dans des conditions de précipitations intenses conduisant à des crues exceptionnelles (ce qui reste tout à fait possible en régimes méditerranéen et semi-aride), cette situation pourrait également s'aggraver et conduire à des phénomènes d'inondation rares (mais pas impossibles), qui entraineraient un lessivage rapide, remobilisant les éléments polluants dans le sol et l'eau de surface de la zone. Ce phénomène a par exemple déjà été mis en évidence dans l'ancien bassin minier de Salsigne (France), qui était l'un des plus grands bassins miniers d'arsenic au monde au vingtième siècle (Khaska et al., 2015 ; Delplace et al., 2022, Heydon et al., en prép.).

3. De la perception des risques aux mesures

Dans la province de Chacabuco, le sentiment mêlé d'être à la fois exposé à la pollution et de ne pas être pris en considération par les autorités chez les populations vivant à proximité des installations industrielles est légitime. Leur difficulté à obtenir des informations fiables leur donne la sensation d'être manipulées par les compagnies minières. Elles vivent dans l'incertitude d'éventuels effets sur leur santé (Le Goff et al, 2022).

Pour autant, la non-coïncidence entre la perception négative de leur environnement par les habitants et les résultats géochimiques sous-entendant que l'eau consommée semble exempte de pollution métallique n'est pas paradoxale. La présence sporadique d'arsenic, de manganèse et de sélénium dans l'eau potable, dans les eaux de surface ainsi que dans les eaux souterraines suggère une possible contamination anthropique. D'un point de vue théorique, il est donc pertinent de mobiliser le concept d'incertitude. D'une part, les diagnostics scientifiques dans la province de Chacabuco (Le Goff et al., 2022) ne permettent pas d'affirmer avec certitude qu'il n'y a pas de pollution (Trudeau 2002, p. 103) et, d'autre part, les asymétries de pouvoir économique entre entreprises et habitants ne permettent pas à ces derniers de produire des mesures pour se rassurer sur la qualité de leur environnement.

4. Recourir à la qualité de l'air quand l'eau fait défaut

Les représentations socio-spatiales des usagers de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico dévoilent une perception du risque de pollution de l'air dans la partie centrale et amont de la vallée (localités de Huechún, Santa Matilde et Huertos Familiares), tandis que la perception du risque de pollution de l'eau se concentre en aval de la vallée. La perception du risque de pollution est fortement associée aux activités industrielles. De manière générale, les activités minières sont surreprésentées dans l'identification des sources de pollution de l'air. Les habitants témoignent que les vents forment des tourbillons d'air remettant en suspension les poussières fines provenant des bassins de décantation miniers et de la fabrique de ciment.

Si on compare les perceptions des habitants aux résultats des mesures de qualité de l'air de Schreck et al. (en prép.) dans la région, les concentrations les plus élevées de métaux et métalloïdes accumulés dans les plantes épiphytes exposées (*Tillandsia bergeri*, localement appelées *claveles del aire*) sont effectivement observées dans la localité de Santa Matilde (en particulier pour

l'arsenic, le chrome et le zinc). L'étude des retombées atmosphériques par l'installation de jauges Owen confirme cette observation puisque les teneurs les plus élevées en métaux et métalloïdes sont à nouveau systématiquement observées à Santa Matilde davantage qu'à El Colorado (à l'exception du cuivre et du manganèse). Cette observation pourrait certainement s'expliquer par la localisation du site de Santa Matilde, exactement entre les bassins de décantation de cuivre, et met en évidence une dispersion potentielle des métaux dans l'atmosphère. Par ailleurs, une cinétique de dépôt croissante semble également se dessiner pour le cuivre et le plomb sur ce site de Santa Matilde.

Les compagnies minières semblent conscientes de ce problème et tentent de réduire le phénomène en incorporant de nouvelles technologies pour réduire les émissions de poussières (Anglo American, 2019). Le fait que les compagnies minières manquent également d'eau pourrait expliquer en partie les raisons pour lesquelles, sous l'effet combiné de la méga-sécheresse et de l'impossibilité de déverser de l'eau sur les résidus miniers, leurs particules sont de plus en plus mobilisées par l'érosion éolienne (Schreck et al., en prép). Ainsi, en plus de la dispersion aérienne à partir des barrages de résidus miniers provenant de l'exploitation du cuivre porphyrique, l'origine du cuivre, du manganèse et du zinc dans la Région Métropolitaine pourrait être plus discutée. Même si le cuivre est largement extrait sur l'ensemble du territoire chilien, il peut également provenir de l'agriculture car il est largement utilisé comme fongicide (Castillo et al., 2021). La présence de cuivre, nickel, chrome et manganèse sur le site d'El Colorado pourrait également être attribuée aux activités agricoles, à proximité directe du site d'installation de la jauge Owen et des plantes épiphytes.

Dans ce cas précis, la correspondance entre les représentations socio-spatiales des cartes cognitives des habitants et les données géochimiques obtenues permettent à Schreck et al. (en prép.) de démontrer que l'incertitude sur la qualité de l'air ressentie par la population locale se traduit par l'existence de risques concrètement mesurés. Le risque environnemental est avéré tandis que le risque sanitaire a été écarté pour le moment, son évolution étant soumise à l'évolution de l'état environnemental sur le long terme en contexte de sécheresse prolongée et d'industrialisation soutenue dans la zone.

Il convient de souligner que, dans la province de Chacabuco, le fait que la perception du risque de pollution de l'eau ne soit pas clairement corroborée par des échantillonnages d'eau, alors que la perception du risque de pollution de l'air a pu être démontrée par la surveillance de la qualité de l'air, donne matière à réflexion. L'absence de précipitations sur une période prolongée pourrait expliquer en partie pourquoi les particules de métaux et de métalloïdes présentes dans l'air n'ont pas encore pu s'infiltrer dans les eaux souterraines. De plus, l'intervalle régulier (tous les quatre mois) de l'échantillonnage en hiver et en été dans le cas du suivi de la qualité de l'air pourrait également contribuer à une meilleure mise en évidence de la présence de ces éléments dans le milieu ambiant.

Chaque période a ses propres conditions socio-naturelles favorables et défavorables et ses propres risques socio-environnementaux. Dans le passé, les précipitations étaient plus importantes, mais il n'y avait pas de réglementation concernant les résidus miniers ou les responsabilités environnementales. Aujourd'hui, les lois environnementales ont été renforcées, mais la sécheresse prolongée peut masquer les problèmes de qualité de l'eau et rendre difficile l'obtention de données fiables et régulières. La situation actuelle ne permet pas d'avoir une vision

scientifique claire et amplifie l'inquiétude existante des populations locales concernant l'avenir. Il est donc nécessaire de mettre en place un suivi environnemental complet et permanent de l'hydrosystème de la province de Chacabuco qui est un territoire sentinelle du risque sanitaire et environnemental. En ce sens, l'approche interdisciplinaire menée dans la province de Chacabuco entre géosciences et sciences sociales (Le Goff et al., 2022 ; Schreck et al., en prép.) offre des perspectives intéressantes de suivi environnemental tout en allant plus loin et en développant la composante de sciences participatives qui intégrerait les populations locales dès la formulation des projets de recherche[171].

Pour les usagers de l'eau domestique, la qualité de l'eau qu'ils consomment est aussi importante que l'accès à l'eau, c'est pourquoi ils adaptent leurs pratiques et déploient des stratégies individuelles lorsque les critères d'exigence ne sont pas remplis. L'absence de suivi public de la qualité des eaux limite l'existence de données scientifiques robustes permettant de qualifier l'état dans lequel se trouvent les hydrosystèmes. Pourtant, un tel suivi pourrait, sur le long terme, contribuer à réduire le risque de pénurie par pollution ou encore les coûts liés au traitement des eaux pour assurer une qualité de l'eau potable standard. Le rapport *« Qualité inconnue. La crise invisible de la qualité de l'eau »* publié par la Banque Mondiale résume en quelques lignes l'urgence à se saisir de la question de la qualité de l'eau avant que sa dégradation ne soient lourdes de conséquences :

« Il faut agir : la qualité de l'eau doit être une priorité de l'action publique et être considérée comme une question urgente pour la santé publique, l'économie et les écosystèmes. […] Les coûts à long terme ont été sous-estimés et mal évalués. Les menaces que présente la mauvaise qualité de l'eau sont en grande partie imperceptibles et, par conséquent, l'inaction des pouvoirs publics et la procrastination apparaissent souvent comme des réponses commodes à un problème invisible. Mais cela signifie que les populations sont exposées sans leur consentement à des dangers dont elles ignorent tout. L'eau continuera de se raréfier à mesure que la population augmentera et que le climat se modifiera. Le monde ne peut donc pas se permettre de gaspiller et de polluer ses précieuses ressources en eau. » (Richard et al., 2019, p. XVIII).

La mise en perspective des situations hydriques dans les provinces de Chacabuco et de Chiloé montre l'importance de prendre en compte le caractère multidimensionnel des inégalités socio-environnementales liées à l'eau. La réduction des inégalités socio-environnementales liées à l'eau est indissociable d'une vision intégrée de la ressource qui associe les dimensions qualitative et quantitative, temporelle et spatiale.

[171] Ce type de démarche serait à promouvoir et à généraliser au reste des zones de sacrifice environnemental du pays, dont le nombre dépasse les quelques sites officiellement reconnues : Quintero-Puchuncaví, Coronel, Mejillones, Tocopilla et Huasco (https://www.terram.cl/carbon/2019/06/las-cinco-zonas-de-sacrificio-de-chile/), comme nous l'avons vu dans le cas de la localité de Mocopulli (Chiloé) où il existe peu d'informations sur l'état de l'environnement malgré les risques environnementaux et sanitaires.

II. LA DIMENSION SPATIALE DES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU AU CHILI

Au fil des chapitres, en alternant des exemples dans les provinces de Chacabuco et de Chiloé voire parfois en faisant dialoguer les deux, nous avons exploré la dimension spatiale des inégalités socio-environnementales liées à l'eau au Chili. Cette itinérance entre les plans matériel et immatériel nous permet désormais de revenir à nos interrogations initiales sur le choix de l'échelle ou des échelles à prendre en compte pour comprendre la (re)production de ce type d'inégalités. L'espace est un révélateur des inégalités socio-environnementales liées à l'eau et les rapports de pouvoir sont un agent de transformation.

A. Des mécanismes de production des inégalités qui dépassent l'échelle locale

Dans cette recherche doctorale, la question des inégalités hydriques a été abordée en privilégiant une entrée spatiale par l'espace vécu, suivant l'invitation de Fragkou (2018) à ne pas négliger l'étude des habitudes de consommation d'eau et des pratiques quotidiennes à l'échelle micro du foyer. Pour cela, nous avons privilégié l'échelle locale et adopté une approche fonctionnaliste (Ghiotti, 2006, p. 1) en suivant le paradigme scientifique dominant qui préconise une gestion intégrée de l'eau par bassin versant (Dourojeanni et al., 2002), cette unité étant considérée comme le cadre privilégié de la gestion territoriale de l'eau, notamment en France dont le modèle a été exporté dans d'autres pays (Ghiotti, 2006, p. 21). Dans notre cas, les unités hydromorphologiques des hydrosystèmes étudiés correspondaient à deux bassins versants et à deux aquifères, dont les limites géographiques épousent celles de la circulation « naturelle » de la ressource en eau, superficielle et souterraine.

Cette échelle s'est avérée opportune pour déployer notre dispositif méthodologique qui combinait la carte cognitive associée à l'entretien comme outil de collecte et le chorème comme produit issu de l'analyse. Nous avons montré que la démarche de chorémisation s'appuyant sur des cartographies individuelles permet de coucher sur le papier les représentations cognitives de l'espace en les conceptualisant progressivement. En d'autres termes, cette méthode assure une continuité spatiale entre, d'une part, les représentations socio-spatiales des dynamiques territoriales et des risques liés à l'eau et, d'autre part, la modélisation inductive des structures spatiales qui interfèrent dans la production des inégalités liées à l'eau. La collecte de données par la cartographie cognitive à l'échelle individuelle offre des résultats complémentaires à ceux obtenus via la cartographie participative réalisée en groupe, comme le montre le travail réalisé par Poncet (2018) sur les inégalités liées à l'eau dans la province de Chacabuco. Dans le cas présent, la carte cognitive permet de conserver le caractère individuel des inégalités et de les comprendre à travers une approche relationnelle entre l'enquêté et son environnement. La juxtaposition d'inégalités perçues de manière hétérogène par des sujets sensibles tend à disparaitre lors de l'exercice de cartographie participative où le produit final est le fruit d'un

consensus qui uniformise le discours pour offrir une image synthétique du territoire. Or, nous l'avons vu, des pratiques, des représentations et des sensibilités très diverses cohabitent sur des territoires restreints. La cartographie individuelle permet de s'émanciper des rapports de pouvoir entre participants dans lesquels la négociation décide de ce qui est important à représenter en invalidant certains savoirs et certaines pratiques.

Cependant, tandis que l'échelle locale a confirmé être un laboratoire privilégié pour identifier et caractériser les inégalités socio-environnementales, elle s'est toutefois révélée insuffisante pour aborder ce phénomène dans son intégralité. En effet, tant les cartes que les entretiens font état de phénomènes internes et externes à plusieurs échelles (locale, provinciale, régionale, nationale, internationale) qui interagissent dans la construction des inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Ce constat s'explique peut-être par le fait que l'échelle choisie ne correspond pas à la réalité chilienne car, comme Garcés Durán (2011) le rappelle, la gestion fragmentée de l'eau au Chili est davantage régie par un paradigme réductionniste que par une vision holistique de la ressource. De fait, l'absence de gestion intégrée de l'eau dans le pays provoquée par des relations de pouvoir autour de l'eau (Ibid, pp. 39-40) relativise la pertinence de l'étude des inégalités exclusivement à cette échelle. Cependant, les récents Plan de Gestion Intégrée des Bassins Versants qui ne sont pas encore entrés en vigueur, mais qui sont d'ores et déjà consignés dans le règlement de la Stratégie d'Évaluation Environnementale chilienne (EAE), pourraient faire évoluer les choses dans un avenir proche.

À cet égard, la remise en question du cycle hydrologique comme cadre d'analyse pour les études en sciences sociales a déjà été soulevée par de nombreux auteurs du courant de la *political ecology* qui lui préfèrent le terme de cycle hydrosocial mis en avant dans la géographie anglosaxonne à la fin des années 2000 (Linton & Budds, 2014 ; Swyngedouw, 2009), terme qui a été par la suite repris et appliqué à différentes échelles spatiales et temporelles (Germaine et al., 2019). Le cycle hydrosocial se réfère cette fois-ci à une circulation de l'eau anthropisée, qui s'effectue de manière inégale dans la mesure où elle est le reflet de rapports de pouvoir qui produisent des situations de domination et d'exclusion. Ainsi, en comparant la dynamique du marché des droits d'eau dans le bassin versant de la rivière Loa dans le nord du Chili et dans tout le pays pour produire de l'hydroélectricité, Prieto (2015) démontre le caractère politique de l'eau qui ne circule pas dans des bassins versants naturels mais dans des hydrosystèmes bel et bien hybrides construits par les acteurs dominants (p. 162).

Par conséquent, entrer dans l'espace par la cartographie sensible est pertinent à la fois pour appréhender la dimension spatiale des inégalités liées à l'eau, mais également pour y constater leur caractère multiscalaire qui impose de les étudier de manière systémique. Cela ne signifie pas que l'échelle du bassin versant ou de l'aquifère n'est pas adéquate, mais simplement qu'il faut varier les échelles d'analyse pour accéder aux différents tenants et aboutissants des inégalités liées à l'eau. Cet impératif avait déjà été constaté par Gobert selon qui l'étude des inégalités environnementales doit systématiquement être multiscalaire (Gobert, 2016, p. 6).

B. Interactions entre les échelles géographiques et (re)production des inégalités dans l'espace

Nous avons observé que les inégalités liées à l'eau sur nos terrains d'étude étaient connectées par des dynamiques socio-spatiales de diverses natures. À ce titre, dans les cartes cognitives, la présence récurrente de flèches matérialisant les flux entrants et sortants en provenance et à destination d'unités spatiales externes au territoire des enquêtés laisse entrevoir la relation organique entre ces différentes échelles géographiques. Dès lors, on ne peut comprendre la trajectoire des inégalités socio-environnementales liées à l'eau qu'en *« prenant de la hauteur »* et en élargissant l'échelle d'observation pour saisir les relations sociales de pouvoir qui donnent lieu à ces asymétries au sein et entre les territoires hydrosociaux (Boelens et al., 2016) à différentes échelles. Le processus de production des inégalités ne semble pouvoir être pleinement appréhendé qu'en élargissant l'échelle d'étude pour relier le local au global, en passant par des échelles intermédiaires. Barton et al. (2013) ont déjà mis en avant la *glocalisation* du territoire de Chiloé à travers les différentes formes d'urbanisation spontanée qui ont surgi suite à l'insertion du territoire dans les réseaux mondialisés de la salmoniculture, l'aménagement du territoire n'étant intervenu qu'a posteriori pour régulariser les impacts produits par l'échelle globale sur l'échelle locale (p. 138).

La logique d'échelles entre le global et le local a été mise en évidence et théorisée par Swyngedouw (2004) sous le terme de « *glocalisation* ». Selon lui, les luttes de pouvoir à l'œuvre dans l'espace mobilisent *« des récits scalaires, des politiques scalaires et des pratiques scalaires »* à des fins stratégiques, modifiant en retour *« la géométrie du pouvoir social »* au bénéfice de certains groupes sociaux et au détriment d'autres (Ibid.). La reconfiguration des échelles selon les acteurs, les enjeux et les objectifs poursuivis modifie, efface ou crée de nouvelles échelles sociales, économiques et politiques. L'auteur utilise la métaphore des poupées russes pour expliquer la relation *« simultanée, imbriquée […] mais néanmoins partiellement hiérarchique entre les échelles territoriales »* (pp. 33-34). La *glocalisation* de Swyngedouw (2004) fait écho à la politique d'échelles de Smith (1992). Selon ce dernier, le choix de(s) l'échelle(s) à la lumière de laquelle on interprète une situation, un objet ou un phénomène module le sens de l'analyse et lui donne un caractère complet ou incomplet. Ainsi, si nous transposons sa réflexion sur la répression de la place de Tian'anmen à la question des inégalités socio-environnementales liées à l'eau au Chili, nous nous demanderons s'il s'agit d'un phénomène local, régional, national ou international. Comme lui, nous conviendrons que ce sont les quatre, fixant ainsi l'importance de penser l'apport de chaque échelle géographique à la compréhension du processus de (re)production des inégalités et à la manière dont elles se connectent entre elles (Smith, 1992, pp. 140-141).

L'interrelation entre les échelles géographiques à l'origine de la production et de la transformation des inégalités socio-environnementales liées à l'eau rend aussi difficile leur résorption. Dans la mesure où le « *redimensionnement des réseaux économiques* » impliqués dans la *glocalisation* nécessite un « *redimensionnement des territorialités de la gouvernance* » (Swyngedouw, 2004, pp. 37-38), les politiques publiques devraient prendre en compte les interactions avec l'échelle globale pour prétendre atténuer les inégalités socio-environnementales liées à l'eau qui se manifestent à l'échelle locale. En effet, les externalités négatives qui s'expriment au niveau local

sont produites par des dynamiques multiscalaires. Gobert reprend à Zwetkoff le terme de « *disjonction scalaire des impacts* » pour expliquer le fait que les externalités positives d'une infrastructure s'étendent sur une échelle plus grande tandis que les externalités négatives se cantonnent au périmètre situé à proximité de cette infrastructure. Elle précise même que « c*e phénomène entretient l'impression d'injustice, à la fois sociale, économique et environnementale, le sentiment de « sacrifice territorial » (Nijkamp, 1991) au nom de la volonté générale.* » (Gobert, 2016, p. 12). Cette définition fait écho à la situation quotidienne dont témoignent les habitants des zones dites de sacrifice environnemental de la commune de Til Til (Chacabuco) et de la localité de Mocopulli dans la commune de Dalcahue (Chiloé). L'inégale répartition des externalités négatives entre les échelles géographiques produit donc des formes d'injustice environnementale de type socio-distributive à l'échelle locale. Elles sont le fruit de la production d'inégalités socio-environnementales dans un rayon limité autour des infrastructures nuisibles ou polluantes et d'inégalités territoriales entre les pays du Nord qui délocalisent les externalités négatives des produits qu'ils importent et les pays du Sud qui assurent la production dans des conditions moins contrôlées qu'au Nord (Blanchon et al., 2009).

Le métabolisme multiscalaire semble être le concept qui unit les pièces du puzzle des inégalités socio-environnementales liées à l'eau en articulant dynamiques territoriales et sociales (figure 33). En effet, on considère que les rapports de pouvoir structurent l'espace à travers des flux matériels et immatériels qui connectent les échelles géographiques. Les inégalités socio-environnementales liées à l'eau sont créées dans des territoires donnés mais, elles peuvent se transformer et circuler entre les territoires sou l'effet de flux de matières ou d'idées. Leur déplacement n'est pas permanent, il s'agit d'un processus dynamique. On peut alors parler de circulation métabolique (Swyngedouw, 2006). En se déplaçant, les inégalités se transforment et se reproduisent en d'autres.

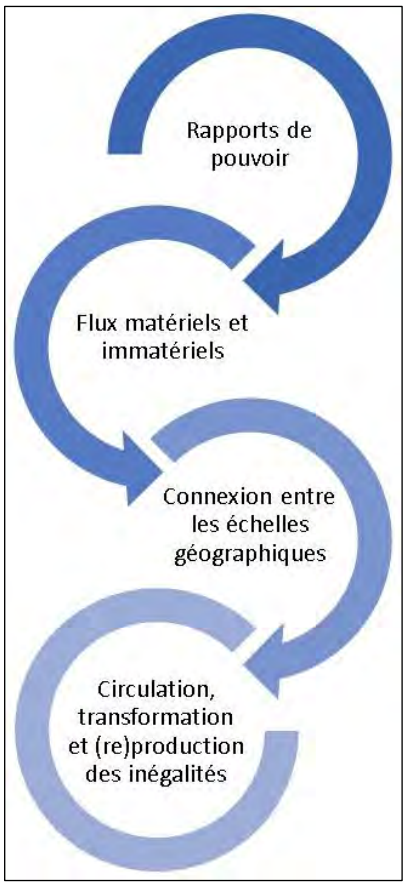


Figure 33. Le métabolisme des inégalités socio-environnementales liées à l'eau, entre circulation et (re)production dans l'espace

Nous avons observé que certaines dynamiques territoriales se rassemblaient autour de flux qui correspondaient avec l'existence d'inégalités d'accès à l'eau, d'exposition aux risques de pénurie et de pollution. Les changements et la circulation imposés par ces flux coïncidaient avec une concentration de l'eau et une ségrégation de l'espace, laissant pressentir une meilleure adaptation chez certains usagers face aux problèmes d'eau ou de stratégies qui réduisaient leur exposition et donc perception de ces problèmes. Nous considérons que les territoires hydrosociaux chiliens de notre étude sont traversés par un métabolisme de type *linéaire* (par opposition au type *circulaire*) (Dillenseger, 2020) car les flux entrants et sortants d'eau, de matière et de personnes, sortent des limites des unités hydromorphologiques. De fait, ce type de métabolisme a des impacts en chaîne sur d'autres territoires et pose la question d'une meilleure gestion des ressources en eau au sein même du territoire. C'est le cas de la ville de Bogotá en Colombie qui présente aussi un *« métabolisme hydrique linéaire »* à l'origine d'une forte pression sur les *páramos* de Chingaza et de Sumapaz, écosystèmes humides andins d'altitude où naissent les cours d'eau, menaçant en retour la capacité de renouvellement de la ressource eau pour les besoins urbains (IRP-UNEP, 2021, chapitre 2). Un changement de paradigme dans la gestion de l'eau de cette capitale latinoaméricaine, via la revalorisation des eaux usées traitées dans le système de distribution, contribuerait progressivement à transiter d'un métabolisme hydrique linéaire à un métabolisme circulaire, sans quoi Bogotá risque de se diriger vers un scénario hydrique *« indésirable »* (Ibid., p. 43). En période de pénurie hydrique et de diminution des précipitations liée au changement climatique, repenser les flux entrants et sortants d'eau est un

exercice qui peut d'avérer utile pour optimiser les ressources disponibles avant d'aller en puiser dans d'autres territoires. Enfin, même si certains auteurs nous enjoignent de *« dépasser le paradigme à l'origine de la détermination du caractère « fini » de l'eau »* (Lavie et al., 2015, p. 1), l'inégale distribution de l'eau entre les usagers ravive la question posée par Erik Swyngedouw (2009), sommes-nous en présence de *« pénuries en eau ou d'excédents d'eau »* ? Autrement dit, vers qui coulent les flux d'eau et quel type d'eau est disponible et pour qui ?

C. Quelles échelles pour les futurs territoires hydrosociaux ?

1. Des territoires dynamiques qui s'ajustent aux besoins

Dans le chapitre 4, nous avons montré que l'amplification sociale de la désertification et de la perception du risque de pénurie en eau se traduit par une amplification spatiale des inégalités socio-environnementales liées à l'eau, notamment à travers les migrations de personnes de la zone centrale vers Chiloé, poussées par l'imaginaire de l'abondance en eau du sud du pays. Dans le chapitre 5, nous avons vu que, peu importe que l'eau manque ou abonde, il y a une situation paradoxale entre l'échelle individuelle où l'importance de la qualité de l'eau est révélée par les pratiques quotidiennes, et l'échelle de la gestion institutionnelle de l'eau où la qualité de l'eau avant extraction est peu ou pas surveillée, montrant une sous-estimation du risque de pénurie liée à la pollution de l'eau. D'un côté, nous constatons une méfiance vis-à-vis de la qualité de l'eau même potable et, de l'autre, une sorte de « laisser-faire » comme s'il était toujours possible de trouver de l'eau ailleurs quoiqu'il arrive, plutôt que de tenter de préserver la ressource existante. Dans les deux cas, on observe une tendance à chercher une solution en dehors des territoires où les problèmes d'eau s'expriment en privilégiant les transferts interbassins, le recours aux infrastructures hydrauliques ou les migrations dont les conséquences auront probablement des effets sur les autres territoires devenus solidaires par défaut. Si nous dessinions une carte par anamorphose qui inclurait l'ensemble des flux d'eau, de matières premières qui supposent une consommation importante d'eau réelle ou fictive et de personnes qui fuient la désertification, nous obtiendrions une représentation des « *territoires hydrosociaux* » (Boelens et al., 2016) se rapprochant de la réalité actuelle et dont l'échelle dépasserait largement celle du bassin versant.

Dans la mesure où les imaginaires autour de l'eau (abondance, désalinisation, eau qui se perd dans la mer) offrent la promesse de nouvelles sources d'eau ailleurs, ils repoussent voire abolissent par là-même les frontières des futurs territoires hydrosociaux. Par-delà le modèle traditionnel de solidarité de l'eau amont-aval, c'est ici une solidarité de la zone sud vers la zone centrale du pays qui se dessine. Toutefois, portés sur l'aspect quantitatif de la ressource, les objets sociotechniques pressentis maintiendront a priori invisibles les risques de pollution et reproduiront les asymétries de pouvoir dans l'accès à l'eau. Dans leur *« Encyclopédie des idées reçues et des lieux communs en usage dans les lieux neutres »*, Bourdieu et Boltanski (1976) élaborent une définition du mot *« horizon »* qui est la suivante : *« "Si l'on veut éviter que l'horizon ne se dérobe, il*

faudra que nous puissions sans cesse le réinterpréter » (p. 21). L'horizon pour échapper à la crise de l'eau est la somme des nouvelles frontières des socio-hydrosystèmes.

2. Le mirage de la désalinisation, nouveau visage des inégalités socio-environnementales de demain ?

La désalinisation est souvent présentée comme une des principales solutions à développer dans la gestion de l'eau du futur pour assurer la sécurité hydrique (Vicuña et al., 2022) en contexte de changement climatique dans les zones arides et semi-arides (Villar Navascués & Fragkou, 2021, p. 2). En période de crise hydrique, il serait tentant de céder aux chants des sirènes et de se laisser séduire par l'illusion prophétique du dessalement qui offrirait un accès à une source illimitée d'eau, comme le soulignent Williams and Swyngedouw (2018, p. 1) qui mettent en évidence la dimension spatiale et technique d'un imaginaire de l'abondance en eau sans cesse réinventé : *« La purification de l'eau salée des océans marque le début de l'ère de l'abondance, l'émancipation apparente de la société humaine de la pénurie de ressources, de la sécheresse et de la famine, le triomphe de la science et de l'ingénierie sur la nature »* (p. 1).

Ainsi, en parallèle du triptyque désertification-risque de pénurie en eau-imaginaire de l'abondance, l'analyse des représentations sociales et spatiales des habitants a mis en évidence une association cognitive entre risque de pénurie en eau, imaginaire de l'eau qui se perd dans la mer et désalinisation. Dans la mesure où les références à la désalinisation ont été plus fréquentes chez les habitants de Chacabuco-Polpaico que chez ceux de Colina Inferior (province de Chacabuco), il semblerait que plus l'exposition à la pénurie hydrique est intense et plus la population envisage le dessalement de l'eau de mer comme une alternative sérieuse face au manque d'eau. Plus surprenant, la pénurie en eau estivale et la perspective de perdre leur source de captage conduit également les habitants de Nalhuitad dans le bassin versant de Llicaldad (province de Chiloé) à envisager sérieusement cette option à l'avenir via une petite usine de dessalement sur le rivage de cette localité côtière. L'imaginaire de la désalinisation se développe donc dans tout le pays avec un gradient d'intensité déclinant du nord vers le sud, sans exclure pour autant les régions bien pourvues en eau. D'un point de vue spatial, la problématique hydrique se déplace progressivement vers les territoires du sud et littoraux mais aussi entre les compartiments de l'hydrosystème allant de l'eau douce vers l'eau salée (eau superficielle puis souterraine et enfin marine - et/ou de pluie dans le cas de Chiloé).

Williams et Swyngedouw (2018) analysent le métabolisme à travers lequel l'eau de mer est transformée pour produire une *« nouvelle eau potable »* dans le but d'*« étancher notre soif »*. Ils soulignent que, comme toute autre forme d'eau, l'eau potable provenant de la mer est un objet politique mu par des logiques de pouvoir empreintes d'inégalités et de conflits : *« L'inscription de l'eau de mer dans un circuit métabolique socio-écologique qui intègre également toutes sortes de capitaux, de technologies, d'hommes politiques, de mouvements sociaux, d'institutions et de gestionnaires de l'eau montre comment la matière non humaine entre dans le domaine du social et devient mobilisée et articulée avec des relations de pouvoir inégales et souvent conflictuelles »* (p. 2).

À ce titre, la ville côtière d'Antofagasta dans le Nord du Chili offre un exemple intéressant car elle héberge la plus grande usine de dessalement d'Amérique Latine baptisée La Chimba (Steflova et al., 2022, p. 3). Fragkou (2018) affirme que la construction de cette usine a davantage été pensée pour maintenir l'activité minière structurante de la région que pour véritablement améliorer les conditions d'accès à l'eau domestique de la zone urbaine d'Antofagasta (p. 93). En effet, sa mise en service en 2003 a introduit un métabolisme de l'eau parallèle (p. 87) et une nouvelle forme d'inégalité d'accès à l'eau entre usage domestique et usage industriel, les mines ayant continué à utiliser l'eau douce issue de la cordillère tandis que les populations ont dû se contenter de l'eau dessalée destinée à la consommation humaine. Selon l'auteure, le processus de désalinisation s'est fait en parallèle du maintien des pratiques extractivistes sur les réserves d'eau douce encore existantes (p. 93). L'apparition de cette nouvelle source d'eau potable a également créé des inégalités dans le type d'eau distribuée. Cette population urbaine ségréguée reçoit trois types d'eau potable différents : eau dessalée, eau de la cordillère et un mélange des deux (Fragkou et al., 2021, p. 3 ; Villar Navascués & Fragkou, 2021).

Ainsi, l'imposition de la désalinisation à Antofagasta comme alternative face aux problèmes d'arsenic dans l'eau de la cordillère donne lieu à une situation d'injustice environnementale. La gestion de l'eau ne remplit ni les conditions de justice distributive en pluralisant les modes d'accès à l'eau potable, ni celles de justice participative en ne reconnaissant pas la perception négative des habitants vis-à-vis de l'eau distribuée dont la qualité de l'eau insuffisante affecte leur quotidien (Fragkou et al., 2021). Par conséquent, les inégalités socio-environnementales liées à l'eau ne disparaissent pas avec la désalinisation, sans compter que la production comporte des risques de pollution environnementale et est gourmande en énergie (Steflova et al., 2022, pp. 17-18). Dans le cas d'Antofagasta, cela réduit l'exposition au risque de pénurie hydrique mais maintient les inégalités d'accès en introduisant un nouveau mode d'accès à l'eau qui produit une ségrégation entre les usagers de l'eau domestique tout en réactivant les inégalités socio-économiques.

La désalinisation fait aussi partie de la stratégie d'adaptation des entreprises minières face à la pénurie croissante en eau. Par exemple, actuellement soumis au Système d'Évaluation d'Impacts Environnementaux (SEIA), le projet de l'entreprise minière Anglo American Sur S.A de *« Modification des installations de Los Bronces : suppression du barrage de Pérez Caldera et adaptation de la ressource en eau »*[172] prévoit d'intégrer un pourcentage d'eau dessalée (500 l/s max.) pour maintenir son activité d'extraction de cuivre dans les communes de Lo Barnechea et de Colina en contexte de raréfaction de la ressource. Les communautés locales vivant dans la zone d'influence de cette entreprise et que nous avons rencontrées ont évoqué spontanément cette évolution attendue du mode d'approvisionnement en eau de l'industrie minière, espérant que le volume d'eau dessalée incorporée au système productif industriel permettrait de libérer un volume équivalent d'eau douce de la cordillère pour les usages domestiques et agricoles. Cependant, force est de constater que la désalinisation ne libère pas l'eau douce préalablement utilisée mais contribue plutôt à diversifier les modes d'accès à l'eau des industriels, illustrant les

172 https://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id_expediente=2160785113

rapports de pouvoir entre les acteurs et la capacité d'adaptation différenciée liée aux inégalités socio-économiques. Ainsi, selon le projet mentionné ci-dessus, Anglo American Sur S.A. prévoit de disposer durant les 13 prochaines années selon ses besoins : 1/ des droits d'eau qu'elle possède dans les rivières de San Francisco, Ortiga et Colina dans le bassin versant du Rio Mapocho et dans la rivière de Riecillos dans le bassin versant du Rio Aconcagua, 2/ des eaux usées réinjectées en circuit fermé en provenance de son bassin minier Las Tórtolas, auxquelles s'ajoutent les 250 l/s du bassin minier Ovejería de CODELCO et de la station de collecte des eaux usées de Santa Filomena alimentée par des camions-citernes d'eau industrielle en provenance de divers sites, et 3/ de 500 l/s d'eau dessalée dont la provenance n'est pas spécifiée dans le projet (Anglo American, 2023b, p. 7). Il s'agira vraisemblablement de l'usine de dessalement Aguas del Pacífico actuellement en construction (présentée dans le point suivant), le *« bassin de réception de l'eau dessalée »* prévue par Anglo American[173] (Anglo American, 2023a, p. 16) se situant sur le même site que *« le réservoir de distribution d'eau dessalée de Quilapilún »* de Aguas del Pacífico[174].

En parallèle, l'emplacement des usines de dessalement peut constituer une source de conflit environnemental, comme sur la côte de Puchuncaví dans la Région de Valparaíso, où une communauté de pêcheurs a occupé 86 jours le site de la future usine de dessalement. Un accord a finalement été signé avec l'entreprise[175,176], permettant le début de la construction du projet Aconcagua de l'entreprise Aguas del Pacífico[177]. Selon les mots de l'actuel ministre chilien de l'économie, Nicolás Grau, cette usine *« est un investissement important pour le pays à différents égards, non seulement en raison de son montant, mais aussi de ce qu'il sera. Une usine de dessalement qui permettra la consommation humaine et le passage de l'eau douce à l'eau salée pour les ouvrages industriels »*[178]. Ce projet correspond d'ailleurs à celui cité par les habitants de la province de Chacabuco qui attendent impatiemment sa concrétisation dans les communes de Til Til et de Colina. Faut-il voir dans ce projet un nouveau flux d'eau reliant une zone de sacrifice (Quinteros-Puchuncaví) à une autre (Til Til) ou un simple transfert interbassin ? L'aqueduc de 103 kilomètres qui reliera Quinteros à Quilapilún prévoit deux châteaux d'eau de distribution dans la province de Chacabuco (un à Til Til et un à Quilapilún). La capacité de production prévue de 1000 litres d'eau par seconde sera répartie entre les régions de Valparaíso et Métropolitaine de Santiago, à destination de l'usage industriel, puis de l'usage agricole et enfin de l'usage domestique avec un équivalent de 30 litres par seconde dédiés à la consommation humaine (soit 0,3%). Sa mise en service est initialement programmée pour le dernier trimestre de 2025 (site Internet de l'entreprise Aguas del Pacífico).

---

[173] https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/12/21/Capitulo_01_Descripcion_de_Proyecto.pdf
[174] https://www.aguaspacifico.cl/planta-desalinizadora
[175] https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-de-valparaiso/2023/09/24/pescadores-y-aguas-pacifico-firman-acuerdo-tras-meses-de-conflicto-por-planta-desaladora-en-quintero.shtml
[176] https://www.aguaspacifico.cl/noticias/aguas-pacifico-y-federacion-de-pescadores-baha-narau-sellan-acuerdo
[177] https://www.aguaspacifico.cl/
[178] https://www.emol.com/noticias/Economia/2023/07/25/1102002/ministro-grau-aguas-pacifico.html

III. LES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU : UNE MANIFESTATION DES RAPPORTS DE POUVOIR DANS L'ESPACE

L'imbrication entre espace et pouvoir rend nécessaire de prendre en compte de manière conjointe ces deux éléments pour analyser la (re)production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau, qui ne sont autres que l'expression du pouvoir dans l'espace. L'emboîtement d'échelles du local au global à travers les dynamiques territoriales facilite la circulation spatiale des rapports de pouvoir qui sont au cœur de la problématique des inégalités socio-environnementales. À ce titre, nous nous focaliserons sur le pouvoir symbolique en envisageant les imaginaires géographiques comme des instruments de domination du savoir au service du pouvoir. Au-delà de leur dimension politique, nous considérons également qu'ils possèdent une dimension culturelle et expérientielle qui les forgent, mais nous ne développerons pas ces deux derniers aspects ici. Nous explorerons ensuite le lien entre les dimensions immatérielle et matérielle du pouvoir pour mettre en évidence leurs effets sur les inégalités liées à l'eau. Ensuite, nous aborderons deux manifestations du pouvoir dans l'espace à l'origine d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau, l'une mettant en scène les groupes plus défavorisés avec le cas des zones de sacrifice environnemental, et l'autre les groupes les plus privilégiés avec l'exemple des migrations environnementales liées à l'eau.

A. Savoirs et pouvoir, la violence symbolique dans les inégalités liées à l'eau

Les relations entre savoirs et pouvoir sont régulièrement abordées dans les recherches en sciences sociales dans le domaine de l'eau (Nicolas-Artero, 2019, p. 489 ; González-Besteiro, 2020, p. 315). En ce qui concerne notre étude, dans le chapitre 4, nous avons démontré que l'imaginaire géographique de l'abondance en eau du sud du Chili véhiculé depuis la zone centrale non seulement se contredisait en partie avec la pénurie sociale vécue dans les zones rurales de Chiloé, mais, qu'en plus, il encourageait les flux de personnes vers ce territoire sur lequel pèsent des inégalités d'accès à l'eau historiques. On considère donc que cet imaginaire reproduit et intensifie les inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans et entre les territoires. Désormais, nous discuterons combien la dimension symbolique des discours est centrale dans les rapports de pouvoir et agit sur la dimension tangible des inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Dans la mesure où les discours dominants portent la voix des groupes en position de force au plan socio-économique, nous nous intéresserons à l'influence des rapports de pouvoir sur les savoirs légitimés pour comprendre l'origine de la circulation de représentations sociales dont la concrétisation dans l'espace produit différentes formes d'inégalités. Bourdieu (1977) dit à propos du pouvoir symbolique que l'*« on doit savoir le découvrir là où il se donne le moins à voir, là où il est le plus parfaitement méconnu, donc reconnu : le pouvoir symbolique est en effet ce pouvoir*

invisible qui ne peut s'exercer qu'avec la complicité de ceux qui ne veulent pas savoir qu'ils le subissent ou même qu'ils l'exercent » (p. 405).

1. Les imaginaires géographiques, instruments de domination de l'espace idéel et de l'espace réel

Les imaginaires géographiques de l'eau présents au Chili se font les relais du discours dominant en ce qu'ils véhiculent des idées portées par les classes sociales dominantes. Nous les considérons donc comme des « *instruments de domination »*, ce qui correspond à un des trois types d'*instruments symboliques* déterminés par Bourdieu (1977)[179]. En conséquence, ils ne sont donc pas neutres. Or, ils sont plus ou moins appropriés et intégrés par les autres groupes sociaux, modifiant progressivement la vision sociétale de l'eau (échelle nationale) et les représentations sociales (échelle individuelle) qui interfèrent en retour sur les usages de l'eau collectifs et individuels (choix de gestion institutionnelle, pratiques quotidiennes, modèle hydraulique privilégié, etc.). À propos de neutralité, Bourdieu et Boltanski (1976) définissent *« les lieux neutres »* comme *« ces laboratoires idéologiques où s'élabore, par un travail collectif, la philosophie sociale dominante »* (p. 10).

Les images et les idées portées par les imaginaires géographiques infiltrent subrepticement les représentations sociales quand bien même elles empruntent des chemins différents de ceux des savoirs enseignés à l'ensemble de la population, dans le cadre scolaire par exemple. Dans le cas du Chili, on pense ici notamment à l'imaginaire de *« l'eau qui se perd dans la mer »*, qui remporte une adhésion proportionnelle à l'intensité de la pénurie en eau vécue en contexte de changement climatique. Celui-ci révèle le rapport évolutif des sociétés à la nature en contexte de crise en proposant une réinterprétation du cycle de l'eau qui sous-entend que cette eau est *« perdue »* pour les usages continentaux et que rien n'est fait pour la retenir. Dans le même temps, la surexploitation ou la mauvaise utilisation de l'eau douce par les populations humaines, qui est en partie à l'origine de la pénurie en eau, est passée sous silence. Le pouvoir symbolique est donc non seulement imposé entre les groupes sociaux, mais aussi et surtout à la nature, par les humains dont les discours diffusent des idées de supériorité d'intérêt anthropocentrique sur les non-humains. Précisons par ailleurs que pointer du doigt les limites du cycle hydrologique pour étudier les inégalités socio-environnementales liées à l'eau, comme nous l'avons fait précédemment, et lui préférer le concept de cycle hydrosocial ou de socio-hydrosystème, n'enlève rien – au contraire – à l'importance de maintenir une continuité écologique entre les compartiments du cycle de l'eau. Le cycle hydrologique est un outil modélisateur et simplificateur essentiel pour appréhender la transformation entre les états de l'eau et ses interactions avec les différents écosystèmes, mais reste limitée pour comprendre l'influence des relations de pouvoir à de multiples échelles géographiques dans la complexité des flux d'eau.

[179] Les deux autres étant les *« structures structurantes »* et les *« structures structurées ». Ces* « *systèmes symboliques […] ne peuvent exercer un pouvoir structurant que parce qu'ils sont structurés* » (Bourdieu, 1977, p. 407).

Hormis de ponctuelles communications scientifiques de la part des principaux centres de recherche du pays pour souligner l'importance des apports d'eau douce pour le maintien des écosystèmes côtiers et marins[180,181], le reste de la société civile ne se positionne pas ou peu sur le sujet. Bien qu'elle ne repose sur aucune base scientifique, et qu'elle en contredise au contraire plusieurs, il est malgré tout difficile de discuter cette affirmation avec certains groupes ou individus, et ce, même sans la remettre en question. En effet, il ressort de notre expérience de terrain que la question de savoir si l'eau se perd dans la mer est accueillie avec plus ou moins de bienveillance, selon l'expérience de la rareté de l'eau et l'activité professionnelle de chacun, le monde agricole s'imposant comme un fervent défenseur de cette affirmation qui remporte une forte adhésion parmi ses représentants et qui est relayée à travers ses réseaux[182]. Hormis ce secteur d'activité, l'appropriation de cet imaginaire chez des individus aux prises avec la pénurie en eau au quotidien, dans leur lieu de vie comme sur leur lieu de travail, pourrait expliquer pourquoi « *le pouvoir symbolique n'exerce tous ses effets que sur ceux qui sont dotés des catégories de perception adéquates »* (Lenoir, 2015).

2. Une vérité qui repose sur la croyance et la légitimité

Les imaginaires géographiques sur l'eau offrent des représentations légitimées de l'eau qui sont peu remises en question et qui ont valeur de vérité. Une vérité qui apparait toutefois comme relative, une interprétation comme une autre de la réalité, qui s'impose dans l'arène publique grâce à la force symbolique du discours dominant fait d'implicites. Le discours dominant à l'œuvre dans les imaginaires géographiques détient un pouvoir de conviction qui permet de relayer et de répéter une vérité subjective, déguisée, pour justifier une action intéressée et l'accomplir. C'est *« un discours puissant, non pas vrai, mais capable de se rendre vrai : […] l'analyse doit suivre les métamorphoses qui transforment le discours dominant en mécanisme agissant. […] Ceux qui la produisent ont intérêt à sa vérité et […] ont les moyens de la rendre vraie ».* (Bourdieu & Boltanski, 1976).

Malgré *« la logique molle et l'ajustement partiel et biaisé au réel »* (Bourdieu & Boltanski, 1976, p. 42), les idées mises en circulation par le discours dominant persuadent car le pouvoir dans ses diverses expressions n'a pas besoin d'être justifié, mais seulement légitimé (Bourdieu, 1977 ; Lukes, 2005). Pour Weber (2014), la croyance et la légitimité sont le ciment des rapports de domination, garantes de leur stabilité. Cette idée a été reprise par Bourdieu (1977) pour qui la force du pouvoir symbolique tient à la légitimation de l'émetteur et de son énoncé, permise par une non-reconnaissance de sa dimension arbitraire :

---

[180] https://www.cr2.cl/se-pierde-el-agua-que-llega-al-mar/#:~:text=No.,como%20el%20ciclo%20del%20agua.

[181] https://www.diarioconcepcion.cl/ciencia-y-sociedad/2021/09/25/rio-demuestra-que-el-agua-dulce-no-se-pierde-en-el-mar.html

[182] https://mundoagro.cl/el-84-del-agua-se-pierde-en-el-mar/

« Le pouvoir symbolique comme pouvoir de constituer le donné par l'énonciation, de faire voir et de faire croire, de confirmer ou de transformer la vision du monde et, par-là, l'action sur le monde, donc le monde, […] ne s'exerce que s'il est reconnu, c'est-à-dire méconnu comme arbitraire. […] Ce qui fait le pouvoir des mots […], c'est la croyance dans la légitimité des mots et de celui qui les prononce » (p. 410).

Bien que la légitimité soit *« toujours l'enjeu d'un rapport de force »* (Lenoir, 2015), dans le cas des imaginaires géographiques de notre étude, il n'existe pas à notre connaissance de *« lutte pour le monopole de la production idéologique légitime »* (Bourdieu, 1977, p. 409). Au contraire, les imaginaires semblent se consolider dans les représentations sociales d'une partie de la population chilienne sous l'effet de l'intensification du changement climatique, de l'avancée de la désertification et de l'exposition à la pénurie. L'absence d'un débat ouvert ou d'un questionnement collectif sur le sujet empêche une éventuelle *« destruction de ce pouvoir d'imposition symbolique fondé sur la méconnaissance [qui] suppose la prise de conscience de l'arbitraire, c'est-à-dire le dévoilement de la vérité objective et l'anéantissement de la croyance. »* (Ibid., p. 411). Les dominés doivent justifier de la légitimé de leurs représentations et de leurs réalités qui peuvent être passées sous silence par le discours dominant qui impose une connaissance qui a valeur de vérité qu'il est difficile de détrôner, qui n'est pas sans rappeler la *« domination rationnelle »* de Weber (Kauffmann, 2014). Cela explique pourquoi, durant la dernière décennie, les efforts des mouvements sociaux et écologistes et des représentants politiques pour tenter de faire reconnaitre l'existence des pénuries en eau dans la province de Chiloé ont été difficiles à entendre et ont à peine égratigné l'imaginaire de l'abondance en eau du sud. Comme le soulignent à juste titre Nuñez et Aliste (2021), *« il n'y a rien de plus solide que les images »*, surtout lorsqu'elles capturent les relations de pouvoir dans l'espace.

3. De sa dimension symbolique à la matérialisation du pouvoir, donner corps à la violence symbolique

Loin du message *a priori* insignifiant voire naïf qu'ils transmettent, en portant les aspirations des classes dominantes, les imaginaires géographiques sur l'eau sont des vecteurs essentiels qui transposent les rapports de pouvoir du plan idéel au plan matériel. La dimension symbolique du pouvoir dans la production du territoire n'est donc pas à sous-estimer. Plutôt qu'une frontière perméable entre les dimensions immatérielles et matérielles, les imaginaires discursifs sont une passerelle entre le tangible et l'intangible. Plus schématiquement, ils modèlent les représentations sociales des individus, orientant leurs choix et leurs actions en connectant les échelles géographiques. À plus grande échelle, l'adoption d'un imaginaire par la majorité des membres d'une entité sociale pourrait faire évoluer le projet de société et, par là-même, conduire à repenser le rapport à l'hydrosystème et à redessiner le cycle hydrosocial dans les territoires de l'eau.

On le voit dans le cas des inégalités socio-environnementales liées à l'eau, la mise en lumière de certains aspects des problèmes hydriques se fait au détriment d'autres qui restent invisibilisés et dont la priorisation est sans cesse repoussée au fil des situations d'urgence. Leur

manque de visibilité les rend par ailleurs doublement plus difficiles à démontrer. Dans le cas de l'imaginaire de « l'eau qui se perd dans la mer », le sens critique ne doit pas s'arrêter à déchiffrer uniquement le fond de cette affirmation, il doit essayer de saisir les objectifs et les intérêts qui apparaissent en filigrane derrière ce message. Quels seraient les potentiels groupes sociaux/territoires/entités du vivant bénéficiaires ou lésés par tout ce que ce type de déclaration implique ?

Selon Bourdieu et Boltanski (1976), *« le discours de pouvoir ne se justifie jamais que du bout des lèvres […]. Il a pour fonction première d'orienter une action et de maintenir la cohésion des exécutants en renforçant, par la réaffirmation rituelle, la croyance du groupe dans la nécessité et la légitimité de son action »* (p. 6). C'est à force de répéter un mantra qu'il s'ancre. Peut-être mis en doute au début, l'habitude d'entendre ce discours est peu à peu remplacée par l'intégration de cette idée dans les représentations sociales d'une société donnée. L'idée selon laquelle le public visé doit croire à la nécessité d'agir est essentielle pour légitimer la mise en pratique de l'action visée par le discours. Les imaginaires de l'abondance en eau du sud chilien et de « l'eau qui se perd dans la mer » s'implantent car ils fournissent une réponse rationnelle et une direction à une société exposée au risque de pénurie (Lavie et al., 2015). Le contexte de changement climatique et de pénurie en eau, de quelque origine qu'elle soit, leur offre un terreau fertile.

Enfin, en proposant une nouvelle lecture des relations entre écosystèmes terrestres, côtiers et marins, l'imaginaire de « l'eau qui se perd dans la mer » met un pied dans le domaine des savoirs sur l'environnement tout en préparant l'acceptation de changements sociotechniques à venir dans les territoires. En effet, selon Fournier & Raoulx (2003), *« tout pouvoir construit des dimensions spatiales. Les rapports à l'espace cristallisent, amplifient ou parfois amortissent des tendances. Ils contribuent à la construction de changements »* (p. 31). Ainsi, derrière l'idée que l'eau douce qui se déverse dans la mer est un gaspillage, on distingue une fois de plus une approche quantitative de la ressource en eau. L'abondance des cours d'eau du sud chilien contraste avec le déficit météorologique et la pénurie en eau dans la zone centrale. Ce déséquilibre peut être corrigé par la technique, en construisant barrages et dérivations d'eau par des canaux. En effet, selon Lavie, Maupin & Blanchon (2015), les infrastructures hydrauliques renforcent *« l'effet d'abondance »* (p. 179). Les imaginaires favorisent une reconfiguration mentale des hydrosystèmes, repriorisent et excluent la nature. La production sociale de la « nouvelle » nature est inféodée aux besoins et aux urgences sociales. À ce titre, Jacques Theys (2005) développe l'idée que la relation entre l'humain et le non-humain (milieu naturel ou urbanisé) tend de plus en plus à être *« technocratique »* avec un *« environnement défini comme un ensemble de limites, de problèmes à résoudre et de risques à gérer [qui aboutit] à une marginalisation progressive de l'environnement en tant que tel »* (La Branche & Chaumel, 2008, p. 102).

Or, le travail mené par Usón, Henríquez et Dame (2017) dans le bassin versant de Yali Alto au sud-ouest de la Région Métropolitaine de Santiago a montré que les discours sur l'eau ne sont pas neutres. Les connaissances environnementales mises en avant par les groupes sont le reflet d'asymétries de pouvoir et dévoilent « *la capacité de certains acteurs à mobiliser l'opinion publique et à promouvoir leurs intérêts plus que les autres* » (p. 256). De même, Nuñez et Aliste, (2021) ont examiné le lien entre savoir et pouvoir dans la région d'Aysén, en Patagonie chilienne, dans une perspective territoriale et culturelle. Les auteurs nous encouragent à prêter attention aux

« nouveaux processus d'imagination géographique qui rendent invisibles les autres manières dont le capital agit sur les territoires [afin] d'être attentifs aux phénomènes spatiaux que cela engendre et aux possibles effets géographiques que cela implique, tels que l'inégalité et l'absence de justice spatiale » (p. 18). Ils alertent sur l'*« éco extractivisme »* qui opère en Patagonie-Aysén lorsque certains acteurs ont recours à des « *discours sur la nature »* qui véhiculent de « *nouveaux imaginaires géographiques* », qui ne sont rien d'autre que des « *processus renouvelés de contrôle territorial »*, montrant par là-même combien les discours portés par des imaginaires « éco-extractivistes » transforment les territoires en opérant une « *marchandisation d'une (nouvelle) nature »* et réorganisent le sud chilien (Nuñez & Aliste, 2021, pp. 89-91).

Par conséquent, le pouvoir symbolique à l'œuvre dans les imaginaires géographiques exerce une forme de violence invisible que Bourdieu (1977) appelle *« violence symbolique »* qui est une forme de *« violence euphémisée »* (Dubois et al., 2013). La non-reconnaissance du pouvoir symbolique à l'œuvre dans les relations sociales (Bourdieu, 1977) lui permet d'opérer insidieusement mais de manière effective. La lutte symbolique de la classe dominante *« pour imposer la définition du monde social la plus conforme à [ses] intérêts […] a pour enjeu le monopole de la violence symbolique légitime »* qui, via un processus de dissimulation, est *« capable de produire des effets réels sans dépense apparente d'énergie ».* (Bourdieu, 1977, pp. 409-411). Pernicieuse, c'est une *« violence qui s'exerce sans se faire sentir et qui exige le consentement de celui qui en est la victime »* (Dubois et al., 2013). En effet, l'individu ou le groupe *« ne dispose, pour […] penser et pour se penser […] que d'instruments de connaissance […] n'étant que la forme incorporée de la structure de la relation de domination »* (Bourdieu, 1997, p. 204). La *violence symbolique* est une violence silencieuse, implicite, déguisée qui ne se manifeste pas par une confrontation entre les parties prenantes. Comme le résume Dubois et al. (2013), *« la tournure invisible que prend [parfois] la violence fait oublier que c'est une violence ».*

Les imaginaires géographiques repoussent actuellement les frontières mentales de ce que vont devenir les futurs territoires hydrosociaux. Dans la mesure où ils reproduisent les intérêts des dominants, la dimension symbolique participe du métabolisme territorial des inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Les imaginaires géographiques sont des dispositifs de légitimation des rapports de domination dans l'espace idéel puis matériel. Ils portent une vision des problèmes d'eau liée à la répartition naturelle de la ressource (représentations de ce qui doit être considéré comme pénurie et comme abondance, comme problème et comme solution) en dissimulant un sens objectivé. Proactifs dans la production d'une géographie inégale, les imaginaires facilitent le triptyque invisibilisation-circulation-renforcement des inégalités. Dispositifs de légitimation du pouvoir, ils sont de fait des dispositifs de légitimation des inégalités socio-environnementales liées à l'eau.

Nous avons montré que les imaginaires géographiques étaient des instruments du pouvoir symbolique qui reproduisaient les inégalités socio-environnementales liées à l'eau en servant les intérêts des dominants légitimés. Désormais, nous verrons que le pouvoir dans l'espace idéel est entouré d'une *« violence symbolique »* tandis que, dans l'espace réel, il prend la forme d'une *« slow*

violence », notamment dans les territoires qui concentrent les inégalités et les injustices socio-environnementales.

B. Les zones de sacrifice environnemental, expression de la « slow violence » dans l'espace vécu

Nous choisissons d'aborder les territoires considérés comme des *zones de sacrifice environnemental* à travers les concepts de *« slow violence »* et d'injustice environnementale, étroitement liée aux inégalités socio-environnementales. La « slow violence » est considérée comme une forme de violence « *dont la destructivité est différée et dispersée dans le temps et l'espace, une violence d'usure qui n'est généralement pas considérée comme de la violence »* (Nixon, 2011). Pour l'essentiel, il s'agit de formes ou de situations de « préjudice » qui ne sont *« ni instantanées ni ouvertement dramatiques, mais qui ont néanmoins des conséquences dommageables »* (Davies, 2018, p. 1539). La dimension temporelle lui confère sa caractéristique principale. Les effets de la « slow violence » sont en effet souvent visibles sur le moyen ou le long terme. *« La brutalité lente et cachée »* (Davies, 2018, p. 1539) à l'œuvre dans certains territoires provoque une usure dans les corps des populations concernées, sur le plan physique ou mental. La temporalité joue en défaveur entre cumul et manifestation tardive des effets négatifs dans le temps (*Ibid.*), qu'il s'agisse de maladies difficiles à faire reconnaitre dans un rapport de force déséquilibré (Navas, 2023), ou encore de pollution des eaux ou des sols suite à des activités industrielles.

De même que les zones de sacrifice environnemental sont situées dans des communautés plus pauvres ou plus vulnérables, il existe un lien entre la « slow violence » et la pauvreté (Nixon, 2011). Ainsi, *« le préjudice est souvent fondé sur l'enracinement d'inégalités sociales de longue date, rendant certains groupes plus vulnérables à la pollution que d'autres »* (Davies, 2018, p.1541). La « slow violence » est sans aucun doute une forme d'injustice environnementale (Davies, 2018, p. 1539). D'ailleurs, comme l'affirme (Davies, 2019), si la violente lente perdure dans des zones polluées, ce n'est pas parce que les témoignages de victimes viennent à manquer mais plutôt que *« l'histoire de [ces gens-là] ne compte pas »*, en faisant notamment référence aux habitants vivant dans *« le couloir du cancer »* (*« Cancer Alley »*) en Louisiane aux Etats-Unis. Cet exemple fait écho au sentiment de non-reconnaissance et de mépris ressenti par les habitants de la commune de Til Til (Chacabuco) qui concentre de nombreuses industries (Le Goff et al., 2022). Violence insidieuse car lente et implicite, Davies (2019) critique néanmoins la définition qu'en a donné Nixon (2011) qui estimait que cette forme de violence *« se produit progressivement et à l'abri des regards »*, en s'interrogeant *« pas toujours visible, pour qui ? »*. Selon Arnold et Urquiza (2010, p. 42), il suffit de regarder *« où se trouvent les décharges dans nos villes, le niveau socio-économiques des foyers des parties les plus polluées »* prenant le cas de la ville de Santiago du Chili, faisant le lien entre l'exclusion sociale et géographique et l'exposition aux risques environnementaux. Indirecte, faite de sous-entendus, de domination sur certaines catégories de populations, la *« slow violence »* a de nombreux points communs avec la *« violence symbolique »* (Bourdieu, 1977) qui contraint les rapports sociaux sur le plan immatériel.

Les inégalités d'exposition aux risques de pénurie hydrique et de pollution de l'eau sont des formes de slow violence. Difficilement démontrables selon les cas, les effets sur la santé et l'environnement peuvent se voir des années plus tard, sans compter les épisodes d'intoxications aigues qui disparaissent ou la non-reconnaissance de l'exposition au risque de pénurie. Les habitants qui vivent au quotidien à proximité de sites industriels ont une qualité de vie altérée. Au-delà de la pénurie en eau liée à la sécheresse et à la surexploitation des nappes par les usagers de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico, les habitants sont inquiets face au processus d'industrialisation et perçoivent un risque environnemental et sanitaire, une dégradation de la qualité de vie qui passe par une dégradation du paysage et par une affectation de leur santé mentale.

1. Incertitude et souffrance environnementale

Selon Callon et al. (2001, p 37), *« c'est dans le domaine de l'environnement et de la santé, qui constituent sans aucun doute les deux terrains les plus fertiles pour les controverses socio techniques, que ces incertitudes sont les plus criantes »*. L'inégalité d'accès à l'information conduit à une méfiance latente entre d'une part, les riverains qui dépendent de données publiques insuffisantes et, d'autre part, les compagnies minières qui produisent leurs propres données sur l'état des eaux souterraines afin de servir leurs intérêts dans la planification des systèmes d'extraction du cuivre (Le Goff et al., 2022).

L'accent est mis sur les sociétés minières, Anglo American et CODELCO. Les villes de Huertos Familiares, Santa Matilde, et Huechún se trouvent toutes à moins de quatre kilomètres d'un bassin de décantation et d'autres activités industrielles. Leur proximité avec les infrastructures minières est considérée comme *« insalubre »*, *« malsaine »* et génère le sentiment de « vivre en sursis ». Pour la majorité des personnes interrogées, les accidents passés laissent présager de futurs épisodes de pollution. Enfin, pour une minorité d'habitants vivant à proximité de grandes exploitations agricoles (raisin de table, production d'olives), la focalisation sur les mines masque les impacts de l'agriculture, en termes de pompage de l'eau et de pollution chimique due à l'utilisation d'intrants agricoles (Le Goff et al., 2022). La population se sent en permanence exposée à la pollution.

À ce sujet, Heinikkien et al. (2023) ont montré la slow violence vécue par les habitants de la cordillère des Andes péruvienne où l'extraction minière exerce une *souffrance environnementale* quotidienne. Cependant, les habitants ne sont pas les seules catégories de la population qui subissent la violence indirecte et silencieuse de la pollution. En effet, les travailleurs appartiennent à la catégorie d'acteurs qui perçoit en premier les effets sanitaires et environnementaux des industries pour lesquelles ils travaillent. D'ailleurs, eux ou leurs proches souffrent régulièrement de maladies liées à l'exposition chronique aux polluants, notamment lorsque leurs logements sont proches des zones industrielles ou agricoles (dans le cas des pesticides) (Navas et al., 2022). Les auteurs soutiennent que les effets visibles des activités toxiques se manifestent sur le temps long, rendant difficiles les actions de prévention en amont et la reconnaissance des préjudices lorsqu'il n'y a pas de preuve de lien de causalité et que les années ont passé avant la déclaration des premiers symptômes (Navas, 2023). Pour Emelianoff

(2006), en l'absence de protocole scientifique pour caractériser les inégalités, ce sont justement *« [le] témoignage [des victimes ou] le développement de leur maladie même, [qui] sert souvent de révélateur à ces inégalités, lorsqu'elles s'organisent collectivement pour faire reconnaître leur maladie et l'injustice dont elles pensent être victimes ».*

2. Les mesures compensatoires : un dispositif qui maintient la « slow violence »

Les sentiments d'injustice ressentis par certaines communautés s'accroissent au fur et à mesure que de nouveaux projets industriels se développent. Ils sont le résultat de décisions imposées par les autorités et interprétées comme du mépris par une partie des habitants. Ce sentiment d'être l'*« arrière-cour » (« patio trasero »*) de la Région Métropolitaine (Allain, 2020) entretient la défiance des habitants vis-à-vis des données incomplètes fournies par l'État ou les entreprises, qui n'apportent pas les garanties nécessaires pour assurer la tranquillité et la sécurité des habitants. La méfiance à l'égard des entreprises minières n'est pas propre à la province de Chacabuco. Le rejet par les communautés locales des vérités promises par le *« principe de transparence de la responsabilité sociale des entreprises »* est également présent dans d'autres régions minières du Chili, comme dans le désert d'Atacama (Babidge, 2015). Le type d'information qui circule et le niveau d'information auquel les habitants ont accès, ainsi que l'énergie déployée pour obtenir cette information, sont constitutifs et révélateurs des relations de pouvoir à l'œuvre (Blot, 2005 ; Blot & Besteiro, 2017). En contrepartie, les *« savoirs empiriques et inductifs [émanant des populations locales] ont peu de porte-parole et de reconnaissance »* (Emelianoff, 2006). L'injustice ressentie face à la dégradation des ressources en eau est en partie compensée par le financement de projets locaux, notamment en matière d'accès ou d'amélioration du service d'eau potable. Ces mesures sont majoritairement bien accueillies par les populations, qui attendent des solutions concrètes à la crise de l'eau. Dans les villages où les puits d'eau potable sont asséchés ou impropres à la consommation (comité d'eau potable rurale de Rungue et de Montenegro), des camions-citernes sont financés en complément par les municipalités et le gouvernement régional et par des entreprises installées sur le territoire, telles que KDM et Aguas Andinas - qui dépêchent de l'eau en provenance de Santiago. Lorsque les puits des comités d'eau potable rurale s'assèchent, le transfert de puits (comité d'eau potable rurale de Santa Matilde) ou le cofinancement d'infrastructures (comité d'eau potable rurale de Huechún) par les entreprises minières Anglo American et CODELCO est stratégique. Les communautés locales ont donc fréquemment recours à ces solutions pour retrouver plus rapidement un accès durable à l'eau potable, car les délais d'attente des financements publics sont de plusieurs années, l'aggravation de la pénurie en eau rendant la durée des procédures de plus en plus longue (Le Goff et al., 2022). Parallèlement, l'installation par Anglo American d'un système de télémétrie sophistiqué pour les comités d'eau potable rurale de la province permettant de contrôler en temps réel les volumes d'eau à distance, est appréciée mais également considérée comme un moyen de contrôler les réserves d'eau disponibles, technologie qui pourrait être utilisée à mauvais escient (Le Goff et al., 2022). On peut considérer que le déploiement des camions-citernes d'eau potable destinée à la consommation en eau domestique des foyers diminue le risque de pénurie en eau liées aux sécheresses climatico-hydrologiques autant qu'il estompe les risques avérés de pénurie par pollution de l'eau (localités de Montenegro et de Rungue, au nord de la commune de Til Til,

Chacabuco). En leur absence, il est probable que les populations auraient dû se déplacer pour obtenir une source d'eau sure. Indirectement, ces mesures évitent donc un phénomène d'*« expulsion par la pollution »* (Li & Pan, 2020) des populations locales. Cette *« forme cachée de dépossession »* (Ibid.) est une stratégie communément utilisée pour expulser des populations afin d'accaparer de manière indirecte des terres convoitées pour des projets d'extraction de ressources naturelles ou d'installation d'infrastructures industrielles. Dans le cas de l'industrialisation de la Chine, Li & Pan (2020) montrent que ce sont les catégories sociales les plus pauvres qui sont les plus exposées à ces situations et que l'alliance entre le gouvernement et les investisseurs a fourni un *« espace politique propice à la pollution »*. Cependant, à la différence de la Chine, au Chili, les autorités publiques à différentes échelles et les entreprises polluantes ou impactantes fournissent des moyens qui permettent aux communautés affectées de *« résister »* et de rester dans leur lieu de résidence. Dès lors, leur implication à la fois dans la production de zones polluables et dans le soutien aux habitants est très ambiguë.

Des habitants de Huertos Familiares (Chacabuco) ont témoigné que les compagnies minières ont encouragé les communautés à se réunir au sein d'organisations sociales pour recevoir des aides financières et techniques. En effet, dans le cadre des *« engagements environnementaux volontaires »* de son projet *« Modification des installations de Los Bronces : Suppression du barrage Pérez Caldera et adaptation de la ressource en eau »,* Anglo American précise que, grâce à la solution alternative de l'approvisionnement en eau dessalée, elle pourrait respecter son engagement de libérer 25 l/s d'eau potabilisable aux *« localités rurales des communes de Til Til et Colina ayant un accès difficile à l'eau, qui se trouvent dans la zone d'influence et qui font partie des organisations qui participent aux instances de relation »* avec l'entreprise (Anglo American, 2023c, p. 2). Les mesures de compensation sont ainsi à l'origine d'alliances et de divisions au sein des communautés locales. D'autre part, le fait que les habitants soient dépendants des entreprises ne les encourage pas à remettre en question les pratiques de ces dernières et inhibe la capacité politique des communautés bénéficiaires à aborder collectivement les questions sociales et environnementales. Les logiques de dépendance et de domination induites par les mesures compensatoires des entreprises minières font écho à celles générées par les instruments du pouvoir symbolique déployés dans les rapports de force par la classe dominante qui mènent à *« la démobilisation des classes dominées »* (Bourdieu, 1977, p. 408). Cette situation rappelle aussi celle décrite par Juteau-Martineau (2019) en Équateur concernant les activités pétrolières. L'évolution historique de la vulnérabilité économique et sociale structurelle des populations, combinée à l'évolution des instruments de régulation publique de ces activités (l'obligation de compensation sociale), a conduit à détourner les normes environnementales de leur objectif premier (le droit à un environnement sain) : d'une part, les populations acceptent la pollution en échange des faveurs économiques et sociales accordées par les compagnies ; d'autre part, les compagnies acceptent de redistribuer une part des profits pétroliers pour assurer la paix sociale (Juteau-Martineau, 2019).

3. L'incertitude maintenue comme une stratégie

Ces mesures de compensation ou d'atténuation ne réduisent ni les incertitudes ni les impacts environnementaux, bien au contraire, et ce n'est d'ailleurs pas l'objectif qu'elles poursuivent. En effet, selon Callon et al. (2001, p. 35), *« les experts et les groupes concernés sont*

confrontés à des incertitudes radicales que certains ont plutôt intérêt à ce qu'elles le soient et à ce qu'elles… le restent ». L'incertitude des communautés locales quant à la qualité de leur environnement est entretenue par les acteurs privés et les institutions publiques. Il semblerait donc que la *« production de l'ignorance »* (Boudia et Jas, 2016) soit une stratégie institutionnalisée pour maintenir le contrôle des intérêts économiques et *le statu quo* au niveau de l'organisation sociale locale (Le Goff et al., 2022). Comme son utilisation dans le Salar de Atacama a également été signalée par Babidge (2018), il pourrait s'agir d'une pratique courante. Le nécessaire maintien des activités extractives conduit les gouvernements successifs à accepter certains risques et impacts environnementaux pour assurer la croissance de leur économie aux dépens de certaines régions « sacrifiées » (Le Goff et al., 2022). Dans ce contexte, le plaidoyer de Ulloa et al. (2021) pour le développement d'une surveillance communautaire de l'eau en Amérique latine *« en tant que stratégies de défense territoriale contre l'exploitation minière »* prend tout son sens. En se basant sur des exemples en Argentine, au Pérou et en Colombie, les auteurs montrent comment ces projets qui reconnaissent et donnent un rôle central aux connaissances des communautés locales permettent de produire des *« contre-récits aux indicateurs et rapports institutionnels ou corporatifs sur la qualité de l'eau ».*

Dans le même esprit, Merlinsky (2018) montre comment, en l'absence de données, certains acteurs deviennent des *« contre-experts »* qui incitent à produire une information officielle et à rendre visible les problèmes vécus dans la sphère publique (p. 249). Elle s'appuie sur l'exemple du quartier Villa Lamadrid (municipio de Lomas de Zamora) dans le bassin versant du Río Matanza-Riachuelo situé dans la Région Métropolitaine de Buenos Aires. Les habitants de ce quartier fortement exposé à la pollution de l'eau et doté de services sanitaires insuffisants, regroupés au sein d'un collectif d'acteurs appelé Foro Hídrico, ont réclamé *« leur droit à l'information »* face à des problèmes de santé interprétés comme des conséquences d'inégalités environnementales auxquelles ils étaient soumis. En ce sens, l'auteure montre c'est *« la négation du problème par les institutions étatiques [qui] occulte régulièrement des informations »* (p. 251) qui donne naissance à ces mouvements de justice environnementale (p. 243). Dans le cas présent, l'absence de statistiques est dû au fait que *« les hôpitaux et les dispensaires de la région ne produisent pas d'études épidémiologiques et manquent de registres des histoires cliniques qui prennent en compte la relation entre lieu de résidence, dangers environnementaux et problèmes de santé »* (p. 252). Les habitants en collaboration avec des organismes en viennent alors souvent à mettre en place des programmes d'épidémiologie populaire où ils cherchent à démontrer par eux-mêmes qu'ils sont exposés à des problèmes sanitaires liés à la dégradation de la qualité de leur environnement (p. 252). En 2011, 11 ans après sa création, l'organisation Foro Hídrico a mené une étude épidémiologique à Villa Lamadrid avec Médecins du Monde qui a mis en évidence la présence de maladies respiratoires, parasitaires, gastrointestinales et épidermiques (p.253). Comme le souligne Merlinsky (2018), la coproduction de connaissances alternatives à l'échelle des territoires a un effet réparateur lorsque la violence larvée a bafoué le droit à l'information des personnes : *"l'information produite localement est fondamentale pour démontrer le problème, justifier la légitimité de la demande, influencer l'opinion publique et montrer clairement qu'un droit a été violenté"* (p. 253). Face à une situation d'inégalités environnementales ayant des implications sanitaires, la reconnaissance et la production d'information garantissent aux personnes affectées une certaine justice environnementale.

D'un point de vue théorique, Barbier et al. (2021) précisent que les recherches mobilisant le concept de *« undone science »* (littéralement « la science qui n'est pas faite ou que l'on n'incite pas à produire ») interroge les mécanismes institutionnels et structurels de la *« production de l'ignorance »* (Boudia et Jas, 2016), approfondissant la réflexion engagée initialement par le champ d'étude des sciences et des techniques (p. 4). Typiquement, les études épidémiologiques et les suivis de la qualité environnementale des milieux dans les territoires concentrant des industries polluantes ou nuisibles ne sont pas systématiquement menées pour produire un état de connaissance et prévenir d'éventuelles conséquences négatives sur les organismes vivants. Pour Frickel et al. (2010), *« la construction politique des agendas de la recherche »* est une des causes à l'origine de la « science non produite » en établissant des *« domaines de recherche qui ne sont pas financés, qui sont incomplets ou généralement ignorés, mais que les mouvements sociaux ou les organisations de la société civile considèrent souvent comme méritant d'être étudiés plus en profondeur »*. Face à cette situation, Emelianoff (2006) s'interrogeait parallèlement sur *« la responsabilité scientifique dans la non identification de problèmes lourds »* en se demandant si *« face à de telles impasses, [il n'était] pas nécessaire de reconsidérer la légitimité des différents types de savoirs »*. Ainsi, une logique se dessine entre une ignorance générée par un manque de données fiables qui, en retour, alimente l'incertitude dans les territoires où ces informations cruciales viennent à manquer, puisque *« dans de nombreux terrains sur lesquels la question de l'ignorance a été investie, c'est le dissensus qui prévaut et non le consensus entre experts face à une multiplicité d'incertitudes et d'enjeux scientifiques, politiques et économiques »* (Barbier et al., pp. 12-13) auxquels nous ajouterons les enjeux sociaux et environnementaux. Si les travaux de Callon et al. (2001) sur les controverses sociotechniques nous assurent que *« l'ignorance n'est pas une fatalité et que, raisonner en termes d'incertitude, c'est déjà se donner les moyens d'en prendre la mesure »* (p. 41), Barbier et al. (2021) nous mettent toutefois en garde sur le fait que *« le débat sur la place des savoirs et de l'ignorance […] ne permet […] d'analyser que partiellement les problèmes sanitaires environnementaux dans des sociétés structurées par des intérêts économiques puissants et des inégalités importantes de ressources (Henry et al., 2021) »* (p. 8), ce qui est le cas du territoire chilien dans lequel s'inscrit cette étude. La production des connaissances scientifiques, profanes ou hybrides (Callon et al., 2001) est un défi majeur pour la prise en charge des inégalités socio-environnementales liées à l'eau par les autorités publiques. Son déficit actuel laisse certaines interrogations soulevées par Emelianoff (2006) en suspens : *« la fragilité des connaissances est-elle vouée à paralyser l'action publique […] ? Comment articuler déficit d'information et responsabilité politique ? »*.

L'exposition aux inégalités socio-environnementales liées à l'eau n'est pas assortie des mêmes possibilités d'adaptation. Les inégalités socio-économiques jouent ici un rôle déterminant. Tandis que certaines catégories de populations doivent vivre avec les risques et subir des formes de violence lente, d'autres ont la possibilité de quitter les lieux. Les migrations climatiques sont en ce sens une forme d'adaptation mais aussi un artifice d'amplification spatiale des inégalités socio-environnementales liées à l'eau.

C. Les migrations environnementales : une nouvelle forme d'inégalités liées à l'eau

1. Imaginaires et migrations environnementales liées à l'eau

Les imaginaires géographiques influencent les représentations sociales et les pratiques des individus qui induisent des processus sur le plan matériel (flux d'eau et de personnes). De ce fait, ils participent à la fabrique des inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans sa dimension symbolique et spatiale en reproduisant les rapports de pouvoir. Leur statut évolue du plan immatériel, lorsqu'ils transitent dans les représentations sociales des individus, au plan matériel, quand ils se concrétisent de manière tangible et modifient la réalité. Dans notre cas, c'est à travers la concrétisation de leur projet de migration vers le sud du pays que l'imaginaire de l'abondance prend forme. Cet imaginaire géographique perpétue le discours de la naturalisation du risque de pénurie en eau.

Cette recherche qualitative met en évidence des résultats assez probants concernant la relation entre les imaginaires géographiques de l'eau et leur influence sur les pratiques des usagers de l'eau. Nous avons en particulier observé que l'imaginaire dominant de l'abondance en eau dans le sud du Chili légitime des migrations internes depuis la zone centrale vers la partie australe du pays, l'une des destinations étant Chiloé. L'eau est un motif central du projet de mobilité des individus rencontrés en contexte de pénurie hydrique générale croissante et de sécheresse prolongée dans la zone centrale. En prenant en considération la différenciation que fait l'Organisation Internationale des Migrations entre *« migrations environnementales »* et *« migrations climatiques »* [183] (Organización Internacional para las Migraciones, 2019, pp. 129-130), nous estimons que le terme de « migrations environnementales » correspond le mieux aux déplacements de populations liés à l'eau au Chili. Si nous adaptons la définition proposée par l'OIM, les migrations environnementales liées à l'eau au Chili correspondent à *« des mouvements de personnes ou de groupes de personnes qui, en raison principalement de changements progressifs dans leur environnement qui ont ou auront un effet négatif sur leurs conditions de vie, décident de quitter leur lieu de résidence habituelle, de manière permanente, et de s'installer dans d'autres parties de leur pays d'origine ou de*

[183] *«Movimiento de una persona o grupo de personas que, principalmente debido a un cambio repentino o gradual en el medio ambiente como consecuencia del cambio climático, se ven obligadas a abandonar su lugar de residencia habitual, o deciden hacerlo, con carácter temporal o permanente, dentro de un país o a través de una frontera internacional. [...] La migración por motivos climáticos es una subcategoría de la migración por motivos ambientales. » / "Mouvement d'une personne ou d'un groupe de personnes qui, principalement en raison d'une modification soudaine ou progressive de l'environnement due au changement climatique, sont contraintes de quitter leur lieu de résidence habituel, ou choisissent de le faire, de manière temporaire ou permanente, à l'intérieur d'un pays ou au-delà d'une frontière internationale. [...] La migration liée au climat est une sous-catégorie de la migration liée à l'environnement. »*

résidence habituelle »[184]. À noter que les migrations climatiques sont considérées comme une sous-catégorie des migrations environnementales (Ibid.) Par ailleurs, la dénomination « migrations climatiques » semble inadaptée à cette étude dans la mesure où, une fois de plus, elle tendrait à « naturaliser » les problèmes d'eau ou à les considérer comme des conséquences exclusives du changement climatique. Or, comme nous l'avons vu, malgré l'existence de sécheresses climatico-hydrologiques, la pénurie hydrique est aussi et avant tout une construction sociale aux origines multiples et hybrides. En ce sens, le terme de *« migrations environnementales »* permet d'éviter cet écueil et de positionner l'hypothèse défendue de l'existence de migrations liées à la dégradation des conditions hydriques et leurs implications sur les inégalités socio-environnementales liées à l'eau au Chili. Dans les zones d'étude étudiées ici, il s'agit pour l'essentiel de déplacements choisis, opérés par des catégories sociales moyennes à aisées. Leur mobilité illustre une capacité d'adaptation supérieure voire une forme de résilience (Organización Internacional para las Migraciones, 2019, p.130) face aux problèmes d'eau et à la dégradation de leurs conditions de vie. Nos résultats vont dans le sens des recherches sur les migrations menées par Wihtol de Wenden (2001)pour qui les *« formes de migrations nouvelles »* relèvent surtout d'un *« imaginaire migratoire qui se nourrit de tous les bénéfices visibles, à la télévision ou sur les marchés locaux »* (pp. 9-10), tout en s'inscrivant dans la tendance globale à la régionalisation des flux migratoires autour d'une même zone géographique *« où des complémentarités se construisent entre zones de départ et d'accueil »* donnant à voir *« la rencontre de facteurs d'appel (« pull ») et de départ (« push ») »* (Wihtol de Wenden, 2010, p. 51).

2. Partir ou rester : une (im)mobilité liée aux inégalités socio-environnementales et aux imaginaires

Les migrations environnementales interrégionales apparaissent comme une nouvelle forme d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Conséquences d'inégalités préexistantes dans les lieux de départ et causes de nouvelles inégalités dans les lieux d'accueil, elles participent à la (re)production de celles-ci dans l'espace à plusieurs échelles de l'espace local à l'espace national. Il s'agit d'une capacité d'adaptation qui est inégalement accessible aux populations selon le faisceau de critères d'inégalités. En effet, on distingue, d'une part, les déplacements de personnes de classes plus aisées poussés par l'imaginaire géographique de l'abondance, et, d'autre part, l'immobilité géographique des catégories de populations les plus défavorisées malgré une exposition quotidienne à des inégalités liées à l'eau. Pour ces dernières, les migrations se maintiennent au plan idéel voire ne sont pas envisagées, les communautés

[184] *«Movimiento de personas o grupos de personas que, debido principalmente a cambios repentinos y graduales en el medio ambiente que inciden negativamente en sus vidas o en sus condiciones de vida, se ven obligados a abandonar su lugar de residencia habitual, o deciden hacerlo, con carácter temporal o permanente, y se desplazan a otras partes de su país de origen o de residencia habitual, o fuera del mismo. »*

devant « vivre avec » les problèmes d'eau car leurs moyens financiers ne leur permettent pas de partir ailleurs.

Par ailleurs, on observe que certaines catégories de la population se déplacent face à la menace latente du risque de pénurie tandis que d'autres confrontées quotidiennement au risque de pollution n'ont pas les moyens de partir (Emelianoff, 2022). Les mobilités volontaires et privilégiées, manifestes dans les migrations environnementales pour l'eau vers Chiloé, contrastent avec l'immobilité des habitants exposés au risque de pollution qui cohabitent avec des activités industrielles dans des zones dites de sacrifice environnemental de Chacabuco. Cette inégalité à faire face est intimement liée aux inégalités socio-économiques qui produisent des capacités d'adaptation différenciées en contexte d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Du point de vue spatial, Smith (1992) emprunte à Harvey (1973) l'idée selon laquelle *« tandis que les riches expriment leur liberté par leur capacité à maîtriser l'espace, les pauvres en sont prisonniers. C'est l'échelle qui délimite les murs de la prison de la géographie sociale »* (Smith, 1992, p. 143). Les personnes qui ne peuvent pas partir malgré de graves problèmes d'eau sont considérées comme des *« piégés climatiques »* (Ionesco, 2017 in Escribano & Piñeiro, 2022) (figure 34), contraints à l'immobilité.

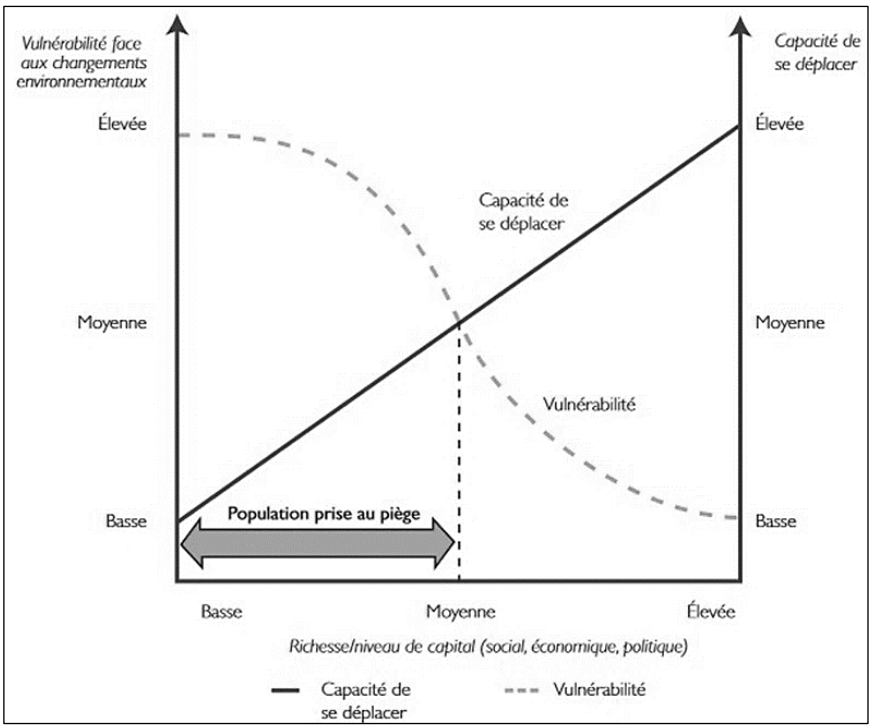


Figure 34. Les populations qui ne peuvent pas se déplacer.
Source : Rapport Foresight par Alex & Gemenne (Mérenne-Schoumaker, 2020)

La mobilité des uns face à la menace de problèmes d'eau pas toujours concrétisés se manifeste par une adaptation *ex situ* tandis que l'immobilité de ceux pourtant exposés au quotidien à des difficultés dans leurs rapports à l'eau (exposition à la pénurie, à la pollution et/ou accès à l'eau non assuré) se traduit par une adaptation *in situ* face aux problèmes d'eau (figure 35). Enfin, ces migrations environnementales sont un exemple de plus du fait que la non-

résolution des inégalités socio-environnementales a des répercussions à d'autres échelles, qu'il s'agisse de territoires voisins ou plus éloignés.

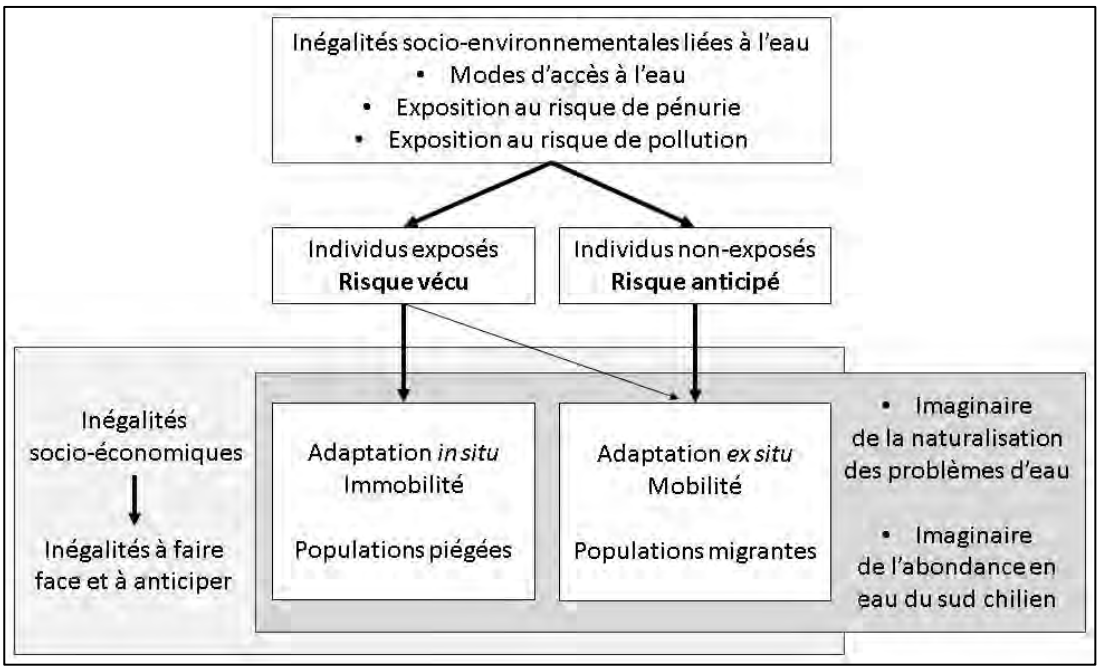


Figure 35. Les interactions entre migrations climatiques, inégalités socio-environnementales liées à l'eau et imaginaires
Les flèches en gras montrent des relations principales et la flèche fine un courant minoritaire

Les migrations climatiques qui mettent en évidence l'attractivité pour le sud du Chili sont de plus en plus évoquées mais peu de recherches scientifiques les ont étudiées. Les imaginaires complémentaires de la naturalisation des problèmes d'eau en contexte de changement climatique et du sud chilien abondant en eau influencent le choix des destinations. Ces flux migratoires vers le sud du pays ont pour l'heure surtout été étudiés à travers le prisme des migrations d'aménités en lien avec la nature ou le paysage, que ce soit à Chiloé (Salas, 2021) ou dans les abords des lacs du sud du Chili (Hidalgo et al., 2023 ; Navarrete, 2022). Pour l'heure, il reste difficile d'estimer et de distinguer la part des migrations d'aménités et la part des migrations environnementales dans les déplacements de populations vers le sud du Chili. Ceux qui déménagent vers le sud pour des raisons hydriques, au regard de notre travail de terrain, sont en majorité ceux qui anticipent des problèmes d'eau futurs, bien que quelques habitants exposés à la pénurie dans la province de Chacabuco aient exprimé leur souhait de partir dans le sud à l'avenir. La présente étude a donc cherché donc à apporter un éclairage sur une des « routes de la migration » environnementale au Chili qui correspondent, pour l'heure, à des stratégies d'adaptation individuelles sans réelle prise en charge et planification de ces mobilités.

Ces migrations vers le sud s'insèrent régulièrement dans un mouvement de migrations villes-campagnes. En effet, à l'échelle nationale, l'explosion de ventes de terrains en zones rurales, liées aux subdivisions foncières réalisées en vertu du Décret de Loi N° 3516 de 1980 du Ministère de l'Agriculture, est un sujet critique encore faiblement régulé au niveau réglementaire (Comisión Interministerial Ciudad, Vivienda y Territorio, 2023). La pandémie de Covid-19 a favorisé ces projets migratoires puisqu'environ 334 000 personnes ont quitté la Région

Métropolitaine de Santiago du Chili vers des villes de plus petite taille, des périphéries de ville ou encore des zones rurales durant cette période (Ibid, p. 18). Les principaux motifs reconnus qui sous-tendent ces migrations sont la recherche de meilleure qualité de vie (tranquillité, sécurité, cadre naturel) mais aussi l'accessibilité des terrains peu onéreux offrant des aménités environnementales pour des résidences secondaires. Cependant, l'installation de nouveaux habitants dans ces espaces peu réglementés se fait au détriment d'un *« développement équitable »* en l'absence de *« protection environnementale nécessaire pour préserver la biodiversité et le bon équilibre entre la coexistence des établissements humains et l'environnement naturel, en tenant compte de l'étroite dépendance des premiers par rapport au second pour la subsistance et la durabilité future. »* (Ibid, p. 4). De manière générale, cette urbanisation spontanée est un facteur de production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans les zones rurales car elle engendre *« des problèmes majeurs en termes d'environnement, de santé, d'exposition aux risques et de dangers naturels et anthropiques pour les populations existantes et les nouvelles familles qui habitent ces propriétés »* (Ibid, p. 35). Les phénomènes de périurbanisation et de rurbanisation sont fréquents dans les pays développés ou en développement où l'artificialisation des sols se fait généralement dans des zones préalablement définies comme urbanisables (Comisión Interministerial Ciudad, Vivienda y Territorio, p. 2023). Dans le cas chilien, ces changements d'usages du sol se font sur des sols non urbanisables en dehors de toute planification de l'aménagement du territoire rural. Ce phénomène est détecté par les autorités locales qui se trouvent souvent démunies face aux problèmes de gestion que cela implique, comme dans la commune de Puerto Varas dans la Région des Lacs[185]. En ce qui concerne l'eau, se pose le problème de l'absence d'infrastructures de services basiques pour les usages domestiques dans ces terrains initialement destinés à des usages agricoles.

Par ailleurs, d'autres travaux sur les migrations climatiques au Chili ont déjà mis en évidence l'existence de ce phénomène associé aux impacts négatifs de la pénurie hydrique sur l'activité agricole dans les communes de Monte Patria, région de Coquimbo et dans celle de Petorca, région de Valparaíso (Escribano & Piñeiro, 2022, p. 75). Un rapport de l'ONU a estimé que 15 % de la population de Monte Patria avait déjà migré à cause de la pénurie en eau, de manière permanente ou temporaire, essentiellement des jeunes mais aussi des agriculteurs et leurs familles à destination de villes comme La Serena, Ovalle et Copiapó, de nombreux hommes allant dans le nord pour chercher du travail dans les mines (Escribano & Piñeiro, 2022, p. 75 ; Reyes & Santelices, 2020).

Mais alors, les migrations climatiques sont-elles la manifestation d'une résilience croissante, comme le laisse entendre l'Organisation Mondiale pour les Migrations (2019) ou correspondent-elles plutôt à une nouvelle forme d'inégalité voire à une source d'inégalités socio-environnementales ? Selon nous, elles ne solutionnent pas la question des inégalités environnementales liées à l'eau mais, au contraire, elles contribuent à les étendre en les déplaçant vers un autre lieu plutôt que de les solutionner sur place. Elles génèrent une nouvelle pression

[185] https://radio.uchile.cl/2022/05/18/alcalde-de-puerto-varas-el-sur-de-chile-esta-recibiendo-una-migracion-demografica-para-la-cual-no-estabamos-preparados/

ailleurs. Les migrations climatiques sont donc à la fois une forme et un agent de reproduction des inégalités socio-environnementales liées à l'eau.

Nos résultats dans les provinces de Chacabuco et de Chiloé montrent que les migrations environnementales sont des migrations de privilégiés, plus rarement le fait de personnes modestes, encore moins d'individus exposés à la pénurie ou à la pollution de l'eau. Ce constat va dans le sens des conclusions de Wihtol de Wenden sur les migrations à l'échelle mondiale pour qui *« ceux qui partent sont rarement les plus pauvres »* (2001, p. 10). On en déduit donc que, au Chili, malgré des conditions hydriques dégradées, les habitants peuvent continuer à rester vivre sur place. Les mesures d'urgence palliatives comme la distribution d'eau potable par camions-citernes financés par les institutions publiques ou par des entreprises privées – au titre de mesures compensatoires – contribuent sans doute au maintien sur place des populations exposées à un risque élevé de pénurie hydrique, sans quoi elles seraient éventuellement contraintes de quitter leurs lieux de résidence.

Comparons désormais la situation chilienne avec la dynamique des migrations climatiques à l'échelle mondiale. Le deuxième rapport Groundwell publié en 2021 par la Banque Mondiale réaffirme que le changement climatique pourrait devenir un facteur majeur de migrations à l'avenir. À l'horizon 2050, 216 millions d'individus sont susceptibles de quitter des zones soumises à la raréfaction de l'eau, à la diminution de la productivité agricole ou à la hausse du niveau de la mer (Clement et al., 2021, p. XV). Les migrations climatiques en question sont internes, c'est-à-dire que les personnes se déplaceraient à l'intérieur de leur pays depuis des *« foyers d'émigration »* vers des *« foyers d'immigration »* climatiques. Six régions du globe sont particulièrement concernées, presque toutes situées dans l'Hémisphère Sud, en premier lieu desquelles l'Afrique subsaharienne (86 millions de migrations potentielles), suivies de l'Asie de l'Est et le Pacifique (49 millions), l'Asie du Sud (40 millions), l'Afrique du Nord (19 millions), l'Amérique Latine (17 millions), et l'Europe de l'Est et l'Asie Centrale (5 millions) (Ibid.). De manière générale, les migrations climatiques internes auront tendance à augmenter dans toutes les régions et tous les pays (Ibid., p. XIX). C'est également la conclusion du dernier rapport du GIEC qui établit que *« les extrêmes climatiques et météorologiques seront de plus en plus à l'origine de déplacements en Afrique, en Asie, en Amérique du Nord (indice de confiance élevée), en Amérique centrale et en Amérique du Sud (indice de confiance moyenne), tandis que les petits États insulaires des Caraïbes et du Pacifique Sud sont concernés de manière disproportionnée par rapport à la taille réduite de leur population (indice de confiance élevée) »* (IPCC, 2023). À noter que les déplacements de populations sont considérés par ce groupe d'experts comme des *« impacts négatifs »* (Ibid, p. 7) et non des indices de résilience comme manifesté par l'Organisation Mondiale pour les Migrations (2019). Les deux rapports mentionnés précédemment naturalisent les causes des *« migrations climatiques internes »* en ce sens qu'ils les considèrent comme totalement inféodées au changement climatique. Ceci explique pourquoi les auteurs estiment que le principal levier pour réduire de l'ordre de 80 % l'ampleur du scénario migratoire prévu d'ici 2050 est la lutte contre les gaz à effet de serre pour réduire l'ampleur du changement climatique à l'échelle globale. Toutefois, deux recommandations stratégiques complémentaires semblent intéressantes à transposer au cas chilien pour anticiper et freiner l'expansion de ce phénomène socio-spatial : intégrer les migrations climatiques internes dans la planification territoriale et mieux comprendre les facteurs à l'origine de ces migrations pour développer des politiques publiques préventives. Ce rapport confirme que *« les*

périodes de déficit pluviométrique se sont avérées être des prédicteurs significatifs de la migration interne (Zaveri et al. 2021) » (Clement et al., 2021, p. 2). De manière générale, à l'échelle mondiale, les migrations climatiques semblent être davantage le fait des catégories sociales les plus vulnérables et les plus pauvres qui se déplacent vers des centres urbains (Ibid., p. 3). La tendance décelée sur le territoire chilien concernant les migrations vers le sud du Chili apparait donc quelque peu à contre-courant dans la mesure où elles concernent des catégories de personnes diplômées et ayant une bonne situation économique qui anticipent un risque de dégradation de leur qualité de vie en privilégiant aller s'installer dans des zones rurales.

Selon Mérenne-Schoumaker (2020), les migrations environnementales se distinguent selon leur positionnement autour de trois axes : un axe « durée », un axe « niveau de préparation » et un axe « niveau de coercition ». Les migrations peuvent en effet être de courte ou de longue durée, réactives ou proactives (évacuation brutale ou au contraire migration planifiée) et volontaires ou forcées (figure 36). Tout dépend souvent de l'importance de la dégradation des conditions environnementales des territoires et de la capacité d'anticipation et d'adaptation des individus.

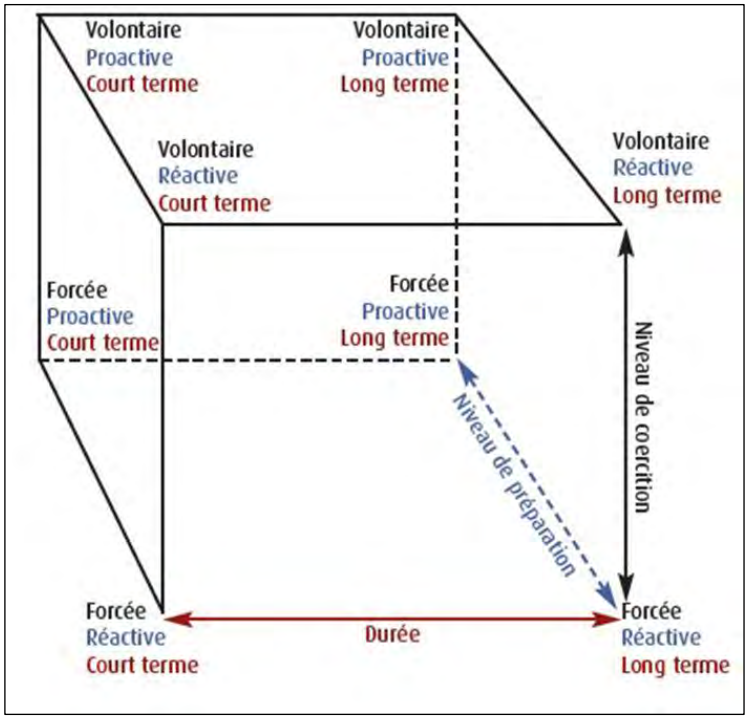


Figure 36. Les trois dimensions des migrations environnementales.
Source : Rapport Foresight par Alex & Gemenne (Mérenne-Schoumaker, 2020)

Prenons plusieurs exemples pour illustrer la logique mise en évidence dans la figure 36. Dans les atolls du Pacifique, l'élévation du niveau de la mer liée au changement climatique provoque des phénomènes d'érosion côtière et de submersion marine qui menacent sur le long terme le maintien des populations locales sur ces territoires insulaires. Dans le cas de l'archipel coralien des Kiribati, les personnes seront contraintes de migrer sur le long terme. Le gouvernement a déjà prévu une série de mesures adaptatives sur le court terme (restauration de mangroves, murs de contention, recul des habitations du trait de côte) et planifie d'ici la fin du siècle la migration de sa population vers l'île de Vanua Levu dans l'archipel des Fidji (Longépée,

2015). Il s'agit dans ce cas d'une migration climatique massive forcée, proactive et de long terme (définitive). En parallèle, Brüning et Piguet (2018) ont mis en évidence le fait que les migrations environnementales en Afrique de l'Ouest se faisaient des zones rurales vers les centres urbains. Le stress hydrique produit par la conjonction d'un déficit pluviométrique et d'une augmentation des températures est prégnant mais la dégradation environnementale est liée au contexte socio-économique et politique. Les auteurs soulignent l'importance de considérer les facteurs sociaux, culturels, démographiques, politiques et économiques en plus des facteurs environnementaux. Enfin, ces migrations environnementales vers les villes littorales sont des formes d'adaptation mais aussi des facteurs de vulnérabilité car ces villes risquent d'être soumises à moyen ou long terme à la montée du niveau marin qui entrainera un recul du trait de côte. Ces migrations sont donc réactives et potentiellement de court terme.

Comme nous venons de le voir, les processus migratoires sont différents selon les territoires. Dans les expériences recensées sur nos zones d'étude au Chili, les populations les plus aisées, anticipant un risque de pénurie en eau et une dégradation de leurs conditions de vie, se déplacent vers des territoires où l'eau leur semble plus accessible à l'avenir. Dans les autres cas, cela peut-être toute la population indépendamment des catégories sociales (atolls du Pacifique) ou encore une catégorie d'actifs comme les agriculteurs (Région de Coquimbo au Chili).

CONCLUSION GENERALE

Au début de cette recherche, nous nous étions demandé en quoi la naturalisation des risques réduisait les problèmes d'eau à leur dimension quantitative et invisibilisait autant qu'elle (re)produisait les inégalités socio-environnementales liées à l'eau qui était aussi façonnées par les facteurs sociaux, économiques et politiques. Cette thèse s'est intéressée à faire dialoguer deux cas d'étude aux caractéristiques climatico-hydrogéologiques, productives et culturelles différentes. Nous avons essayé tout au long de cet écrit de détecter les liens, de comprendre comment les phénomènes sociaux et spatiaux à l'œuvre dans l'un pouvaient avoir une incidence sur l'autre, et donc de mettre en lumière les fils qui relient les territoires à différentes échelles. Nous avons cherché à montrer que les inégalités socio-environnementales liées à l'eau ne sont pas que des phénomènes socio-spatiaux qui existent par rapport à un lieu spécifique, mais que c'est l'imbrication des échelles du local au global qui est à la base de leur (re)production.

Plusieurs de nos hypothèses ont été vérifiées. Les représentations socio-spatiales et les pratiques des usagers de l'eau domestique, agricole et industrielle dans les provinces de Chacabuco (Région Métropolitaine) et de Chiloé (Région des Lacs) attestent de la présence d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans ces deux territoires climatiquement contrastés. L'échelle locale de l'espace vécu montre que les problèmes d'eau existent en tout lieu, et qu'ils résultent de l'interaction des conditions physiques des milieux et des facteurs sociaux propres à chaque société. Pourtant, dans le cas du sud du Chili, les composantes sociales des inégalités socio-environnementales liées à l'eau, notamment celles liées à la pénurie d'eau, continuent d'être invisibilisées et, en conséquence, de ne pas être prises en charge. L'imaginaire de l'abondance en eau dans cette zone géographique est tenace et continue d'être véhiculé. Cet imaginaire, qui restreint la pénurie d'eau à sa dimension météorologique, est facilement assimilé par les habitants de la zone centrale car il fait écho à la perception proche ou éloignée de la désertification en provenance du nord. Il apparaît comme un agent de (re)production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans la mesure où il nourrit les projets de migrations environnementales vers les zones rurales du sud du pays, pourtant souvent moins dotées en infrastructures de distribution d'eau potable en lien avec leur faible densité de peuplement. Face aux enjeux hydriques, les politiques publiques de gestion de l'eau et d'aménagement du territoire ne réduisent pas les inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Au contraire, elles les reconduisent comme nous l'avons vu dans le cas des licences de non-utilisation des droits d'eau dans le bassin versant du Río Llicaldad (Chiloé) ou dans la production de territoires ségréguées avec des habitants fortement exposés aux risques industriels et d'autres relativement préservés (province de Chacabuco).

En contrepartie, une hypothèse a été en grande partie réfutée. Il s'agit de celle qui envisageait que l'attention portée au risque de pénurie prévalait sur les préoccupations liées à la qualité de l'eau en contexte de changement climatique et de méga-sécheresse dans la zone centrale. D'un côté, la qualité de l'eau occupe une place tout aussi importante que la quantité d'eau disponible chez les usagers de l'eau domestique rencontrés. La qualité de l'eau qu'ils recherchent repose à la fois sur des critères organoleptiques, physico-chimiques et bactériologiques. Une eau potable respectant la norme chilienne NCh409 n'est pas forcément considérée comme une « eau de bonne qualité » si son aspect ou son goût ne sont pas satisfaisants pour les usagers. Ainsi, peu importe le type d'eau domestique dont ils disposent (potable/brute, fournie par une entreprise privée/un comité d'eau potable rurale, d'origine

superficielle/souterraine), les habitants prennent des mesures à l'échelle du foyer pour obtenir la qualité qu'ils jugent nécessaire selon leurs niveaux d'exigence (décantation, ébullition, installation de filtres variés, achat d'eau en bidons). Dans le cas d'une combinaison de plusieurs modes d'accès à l'eau (pour assurer la quantité, la qualité et/ou la continuité de la ressource), chaque eau est assignée à un usage spécifique en fonction de sa qualité supposée. D'un autre côté, le risque de pollution est moins perçu que le risque de pénurie, et reste fortement corrélé à la proximité d'activités industrielles dans l'environnement proche des usagers de l'eau interrogés. La problématique de la gestion des eaux usées est identifiée comme un risque de pollution futur des eaux souterraines tant à Chacabuco qu'à Chiloé en contexte d'urbanisation rapide des zones rurales et périurbaines ces dernières années. Les implications à long terme du risque de dégradation de la qualité des eaux dans la construction du risque de pénurie d'eau sont peu appréhendées, ce malgré des cas documentés et connus dans la commune de Til Til (Province de Chacabuco).

Les représentations socio-spatiales des usagers de l'eau des provinces de Chacabuco et de Chiloé sont hydrides, à la fois forgées localement sur la base de l'accès à l'eau et des perceptions des risques et influencés par les discours extérieurs qui amplifient ou atténuent certains risques dans les territoires de vie ou éloignés. Dans leurs discours, les habitants identifient, entre autres, le changement climatique comme facteur à l'origine de l'évolution de la disponibilité de la ressource en eau. Les activités humaines sont, certes, de plus en plus identifiées comme responsables de l'intensification des phénomènes climatiques comme les sécheresses. Pourtant, le changement climatique contribue à concevoir la pénurie comme le résultat de conditions naturelles en ce sens que la représentation de la problématique hydrique reste parfois perçue comme assujettie aux variations climatiques qu'il induit. Ainsi, la pénurie d'eau est régulièrement assimilée à la sécheresse météorologique dans la province de Chacabuco et à la diminution des précipitations durant les mois d'étés à Chiloé. De façon générale, les représentations sociales du risque de pénurie sont construites sur le mode d'accès à l'eau, le lieu de résidence et l'expérience personnelle des usagers, tandis que les représentations sociales du risque de pollution évoluent en fonction de la proximité d'activités industrielles, de l'évolution récente de l'environnement de vie, du mode d'accès à l'eau et de l'ancienneté des usagers dans leur lieu de résidence.

La mise en perspective des deux provinces montre la persistance dans le temps d'inégalités territoriales liées à l'eau. Il existe une coexistence entre les inégalités historiques héritées et les nouvelles inégalités liées à l'eau. Les inégalités socio-environnementales liées à l'eau sont sociales mais aussi spatiales, ancrées dans les territoires et connectées à différentes échelles. On a observé que l'échelle locale est indispensable mais incomplète car certains facteurs de production et de maintien de ces inégalités sont transversaux, notamment articulés par les rapports de pouvoir dans les dimensions réelle et idéelle. Le dialogue entre les échelles géographiques et, en particulier, le dépassement de l'échelle locale des cas d'étude relativisent le déterminisme naturel des problèmes d'eau dans les territoires et met en lumière les facteurs sociaux, économiques et politiques des inégalités liées à l'eau. L'approche par la cartographie cognitive nous a permis d'accéder aux dimensions spatiales des processus de (re) production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Celles-ci ne sont pas toujours visibles car elles s'inscrivent dans

l'ordinaire de l'espace vécu du quotidien ou, à l'inverse, connectent le local au global qui n'est pas immédiatement perceptible. Nous avons exploré la modélisation des processus de construction des inégalités socio-environnementales liées à l'eau par des chorèmes à partir d'une analyse qualitative des représentations socio-spatiales. Cela nous a permis d'identifier les dynamiques spatiales et de reconstituer les composantes et les étapes de la production des inégalités socio-environnementales.

La fabrique des inégalités socio-environnementales liées à l'eau se fait tant par des facteurs de production matériels qu'idéels, ces deux dimensions se rétroalimentant. La perception de la désertification qui progresse vers le sud et le recours à l'imaginaire géographique de l'abondance participent de la dynamique de naturalisation des problèmes d'eau. Cet exemple montre combien les problèmes d'eau restent inféodés à la question de la disponibilité de l'eau qui est associée aux facteurs climatico-hydrologiques et très peu sociaux. La question des inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans une perspective socio-spatiale n'avait quasiment pas été travaillée dans le cas de la province de Chiloé. Ce travail contribue à rendre visibles les enjeux autour de l'eau dans le sud chilien où l'on pense que les pluies et les cours d'eau préservent leurs habitants des problèmes d'eau. Cela permet de justifier l'inclusion de Chiloé et par extension du sud du pays dans les débats autour de l'eau, en questionnant le fait que l'abondance météorologique ne se traduit pas nécessairement par un accès à une eau de qualité. En parallèle, nous avons montré que les imaginaires jouaient un rôle dans la circulation des inégalités socio-environnementales liées à l'eau et dans leur (in)visibilisation en tant que dispositifs du pouvoir symbolique. La production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau est aussi ancrée dans une dimension idéelle et pose la question de la reconnaissance et de la légitimité des savoirs par rapport au discours dominant. Dès lors, les flux matériels et idéels connectent les échelles géographiques entre elles, l'intangible influençant le réel et vice versa. En témoigne la mise en évidence de migrations environnementales pour l'eau vers le sud du Chili, avec des indices d'une « route migratoire » du nord de la Région Métropolitaine vers les zones rurales de Chiloé.

Malgré le contexte de changement climatique et de pénurie d'eau, la qualité de l'eau importe également pour les usagers de l'eau domestique. L'eau potable du robinet est rarement bue car elle ne remplit pas les critères de qualité attendus pour un certain nombre d'usagers de l'eau domestique. Cette recherche a montré que la détermination de la qualité de l'eau par les usagers se base en grande partie sur la dimension perceptuelle via des critères organoleptiques. De ce fait, avoir accès à l'eau potable n'est plus considéré comme le fait de bénéficier d'une eau de qualité selon certains usagers dont la représentation de la qualité de l'eau est aussi fonction de la perception de changements dans leur environnement.

Les relations de pouvoir sont parfois reconduites par des politiques publiques défaillantes. Dans le cas des licences de non-utilisation des droits d'eau qui maintiennent l'accumulation des droits par certains propriétaires, nous avons vu que les politiques publiques ne réduisent pas nécessairement les inégalités d'accès à l'eau et d'exposition à la pénurie hydrique et même contribuent à produire une pénurie en eau de type juridique. Il en va de même dans l'émergence

des zones de sacrifice environnemental en construction qui sont le reflet de la planification territoriale ou de son absence.

La dimension météorologique du risque de pénurie et sa prédominance dans les représentations sociales et spatiales des problèmes d'eau au Chili invisibilisent les inégalités liées à l'eau à Chiloé autant qu'elles contribuent à les maintenir en ne les prenant pas en charge, voire à les intensifier en alimentant l'imaginaire de l'abondance en eau qui favorise des migrations privilégiées pour l'eau dans le sud du pays. La naturalisation des problèmes d'eau est toutefois remise en cause par la mise en perspective de deux territoires climatiquement contrastés qui témoignent de l'existence de problèmes d'eau en tout lieu, avec dans les deux cas la cohabitation, l'une connaissant des problèmes d'eau et l'autre non. Des inégalités d'exposition à la pénurie en eau de nature et d'intensité différentes existent dans les deux provinces. Par conséquent, au terme de cette démonstration, nous pouvons dire que, au Chili, la naturalisation des problèmes d'eau est battue en brèche par la mise en perspective territoriale de plusieurs zones d'étude. Son fondement est remis en cause par le caractère multifactoriel (phénomènes sociaux, économiques, politiques), multidimensionnel (réel et idéel) et multiscalaire (du global au local) des inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Aborder la question de la pénurie uniquement par l'angle météorologique restreint les chances de réduire les inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans leur complexité, notamment car elle minorise la dimension qualitative de la question hydrique, dont la non prise en charge laisse présager une possible amplification des problèmes à l'avenir. La compréhension des formes que prennent les inégalités socio-environnementales liées à l'eau et l'identification des mécanismes qui les produisent est un défi et une nécessité pour les politiques publiques de demain. Seule une prise en compte du caractère multidimensionnel, multiscalaire et interdépendant des inégalités socio-environnementales liées à l'eau permettra d'aller dans le sens de leur réduction. L'attractivité récente des espaces ruraux du sud chilien et des zones périurbaines des villes densément peuplées du territoire national confirme l'importance de planifier les migrations villes-campagnes et les migrations environnementales liées à l'eau pour réduire le risque d'amplification des inégalités socio-environnementales liées à l'eau existantes.

Nos résultats contribuent à faire avancer la réflexion sur les processus de production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau, notamment en y développant l'impact des dimensions immatérielle et idéologique qui émanent des imaginaires géographiques qui circulent entre les hydrosystèmes. La circulation métabolique des inégalités socio-environnementales liées à l'eau s'appuie sur le plan matériel sur des dynamiques territoriales et sur le plan immatériel, sur la diffusion et l'appropriation d'imaginaires géographiques. Les deux principales dynamiques territoriales qui contribuent à produire des inégalités hydriques, sont l'urbanisation (dans les quatre) et l'industrialisation (dans deux). L'urbanisation peut améliorer la perception de la pénurie d'eau avec la mise en place d'un accès à l'eau homogène via des comités d'eau potable lorsqu'elle est planifiée ou insérée dans des zones rurales déjà constituées. Dans les cas documentés dans cette thèse, l'urbanisation planifiée et non planifiée dans les zones rurales produit des inégalités liées à l'eau. Dans le cas des condominiums, des inégalités d'exposition aux inégalités sont générées par rapport aux autres secteurs résidentiels moins bien dotés en infrastructures hydrauliques et plus proches des zones industrielles. Dans le cas de la vente de

terrains isolés dans des zones rurales dépourvues d'aménagement du territoire, des inégalités d'accès à l'eau et donc d'exposition à la pénurie sont générées, tandis que la multiplication des fosses septiques sur l'ensemble du territoire accroît le risque de contamination des sources d'eau. Les changements d'occupation du sol contribuent donc à produire, maintenir et renouveler les inégalités liées à l'eau.

Des boucles de rétroactions se dessinent et donnent à voir la circulation métabolique de la fabrique des inégalités socio-environnementales liées à l'eau où foisonnent les relations entre les formes d'inégalités. Les inégalités liées à l'eau se construisent de manière parallèle et interconnectée sur le plan matériel et sur le plan immatériel de l'eau. Les catégories d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau sont liées entre elles : le mode d'accès à l'eau influant sur la perception de la pénurie et de la pollution de l'eau, la pénurie et la pollution de l'eau agissant en retour sur les pratiques autour de l'eau, et la pollution de l'eau pouvant conduire à une situation de pénurie en réduisant les sources d'eau disponibles. Les inégalités socio-économiques opèrent un effet de renforcement et d'amplification des inégalités socio-environnementales liées à l'eau, elles-mêmes intrinsèquement liées aux inégalités de pouvoir. Les inégalités d'accès à l'eau influencent les représentations de la qualité de l'eau, du risque de pollution et du risque de pénurie qui orientent en retour les pratiques des usagers (usages de l'eau, projets de mobilité) Dès lors, lutter contre toute forme d'inégalité aurait des répercussions positives sur les inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Les inégalités sont difficiles à caractériser et donc à maitriser. Multidimensionnelles, multiscalaires, cumulables, les inégalités socio-environnementales s'inscrivent dans le temps et dans l'espace, manifestations des rapports de pouvoir dans l'espace matériel et immatériel.

Élargir les acceptions des formes de pénurie d'eau non consensuelles met à jour l'interdépendance de la pénurie en eau avec la qualité de l'eau et avec le mode d'accès à l'eau, les deux autres formes d'inégalités traitées dans cette étude. Il a été maintes fois démontré que la pénurie en eau est une construction sociale, le reflet des besoins et des pratiques des sociétés par rapport aux capacités de renouvellement des hydrosystèmes avec qui elles cohabitent. D'autres facteurs entrent alors en jeu comme les inégalités socio-économiques, les rapports de pouvoir et les dynamiques territoriales, nous envisageons d'ailleurs ces dernières comme la résultante de l'expression du pouvoir dans l'espace. Ainsi, pour comprendre la production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau et pouvoir identifier les freins et envisager les leviers pour les réduire ou, du moins, éviter leur diffusion à d'autres territoires, il est essentiel de garder à l'esprit l'interconnexion entre les échelles, allant du local au global pour certaines inégalités, phénomène de plus en plus certain dans un monde globalisé et notamment dans les pays où les économies sont dépendantes des exportations, insérées dans des circuits de valorisation qui de fait marchandisent les ressources naturelles vendues.

Nous avons vu que les rapports de pouvoir structurent les relations à l'eau à différentes échelles et qu'ils instaurent dans la dimension discursive une hiérarchisation des savoirs. Aussi, reconnaitre les formes de « pénurie perçue », ou du moins accepter de les prendre en considération, serait une avancée dans la reconnaissance des inégalités socio-environnementales liées à l'eau vécues par une partie de la population et qui restent pour l'instant passées sous silence. La valorisation des perceptions des risques liées à l'eau qui émanent des communautés

exposées s'inscrirait dans une démarche de justice environnementale autant qu'elle reconnaitrait le rôle de sentinelles des populations. Par ailleurs, cela démontre l'intérêt et le potentiel des démarches qualitatives en sciences sociales pour la caractérisation de ce risque. En résumé, intégrer la dimension perceptuelle dans les critères de définition de la pénurie d'eau permettrait d'équilibrer la part des critères entre les dimensions physiques et sociales dans le cadre d'un risque social et de légitimer les représentations des personnes dans la production des savoirs.

Cette recherche présente aussi des limites. Rétrospectivement, la méthodologie pourrait être améliorée pour optimiser la durée des entretiens et faciliter l'étape d'analyse. Dans le cas de la collecte des représentations socio-spatiales des usagers de l'eau, la réalisation de l'exercice aurait été facilitée par l'utilisation de tablettes. Facilement transportables, manipulables par l'enquêteur et par l'enquêté, ce support aurait présenté l'avantage de contenir l'ensemble des images satellitales qui ont servis de base au dessin dans les deux provinces. Certains unités hydrogéomorphologiques étant vastes, le travail sur tablette aurait permis de zoomer sur les zones d'intérêt. L'enquêté aurait plus facilement parcouru virtuellement son territoire, ce qui lui aurait permis de mieux se situer dans l'espace pour localiser plus facilement les éléments mentionnés au fil de son récit. Le travail sur tablette aurait permis d'effacer et de réécrire plus facilement avec un rendu plus propre. Les cartes cognitives produites auraient été numérisées directement, réduisant le temps de traitement liés à la saisie numérique des cartes dont la qualité finale n'a pas toujours été optimale. Enfin, bien que l'on ait privilégié une approche inductive, il aurait été préférable pour faciliter le travail d'analyse postérieur d'établir une légende minimale avec un code couleur préétabli, quitte à l'enrichir après chaque exercice cartographique avec les nouvelles catégories dessinées. De même, la réalisation d'ateliers participatifs en compléments des entretiens individuels auraient permis de confirmer les représentations socio-spatiales et les pratiques à l'échelle groupale. Initialement présentes dans la conception initiale du projet de thèse, elles n'ont pas pu être mises en œuvre en contexte de pandémie. En parallèle, il aurait été intéressant d'avoir pu développer des campagnes d'échantillonnage et d'analyse des eaux de surface et souterraines à Chiloé sur le modèle de ce qui a été fait à Chacabuco, en adaptant ce dernier aux problématiques environnementales locales. Le travail dans la province de Chacabuco s'est appuyé sur un projet interdisciplinaire uniquement basé sur ce territoire. Le coût financier d'analyses bactériologiques et physico-chimiques à Chiloé aurait rendu nécessaire la formulation d'un autre projet de recherche complémentaire. Finalement, faute de temps et de moyens, un choix a été fait de produire un seul exemple de modélisation de la production des inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Les chorèmes obtenus pour le bassin versant du Río Llicaldad à Chiloé ont permis d'enrichir la compréhension de la construction socio-spatiale des inégalités liées à l'eau en valorisant graphiquement les représentations et les pratiques des usagers de l'eau issues des discours et des cartes. Les compléter par des chorèmes des trois autres unités permettraient certainement de rendre visible d'autres points saillants du processus de la production des inégalités liées à l'eau au Chili, en particulier ceux liés aux dynamiques d'industrialisation.

À la fin de ce processus de recherche doctorale sur les inégalités socio-environnementales liées à l'eau, plusieurs perspectives scientifiques s'ouvrent en continuité avec les enjeux soulevés

ici. Deux attirent plus particulièrement notre attention : la question de la surveillance de la qualité des eaux qui conditionnent les risques de pollution et de pénurie futurs, et celle des migrations environnementales liées à l'eau vers les territoires plus humides.

La question de la qualité de l'eau, que ce soit du point de vue de sa perception comme de sa mesure, est ainsi apparue comme centrale que ce soit dans le quotidien des foyers, toutes localités confondues, comme dans les zones latentes à saturées perçues comme des zones de sacrifice environnemental. L'importance de préserver une bonne qualité de l'eau à la fois pour les sociétés et les écosystèmes rend nécessaire une première étape qui est de la connaitre et dans un deuxième temps d'étudier son évolution. Dans une démarche de prévention des risques environnementaux et sanitaires, mais aussi de contention des inégalités socio-environnementales liées à l'eau influencées par la qualité de la ressource, il semble intéressant et nécessaire de promouvoir une surveillance épidémiologique accrue des populations proches des industries tout en réalisant une surveillance environnementale des sources de surface et souterraines, en élargissant et en diversifiant le réseau existant de puits mesurés, en diversifiant les critères mesurés et en augmentant la fréquence des mesures. Dans ce contexte, la co-construction de projets de recherches interdisciplinaires qui intègreraient les habitants dans une démarche de sciences participatives ou de recherche action participative pourrait permettre de valider leurs connaissances et de développer la résilience des populations locales face aux risques liées à l'eau dans une optique de justice environnementale. Par exemple, dans la Province de Chacabuco, dans la poursuite des présents travaux sur les inégalités socio-environnementales liées à l'eau, une campagne d'échantillonnage des eaux à plusieurs saisons (une en été et une en hiver) durant deux ou trois ans pourrait-être co-pilotée avec des particuliers et des organismes de gestion de l'eau du territoire pour intégrer des zones résidentielles non abordées initialement (zones d'habitat informel de type *campamentos*, zones résidentielles privilégiées de type *condominios*). Nous pensons particulièrement aux usagers d'eau distribuée en camions-citernes qui associaient des problèmes de santé (gastriques) à la consommation de cette eau. L'augmentation incessante de la distribution d'eau par camions citernes au Chili, et à travers le monde, invite à mieux appréhender les risques sanitaires associés à la distribution et au stockage de ce type d'eau chez des populations déjà vulnérables. Par ailleurs, incorporer les sites de *condominios* permettrait de comparer la qualité de l'eau entre sites éloignés et sites proches des industries. En parallèle, certains sites ayant montré des valeurs supérieures aux normes d'eau sont à surveiller, comme la localité sentinelle de Santa Matilde située au cœur de notre « triangle de l'incertitude ». Il serait pertinent de compléter les mesures par une recherche qualitative de type longitudinal, c'est-à-dire de réinterroger les mêmes personnes ou organisations des années plus tard, pour mesurer l'évolution de l'accès à l'eau domestique et agricole ainsi que de la perception et du sentiment d'exposition aux risques liés à l'eau dans la zone au fil du temps. En ce qui concerne la Province de Chiloé, la question de la gestion des déchets industriels et ménagers génère des inégalités socio-environnementales qui aboutissent régulièrement à des conflits socio-environnementaux. Dans la localité rurale de Mocopulli, où les habitants estiment vivre dans la zone de sacrifice environnemental terrestre de Chiloé, une caractérisation environnementale de l'eau réalisée conjointement sur plusieurs sites sur plusieurs années n'a apparemment jamais été réalisée. Dès lors, un projet pourrait être défini de manière conjointe avec les personnes intéressées pour définir des sites d'échantillonnage des eaux de surface et

souterraine à proximité et en aval des sites industriels, ainsi qu'aux abords de la zone de captage du comité d'eau potable rurale.

Enfin, la mise en évidence de migrations environnementales liées à l'eau de la zone centrale vers le sud chilien ouvre des perspectives de recherche sur la question de la mobilité face aux inégalités socio-environnementales liées à l'eau. Les résultats de notre étude suggèrent ce type de migrations présente trois spécificités au Chili. La première est que les déplacements sont le fait de personnes aisées, contrairement à l'image classique des migrations climatiques. La deuxième est que ces migrations semblent pour le moment volontaires et planifiées. La troisième est que, anticipant l'avancée de la désertification, ces personnes identifient les régions de climat tempéré humide comme des zones refuges plus à mêmes de leur assurer un accès à l'eau à l'avenir. Compte tenu de ces éléments, il serait intéressant d'explorer le lien entre mobilité liée à l'eau, niveau de vie et conditions climatiques à l'échelle du Chili. Étendre l'étude de cette problématique à l'échelle de l'Amérique Latine permettrait aussi potentiellement de : 1/localiser les régions de départ et celles d'accueil au sein des pays et du sous-continent ; 2/caractériser les catégories socio-économiques et socio-professionnelles qui se déplacent et celles qui ne peuvent pas le faire malgré des problèmes hydriques avérés ; 3/ identifier les inégalités socio-environnementales liées à l'eau à l'origine de ces déplacements et celles susceptibles d'émerger dans les zones d'accueil en lien avec la pression démographique ; et 4/ déterminer la part des migrations d'ordre environnemental et d'ordre climatique dans les migrations liées à l'eau en Amérique Latine.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Table des figures

Figure 1. Évolution du taux de pauvreté selon le seuil de pauvreté national au Chili (1987-2020) ….22

Figure 2. Évolution de l'indice de Gini au Chili (1987-2020) ……..23

Figure 3. Relations entre les dimensions à la base du projet de recherche……..36

Figure 4. Relation entre perception et représentation sociale……43

Figure 5. Mode de prise de contact et lien entre les participants de l'étude sur le bassin versant de Llicaldad (Chiloé)……68

Figure 6. Six Frances pour l'emploi industriel ……76

Figure 7. Diagramme ombrothermique de Santiago, Région Métropolitaine (1991-2021) ……80

Figure 8. Évolution des précipitations annuelles dans le Chili central (1915-2018) 81

Figure 9. Évolution démographique de la population de la province de Chacabuco (2002-2017)….84

Figure 10. Diagramme ombrothermique d'Ancud, Région des Lacs (1991-2021) ……..88

Figure 11. Coupure de presse du journal local ……89

Figure 12. « Le triangle de l'incertitude » ……93

Figure 13. Condominio et club de golf Las Brisas de Chicureo, Colina 127

Figure 14. Schéma synthétique de la distribution spatiale de l'exposition perçue au risque de pollution de l'air et de l'eau à partir des cartes cognitives des usagers de l'eau ……..162

Figure 15. Extraits de la vidéo promotionnelle du projet immobilier Alto Chiloé (capturés le 15/04/2021) ……..187

Figure 16. Le schéma d'amplification et d'atténuation sociale des risques de Kasperson (1988)....199

Figure 17. Extrait de la vidéo promotionnelle mise en ligne sur le site du projet immobilier ……229

Figure 18. Localisation des parcelles agricoles numérotées dans leur environnement ……229

Figure 19. Plan cadastral avec image satellitale du projet immobilier Naturaleza Indomita, bassin versant du Río Chepu ……232

Figure 20. Frise chronologique de la pénurie en eau à Chiloé (1950-2022) ……254

Figure 21. Feux de signalisation concernant l'accès à l'eau potable ……270

Figure 22. Modes d'accès à l'eau dans la localité rurale d'El Canelo, aquifère de Chacabuco-Polpaico……277

Figure 23. Processus d'urbanisation dans la localité de Llicaldad Bajo (Castro) sans accès à l'eau potable rurale entre 2008 et 2023……289

Figure 24. Concentrations d'arsenic et de manganèse dans l'eau potable (A) et dans les eaux de surface et souterraines (B). Les valeurs sont exprimées en µg L^{-1} pour les différents sites étudiés.310

Figure 25. Nombre des droits d'eau soumis à des permis de non-utilisation dans la région de Los Lagos entre 2007 et 2018 ……333

Figure 26. Débit des droits d'eau soumis à des permis de non-utilisation dans la région de Los Lagos entre 2007 et 2018 333

Figure 27. La salmoniculture : une production qui nécessite peu d'eau douce ? 336

Figure 28. Vue aérienne de la partie sud de Mocopulli où se concentrent les décharges 342

Figure 29. Concentration d'activités industrielles à Mocopulli (Dalcahue) 343

Figure 30. Cycles de vie des puits du comité d'eau potable de Huechún, Til Til (Chacabuco) 365

Figure 31. Formation d'un passif environnemental qui se fond dans le paysage 375

Figure 32. Typologie non exhaustive des pénuries d'eau vues par les usagers de l'eau des provinces de Chacabuco et de Chiloé (Chili).....394

Figure 33. Le métabolisme des inégalités socio-environnementales liées à l'eau, entre circulation et (re)production dans l'espace.....411

Figure 34. Les populations qui ne peuvent pas se déplacer 430

Figure 35. Les interactions entre migrations climatiques, inégalités socio-environnementales liées à l'eau et imaginaires 431

Figure 36. Les trois dimensions des migrations environnementales 434

Table des cartes

Carte 1. Principales formes morphologiques du Chili 24

Carte 2. La répartition des climats sur le territoire chilien 26

Carte 3. Localisation des deux terrains d'étude au Chili 78

Carte 4. Carte de localisation de la province de Chacabuco et des deux aquifères étudiés..... 79

Carte 5. Carte de localisation de la province de Chiloé et des deux bassins versants étudiés 87

Carte 6. Localisation de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico 96

Carte 7. Localisation du cas d'étude de l'aquifère de Colina Inferior 99

Carte 8. Localisation du cas d'étude du bassin versant du Río Chepu 101

Carte 9. Localisation du cas d'étude du bassin versant du Río Llicaldad 103

Carte 10. Contexte géographique du bassin versant du Río Llicaldad 174

Carte 11. Précipitations moyennes annuelles (1979-2016) 197

Carte 12. L'accès à l'eau potable et sa consommation chez les usagers de Chacabuco-Polpaico.....271

Carte 13. L'accès à l'eau potable et sa consommation chez les usagers de Colina Inferior 272

Carte 14. L'accès à l'eau potable et sa consommation chez les usagers du bassin versant de Chepu.....273

Carte 15. L'accès à l'eau potable et sa consommation chez les usagers du bassin versant de Llicaldad.....274

Carte 16. Points d'échantillonnage de l'eau (eau potable, eau d'irrigation et eau de surface) et principales industries polluantes dans la zone d'étude, province de Chacabuco, Chili ……..305

Carte 17. Qualité des eaux de surface et des eaux souterraines dans la région de Chacabuco en ce qui concerne les concentrations d'arsenic (As), de manganèse (Mn) et de sélénium (Se)…… 311

Carte 18. Infrastructures productives à l'origine de passifs environnementaux dans la commune de Til Til (Chacabuco)……341

Table des chorèmes

Chorème 1. Chorème du contexte géographique du bassin versant du Río Llicaldad ……..175

Chorème 2. Chorème des inégalités d'accès à l'eau dans le bassin versant du Río Llicaldad ……..176

Chorème 3. Schéma de synthèse des inégalités d'accès à l'eau dans le bassin versant du Río Llicaldad……178

Chorème 4. Chronochorème de l'évolution récente de l'accès à l'eau domestique dans le bassin versant du Río Llicaldad …… 179

Chorème 5. Chorème des inégalités d'exposition au risque de pénurie d'eau …….. 181

Chorème 6. Chorème des inégalités d'exposition au risque de pollution de l'eau dans le bassin versant du Río Llicaldad …….. 182

Chorème 7. Chorème des inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans le bassin versant du Río Llicaldad …….. 183

Chorème 8. Chorème de la dynamique d'urbanisation dans le bassin versant du Río Llicaldad … 186

Chorème 9. Chorème de la dynamique de dégradation des ressources naturelles dans le bassin versant du Río Llicaldad …….. 189

Chorème 10. Chorème des dynamiques territoriales dans le bassin versant du Río Llicaldad ……. 191

Chorème 11. Chiloé, d'une terre d'exode à un espace attractif …….. 226

Table des cartes cognitives et extraits

Carte cognitive 1. Aperçu de la carte cognitive C-CI3 dans l'aquifère de Colina Inferior (Chacabuco) …… 74

Carte cognitive 2. Représentations des comités d'irrigation présents respectivement dans les localités rurales de Llicaldad et de Nercón …… 75

Carte cognitive 3. Éléments dessinés dans le « triangle de l'incertitude » …… 94

Carte cognitive 4. Identification des modes d'accès à l'eau à partir des cartes cognitives des habitants……112

Carte cognitive 5. Circulation de l'eau industrielle dans le processus productif du cuivre de la mine Los Bronces de la compagnie Anglo American ……..119

Carte cognitive 6. Extraits des cartes cognitives C-CP15 (en haut) et C-CP17 (en bas) représentant la position privilégiée de la localité de Polpaico par rapport à l'aquifère de Chacabuco-Polpaico ... 140

Carte cognitive 7. Identification des sources de pénurie hydrique selon les cartes cognitives 141

Carte cognitive 8. Contribution du bassin de décantation Ovejería de CODELCO à l'accaparement des eaux de surface et à l'asséchement du barrage agricole de Huechún 142

Carte cognitive 9. Exposition à la pénurie hydrique et attractivité pour les flux de migrations villes-campagnes (cartes cognitives C-CP5 et C-CP22) 145

Carte cognitive 10. Cartes mentionnant les flux de camions citernes d'eau à Punta Peuco 147

Carte cognitive 11. Transferts de droits de l'eau de l'agriculture paysanne vers l'agriculture d'exportation et l'immobilier 154

Carte cognitive 12. Relation entre perception de l'exposition au risque de pollution et localité de résidence selon les cartes cognitives des usagers de l'eau 163

Carte cognitive 13. Caractérisation de la zone de sacrifice environnemental de Mocopulli par les usagers de l'eau 168

Carte cognitive 14. Zones de conservation en aval des sites de décharges industrielles et municipales 170

Carte cognitive 15. Mise en évidence des processus récents d'urbanisation du bassin versant du Río Llicaldad et de déforestation(C-L5) 185

Carte cognitive 16. Mise en relation des dynamiques spatiales de l'amont et l'aval (C-L9) 185

Carte cognitive 17. Développement urbain du bassin versant du Río Llicaldad en contexte d'étalement urbain à l'échelle communale et de migration climatique à l'échelle du territoire national (carte C-L8) 188

Table des tableaux

Tableau 1. Récapitulatif des données collectées auprès des usagers de l'eau 69

Tableau 2. Récapitulatif des données collectées auprès des institutions publiques et organismes privés 69

Tableau 3. Évolution de la population de Chiloé et de Castro de 1992 à 2017 (en nombre d'habitants) 91

Tableau 4. Variation de la population de Castro, de Chonchi et de Chiloé de 1992 à 2017 (en %)..91

Tableau 5. Résumé des valeurs de concentration mesurées dans des échantillons d'eau (eau potable, eau de surface et eau souterraine ; exprimées en µg L^{-1}) pour les trois éléments dépassant les lignes directrices de qualité : arsenic (As), manganèse (Mn) et sélénium (Se), dans les trois communes de Til Til, Colina et Lampa.....311

Tableau 6. Répartition des droits d'eau dans le bassin versant de la rivière Llicaldad ou Bravo 322

Tableau 7. Montant de la valeur de recouvrement (en UTM) de la Licence de Non-Utilisation N°5101 de l'entreprise MOWI dans le bassin versant de la rivière Llicaldad 331

Tableau 8. Liste des droits d'eau soumis au paiement de Licences de Non-Utilisation pour la société SALMONES TECMAR S.A dans la province de Chiloé en 2023…….. 332

Tableau 9. Caractéristiques des décharges de Mocopulli…….. 354

Tableau 10. Échantillons d'eau de surface de l'estero sin nombre dépassant les normes environnementales chiliennes……..374

Table des photographies

Photographie 1. Paysages de la province de Chacabuco…….. 83

Photographie 2. Retenues d'eau agricoles presque asséchées de Rungue (à gauche) et de Huechún (à droite), commune de Til Til …….. 84

Photographie 3. Activités industrielles sur l'aquifère de Chacabuco-Polpaico ……..85

Photographie 4. Panneau indiquant une « zone contaminée » et interdisant les activités de loisir sur ce site (Secteur La Cangalia, Til Til) ……86

Photographie 5. Le quartier résidentiel de Piedra Roja au sud-est de Colina et le quartier d'habitat informel de Ribera Sur au bord du Río Colina dans le centre-ville de Colina …….. 87

Photographie 6**.** Une agriculture à deux vitesses dans la province de Chacabuco ……. 88

Photographie 7. Paysages de la province de Chiloé …… 90

Photographie 8. Bassin de décantation Ovejería de CODELCO depuis Santa Matilde ……. 99

Photographie 9. Culture de raisin de table sous plastiques (Huechún) ……100

Photographie 10. Banderoles prévenant de l'impossibilité d'ouvrir de nouveaux compteurs d'eau ……100

Photographie 11. Parcelles agricoles de La Reina Sur subdivisées et urbanisées ……101

Photographie 12. Campamento Israel au centre-ville de Colina 102

Photographie 13. Maisons au bord de la lagune artificielle du condominio de Santa Elena ……102

Photographie 14. Ligne électrique à haute tension qui transporte l'électricité produite par le parc éolien San Pedro sur la cordillère de Piuchén vers le poste de transformation de Degañ ……104

Photographie 15. Projet immobilier composé de plus d'une centaine de terrains dans le secteur de Puntra…….. 104

Photographie 16. Urbanisation spontanée dans le secteur de Nercón La Montaña, Castro …… 106

Photographie 17. Vue panoramique depuis la maison de nouveaux habitants de Llicaldad Bajo, Castro..... 107

Photographie 18. Modes d'accès à l'eau domestique d'usagers de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico ……115

Photographie 19. Barrage agricole de Huechún et canal d'irrigation attenant ……117

Photographie 20. Puits profonds à usage agricole et agriculture technicisée à Santa Matilde ……. 118

Photographie 21. Injection d'eau industrielle externe dans le système de production de cuivre de la mine Los Bronces d'Anglo American …… 123

Photographie 22. Puits et châteaux d'eau du comité d'eau potable rurale de Santa Filomena-San Luis, Colina…… 125

Photographie 23. Modes d'accès à l'eau domestique dans les campamentos de Colina …… 126

Photographie 24. Sources de captage des comités d'eau potable de Chepu Anguay (Ancud) et de Butalcura (Dalcahue) …….. 131

Photographie 25. Modes d'accès à l'eau domestique d'un habitant de Coipomó (Ancud) …… 132

Photographie 26. Modes d'accès à l'eau domestique individuels commune de Dalcahue…….. 133

Photographie 27. Développement de la culture hydroponique dans la commune de Dalcahue …. 134

Photographie 28. Système de collecte d'eau de pluie avec une citerne souple …… 135

Photographie 29. Modes d'accès à l'eau domestique dans le bassin versant du Río Llicaldad ……. 136

Photographie 30. Puits de surface (norias) dans la localité rurale de Llicaldad (Castro) …… 136

Photographie 31. Systèmes de collecte d'eau de pluie chez des néo-ruraux de Llicaldad Alto ……. 137

Photographie 32. Agriculture en plein champ et sous serre à Llicaldad Bajo, Castro …….. 138

Photographie 33. La lagune artificielle du condominio Haciendas de Chacabuco 145

Photographie 34. Camion-citerne personnel acheté de manière préventive par un habitant de Huertos Familiares …….. 148

Photographie 35. Le condominio de Santa Elena, Chicureo Norte, Colina 157

Photographie 36. Sources de pollution du canal du Río Colina …… 168

Photographie 37. Partie nord de Llicaldad Bajo vue depuis le fjord de Castro …….. 226

Photographie 38. Comités d'eau potable rurale dépendants de camions-citernes extérieurs …… 301

Photographie 39. Dossier documentaire compilé par un habitant de Huertos Familiaires donné à l'enquêtrice lors de l'entretien (Til Til, Chacabuco) ……..370

Photographie 40. Problèmes de gestion de eaux de pluie sur le site de la décharge abandonée Corcovado, Mocopulli (Dalacahue) ……. 373

Photographie 41. Inscription sur les murs de Til Til contre le projet CIGRI de l'entreprise Ciclo S.A. ……377

BIBLIOGRAPHIE

I. BIBLIOGRAPHIE GENERALE

Alarcón-Herrera, M. T., Martin-Alarcon, D. A., Gutiérrez, M., Reynoso-Cuevas, L., Martín-Domínguez, A., Olmos-Márquez, M. A., & Bundschuh, J. (2020). Co-occurrence, possible origin, and health-risk assessment of arsenic and fluoride in drinking water sources in Mexico: Geographical data visualization. *Science of the Total Environment*, *698*, 134168.

Aliste, E., & Stamm, C. (2016). Hacia una geografía de los conflictos socioambientales en Santiago de Chile: lecturas para una ecología política del territorio. *Revista de Estudios sociales*, (55), 45-62.

Allain, M. (2020). Chili, la crise sociale est aussi environnementale. *Noria. URL: https://www. noria-research. com/fr/chili-la-crise-sociale*.

Almonacid, M, Cárcamo, D. & Montaña, A. (2023). Abuelas paisajistas, mujeres campesinas diseñadoras del paisaje cultural rural del archipiélago. 124 p.

Alvarez-Garreton, C., Boisier, J. P., Garreaud, R., Seibert, J., & Vis, M. (2021). Progressive water deficits during multiyear droughts in basins with long hydrological memory in Chile. *Hydrology and Earth System Sciences*, *25*(1), 429-446.

Amalric, M. (2019). *HABITER L'ENVIRONNEMENT POUR UNE GÉOGRAPHIE SOCIALE ENVIRONNEMENTALE : NATURE, PAYSAGE, RISQUE VOLUME 1: POSITIONNEMENT & PROJET DE RECHERCHE* (Doctoral dissertation, Université de Bretagne Occidentale).

Anglo American. (2019). Comité de Seguimiento Ambiental Colina - Til Til. Parque Quilapilún, 8 de enero de 2020.

Anglo American. (2023a). Declaración de Impacto Ambiental Proyecto modificación instalaciones de los bronces: remoción tranque Pérez Caldera y adaptación del recurso hídrico. Capítulo 1: Descripción de proyecto. 306 p.

Anglo American. (2023b). Declaración de Impacto Ambiental Proyecto modificación instalaciones de los bronces: remoción tranque Pérez Caldera y adaptación del recurso hídrico. Aplicabilidad Artículo 12 del Reglamento del SEIA, Modificación de un Proyecto o Actividad (análisis del artículo 11 ter de la Ley 19.300) 12 p.

Anglo American. (2023c). Declaración de Impacto Ambiental Proyecto modificación instalaciones de los bronces: remoción tranque Pérez Caldera y adaptación del recurso hídrico. Capítulo 7: Compromisos ambientales voluntarios. 30 p.

Antheaume, B., Bataillon, C., Berque, A., Besse, J. M., Bruneau, M., Brunet, R., Chamussy, H., Charre, J., Chivallon, C., Collignon, B., Deler, J.-P., Dupont, L., Ferrier, J.-P., Grataloup, C., Guermond, Y., Hourcade, B., Pinchemel, P., Rey, V., Riquet, P., Robic, M.-C., Saint-Julien, T., & Staszak, J. F. (2004). Débat : Le postmodernisme en géographie. *Espace géographique*, (1), 6-37.

Arnold Cathalifaud, M., & Urquiza Gómez, A. V. (2010). Las amenazas ambientales: Una visión desde la teoría de los sistemas sociopoiéticos.

Ashwood, L., & MacTavish, K. (2016). Tyranny of the majority and rural environmental injustice. *Journal of Rural Studies*, *47*, 271-277.

Aubriot, O. (2020). *L'eau, miroir d'une société : irrigation paysanne au Népal central*. CNRS Éditions via OpenEdition.

Babidge, S. (2015). The problem with "transparency": Moral contests and ethical possibilities in mining impact reporting. *Focaal*, *2015*(73), 70-83.

Babidge, S. (2019). Sustaining ignorance: the uncertainties of groundwater and its extraction in the Salar de Atacama, northern Chile. *Journal of the Royal Anthropological Institute*, *25*(1), 83-102.

Ballet, J., Bazin, D., & Pelenc*, J. (2015). Justice environnementale et approche par les capabilités. *Revue de philosophie économique*, (1), 13-39.

Barbier, L., Boudia, S., Goumri, M., & Moizard-Lanvin, J. (2021). Ignorance (s). Élargir la focale. *Revue d'anthropologie des connaissances*, *15*(15-4).

Barrientos, P. (2013). Historia de Chiloé. Ediciones Museo Regional de Ancud 3ra edición. 250 p.

Barton, J., Pozo, R., Román, Á., & Salazar, A. (2013). Reestructuración urbana de un territorio glocalizado: una caracterización del crecimiento orgánico en las ciudades de Chiloé, 1979-2008. *Revista de Geografía Norte Grande*, (56), 121-142.

Barton, J. R., & Román Castillo, A. J. (2016). Sustainable development? Salmon aquaculture and late modernity in the archipelago of Chiloé, Chile.

Bellan, G., Bellan-Santini, D., & Dauvin, J. C. (2007). À propos de quelques utilisations des termes « Inégalités écologiques » : simples impropriétés de langage ou accaparement abusif ? *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, (Dossier 9).

Beroutchachvili, N., & Bertrand, G. (1978). Le géosystème ou" système territorial naturel". *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, *49*(2), 167-180.

Blanchard, S., Estebanez, J., & Ripoll, F. (2021). *Géographie sociale : Approches, concepts, exemples*. Armand Colin.

Blanchon, D., Moreau, S., & Veyret, Y. (2009). Comprendre et construire la justice environnementale. In *Annales de géographie* (No. 1-2, pp. 35-60). Cairn/Isako.

Blanco, E., & Donoso, G. (2016). Agua potable rural: desafíos para la provisión sustentable del recurso. *Actas de Derecho de Aguas*, *6*, 63-79.

Blanes, P. S., Giménez, M. C., & Herrera Ahuad, C. E. (2004). Arsénico y otros elementos traza en aguas subterráneas en la región central de la provincia del Chaco. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas UNNE*, 1-4.

Blangy, S., Bocquet, B., Fiorini, C., Fontan, J. M., Legris, M., & Reynaud, C. (2018). Recherche et innovation citoyenne par la Recherche Action Participative. *Technologie et innovation*, *18*(3), 1-17.

Blangy, S., Lhoste, V., Arnal, C., Carre, J., Chapot, A., Chuine, I., ... & Bonnet, P. (2018). Au-delà de la collecte des données dans les projets de sciences citoyennes : ouvrir le champ de l'analyse et de l'interprétation des données aux citoyens. *Technologie et innovation*, *18*(Innovations citoyennes).

Bondel, S. (2012). La neo-ruralidad andino-patagónica, indicios tipológicos en las transformaciones de los destinos del espacio. *La sombra del turismo: movilidades y desafíos de los destinos turísticos con migración de amenidad. Ed. EDUCO. Universidad Nacional del Comahue, Neuquén*.

Börgel O., R. (1984). Geomorfología.

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* (Doctoral dissertation, Université Toulouse le Mirail-Toulouse II).

Blot, F., & G. Besteiro, A. (2017). Contribution de la géographie francophone à la political ecology: Deux études des relations sociétés/eaux souterraines dans l'Espagne semi-aride. *L'Espace géographique*, *46*(3), 193-213.

Boelens, R., Hoogesteger, J., Swyngedouw, E., Vos, J., & Wester, P. (2016). Hydrosocial territories: a political ecology perspective. *Water international*, *41*(1), 1-14.

Bosque Sendra, J., De Castro Aguirre, C., Díaz Muñoz, M. A., & Escobar Martínez, F. J. (1992). Prácticas de geografía de la percepción y de la actividad cotidiana. *Oikos-Tau, Barcelona*.

Boudia, S., & Jas, N. (2016). Savoir, ignorance et incertitude dans les régulations des problèmes sanitaires environnementaux. *La Lettre de l'InSHS*, *44*(novembre 2016), 32-34.

Bourdieu, P. (1977, June). Sur le pouvoir symbolique. In *Annales. Histoire, sciences sociales* (Vol. 32, No. 3, pp. 405-411). Cambridge University Press.

Bourdieu, P. (1997). Meditations Pascaliennes (Paris, Editions do Seuil). *Trans.(forthcoming) Richard Nice, Pascalian Meditations. Cambridge: Polity Press*.

Bourdieu, P., & Boltanski, L. (1976). La production de l'idéologie dominante. *Actes de la recherche en sciences sociales*, *2*(2), 3-73.

Brunet, R. (1986). La carte-modèle et les chorèmes. *Mappemonde*, *4*(4), 2-6.6

Brunet, R. (1987). La carte mode d'emploi. Paris, Fayard/Reclus, 270 p.

Brüning, L., & Piguet, E. (2018). Changements environnementaux et migration en Afrique de l'Ouest. Une revue des études de cas. *Belgeo. Revue belge de géographie*, (1).

Budds, J. (2012). La demanda, evaluación y asignación del agua en el contexto de escasez: un análisis del ciclo hidrosocial del valle del río La Ligua, Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, (52), 167-184.

Bullard, R. D. (2018). *Dumping in Dixie: Race, class, and environmental quality*. Routledge.

Bullard, R. D. (Ed.). (1993). *Confronting environmental racism: Voices from the grassroots*. South End Press.

Bundschuh, J., Litter, M. I., Parvez, F., Román-Ross, G., Nicolli, H. B., Jean, J. S., ... & Toujaguez, R. (2012). One century of arsenic exposure in Latin America: A review of history and occurrence from 14 countries. *Science of the total Environment*, *429*, 2-35.

Bustos-Gallardo, B., Delamaza, G., & Rivas, R. (2021). Project and territory: Salmon farming and social transformations in the Island of Chiloe, Chile. *Journal of Latin American Geography*, *20*(2), 103-130.

Bustos, B., & Román, Á. (2019). A sea uprooted: islandness and political identity on Chiloé Island, Chile. *Island Studies Journal*, *14*(2), 97-114.

Bustos, B., Delano, J., & Prieto, M. (2019). " Chilote tipo salmon". The relationship between nature commodification and identity production processes. The case of the salmon industry in Los Lagos Region, Chile. *ESTUDIOS ATACAMENOS*, (63), 383-402.

Bustos, B., Prieto, M., & Barton, J. (2015). Ecología política en Chile. *Naturaleza, propiedad, conocimiento y poder. Universitaria*.

Caceres, D. D., Pino, P., Montesinos, N., Atalah, E., Amigo, H., & Loomis, D. (2005). Exposure to inorganic arsenic in drinking water and total urinary arsenic concentration in a Chilean population. *Environmental Research*, *98*(2), 151-159.

Callon, M., Lascoumes, P., & Barthe, Y. (2001). Agir dans un monde incertain : essai sur la démocratie technique.

Caron, C. (2017). La recherche qualitative critique : la synergie des approches inductives et des approches critiques en recherche sociale. *Approches inductives*, *4*(2), 49-78.

Casanova Enault, L., & Chatel, C. (2017). Une grille chorématique des dynamiques spatiales pour expliquer l'évolution des territoires. *Mappemonde. Revue trimestrielle sur l'image géographique et les formes du territoire*, (119).

CASEN (2017). Encuesta de caracterización socioeconómica nacional. Ministerio de Desarrollo Social y Familia. http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/encuesta-casen-2017

Castillo, P., Serra, I., Townley, B., Aburto, F., López, S., Tapia, J., & Contreras, M. (2021). Biogeochemistry of plant essential mineral nutrients across rock, soil, water and fruits in vineyards of Central Chile. *Catena*, *196*, 104905.

Castillo Sarmiento, A. Y., Suárez Gélvez, J. H., & Mosquera Téllez, J. (2017). Naturaleza y sociedad: relaciones y tendencias desde un enfoque eurocéntrico. *Luna Azul*, (44), 348-371.

Castillo-Gallardo, M. (2016). Desigualdades socioecológicas y sufrimiento ambiental en el conflicto "Polimetales" en Arica. *Convergencia*, *23*(72), 89-114.

Castoriadis, C., & Vicens, A. (2013). *La institución imaginaria de la sociedad* (Vol. 2). México: Tusquets.

CDS. (2022). Reporte de monitoreo empleo Consejo del Salmón A.G. https://www.consejodelsalmon.cl/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-empleo-CDS-oct-dic-2022-vf.pdf

Cereceda Puyol, M. F. (2013). Hidrogeología subterránea de la subcuenca de Rungue, Región Metropolitana.

Charbonnier, P. (2012). De l'écologie à l'écologisme de Marx. *Tracés. Revue de sciences humaines*, (22), 153-165.

Charmillot, M., & Dayer, C. (2007). Démarche compréhensive et méthodes qualitatives : clarifications épistémologiques. *Recherches qualitatives*, *3*(1), 126-139.

Charmillot, M., & Seferdjeli, L. (2002). Démarches compréhensives : la place du terrain dans la construction de l'objet. *Expliquer et comprendre en sciences de l'éducation*, 187-203.

Chaumel, M., & La Branche, S. (2008). Inégalités écologiques : vers quelle définition ? *Espace populations sociétés. Space populations societies*, (2008/1), 101-110.

Chevalier, J. M., Buckles, D. J., & Bourassa, M. (2013). Guide de la recherche-action, la planification et l'évaluation participatives. *SAS2 Dialogue, Ottawa, Canada*.

Chouinard, O., Plante, S., & Martin, G. (2006). Engagement des communautés face au changement climatique : une expérience de gestion intégrée à Le Goulet et Pointe-du-Chêne au Nouveau-Brunswick. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, *7*(3).

Clement, V., Rigaud, K. K., De Sherbinin, A., Jones, B., Adamo, S., Schewe, J., ... & Shabahat, E. (2021). Groundswell part 2: Acting on internal climate migration.

Collignon, B. (2005). Que sait-on des savoirs géographiques vernaculaires ? (What do we know about vernacular geographic knowledges). *Bulletin de l'Association de géographes français*, *82*(3), 321-331.

Collignon, B. (2010). Ethics and the field. *INFORMATION GEOGRAPHIQUE*, *74*(1), 63-83.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2022). Informe del Diálogo Regional del Agua 2022: Hacia una transición hídrica inclusiva y sostenible en América Latina y el Caribe. Reunión preparatoria para la Conferencia del Agua de Naciones Unidas 2023

Comisión Interministerial Ciudad, Vivienda y Territorio. (2023). Proliferación de parcelaciones rurales en el territorio nacional. Documento para la discusión. 50 p.

Corporación de Fomento a la Producción. (1962). Geografía económica de Chile. Fundación Pedro Aguirre Cerda, Santiago. 885 p.

Corporación Nacional Forestal. (2022) Revista Chile Forestal N°403 /Nov-Dic 2022, 72 p.

Creswell, J. W. (2009). Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approach (3d ed.) Sage Publications. *Thousand Oaks, CA*.

Crotty, M. J. (1998). The foundations of social research: Meaning and perspective in the research process. *The foundations of social research*, 1-256.

Croucher, S. (2012). Privileged mobility in an age of globality. *Societies*, *2*(1), 1-13.

Daniele, L., Cannatelli, C., Buscher, J. T., & Bonatici, G. (2019). Chemical composition of Chilean bottled waters: Anomalous values and possible effects on human health. *Science of the total environment*, *689*, 526-533.

Davies, T. (2018). Toxic space and time: Slow violence, necropolitics, and petrochemical pollution. *Annals of the American Association of Geographers*, *108*(6), 1537-1553.

Davies, T. (2022). Slow violence and toxic geographies:'Out of sight'to whom?. *Environment and Planning C: Politics and Space*, *40*(2), 409-427.

Deboudt, Philippe (Ed.). (2010). Inégalités écologiques, territoires littoraux, développement durable.

Deldrève, V. (2020). La fabrique des inégalités environnementales en France. *Revue de l'OFCE*, *165*(1), 117-144.

Deldrève, V., Candau, J., & Noûs, C. (2021). *Effort environnemental et équité : les politiques publiques de l'eau et de la biodiversité en France* (p. 534). Peter Lang International Academic Publishers.

Deldrève, V. (2023). Inégalités environnementales. Dans : Philippe Boursier éd., Écologies : Le vivant et le social (pp. 349-355). Paris : La Découverte. https://doi.org/10.3917/dec.bours.2023.01.0349

Delplace, G., Viers, J., Schreck, E., Oliva, P., & Behra, P. (2022). Pedo-geochemical background and sediment contamination of metal (loid) s in the old mining-district of Salsigne (Orbiel valley, France). *Chemosphere*, *287*, 132111.

Denis, J., Guillemette, F., & Luckerhoff, J. (2019). Introduction : les approches inductives dans la collecte et l'analyse des données. *Approches inductives*, *6*(1), 1-9.

Dernat, S., Bronner, A. C., Depeau, S., Dias, P., Lardon, S., & Ramadier, T. (2018, November). Représentations sociocognitives de l'espace géographique. In *2e Jounée d'études Représentations sociocognitives de l'espace géographique*.

Dernat, S., Johany, F., & Lardon, S. (2016). Identifying choremes in mental maps to better understand socio-spatial representations. *Cybergeo: European Journal of Geography*.

Descola, P. (2005). Pardelà nature et culture. *Gallimard, Paris*.

Dietz, K., & Losada, A. M. I. Dimensiones socioambientales de desigualdad: enfoques, conceptos y categorías para el análisis desde 1las ciencias sociales. *en América Latina*, 49.

Di Méo, G., & Buléon, P. (2005). *L'espace social : Lecture géographique des sociétés*. Armand Colin.

Díaz, A., & Morales, B. (2010). Tensiones entre lo global y lo local en el conflicto ambiental: posibilidades de observación del problema socioambiental. In: Aliste, E. et Urquiza, A. (2010). Medio ambiente y sociedad: conceptos, metodologías y experiencias desde las ciencias sociales y humanas. Santiago, RIL editores, 280 p, pp. 77-95.

Diebolt, W., Helias, A., Bidou, D., & Crepey, G. (2005). Les inégalités écologiques en milieu urbain. *Rapport de l'inspection générale de l'environnement*.

Dillenseger, C. (2020). Métabolisme territorial, métabolisme urbain. Géoconfluences. https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/metabolisme

Dirección General de Aeronáutica Civil (2020) Reporte anual de la evolución del clima en Chile, 36 p

Dittmar, T. (2004). Hydrochemical processes controlling arsenic and heavy metal contamination in the Elqui river system (Chile). *Science of the Total Environment*, *325*(1-3), 193-207.

Dourojeanni, A., Jouravlev, A., & Chávez, G. (2002). Gestión de agua: Teoría y Práctica. *Santiago, División de recursos naturales e Infraestructura, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 83p*.

Dubois, J., Durand, P., & Winkin, Y. (2013). Aspects du symbolique dans la sociologie de Pierre Bourdieu. Formation et transformations d'un concept générateur. *COnTEXTES. Revue de sociologie de la littérature*.

Dubois, S. (1994). Le récit de vie comme outil d'enquête : expériences de terrain. *Ethnologies*, *16*(1), 55-71.

Dufour, S., & Lespez, L. (2020). *Géographie de l'environnement : La nature au temps de l'anthropocène*. Armand Colin.

Dumez, H. (2013). *Méthodologie de la recherche qualitative : Les questions clés de la démarche compréhensive*. 2e édition. Paris.

Durand, M., & Jaglin, S. (2012). Inégalités environnementales et écologiques : quelles applications dans les territoires et les services urbains ? *Flux*, (3), 4-14.

Emelianoff, C. (2022). Inégalités environnementales. In *Psychologie environnementale : 100 notions clés* (pp. 134-137). Dunod.

Emelianoff, C. (2006). Connaître ou reconnaître les inégalités environnementales. *ESO, travaux et documents*, *25*, 35-43.

Emelianoff, C., & Theys, J. (2000). Quand Inégalités sociales et inégalités écologiques se cumulent. *Annexe*, *2*, 71-74.

Errázuriz, A. M. (Ed.). (1998). *Manual de geografía de Chile*. Andrés Bello.

Escribano, P. & Piñeiro, J. (2022) Mapeo sobre migración, medio ambiente y cambio climático en América del Sur. Conferencia Suramericana sobre Migraciones. 168 p.

Escuela Anexa. (2010). Geografía del alma. Terremoto en Ancud, año 1960. 109 p.

Falies, C. (2014). Représenter et se représenter les espaces ouverts périphériques entre Santiago du Chili et Valparaiso. Le recours aux cartes mentales auprès d'enfants ruraux et urbains de la région centrale du Chili. *Carnets de géographes*, (7).

Falies, C., Marshall, A., & Lavie, E. (2018). Transformer l'eau en raisins. Trajectoires des paysages viticoles irrigués des piémonts andins péruviens, chiliens et argentins. *SANJUAN T., LESOURD M., TALLGET B.(éd.), Tropiques, développement et mondialisation. Hommages à Jean-Louis Chaléard, Paris, L'Harmattan*, 181-200.

Fernández B. & Gironás J. (2021). Water resources of Chile. Springer, Tokyo. DOI 10.1007/978-3-030-56901-3

Fournier, J. M., & Raoulx, B. (2003). La géographie sociale, géographie des inégalités. *CRÉSO-Université de Caen, ESO-UMR6590, Travaux et documents*.

Fragkou, M. C. (2018). Disclosing water inequalities at the household level under desalination water provision: The case of Antofagasta, Chile. In *Tapping the oceans* (pp. 76-97). Edward Elgar Publishing.

Fragkou, M., Monsalve, T., Contreras, M., & Crisostomo, J. (2020). "Nosotros tomamos agua de mar": Injusticias hídricas asociadas al agua desalinizada para consumo humano en la ciudad de Antofagasta. *Revista Planeo*, (45), 12-páginas.

Frémont, A. (1976). La région, espace vécu. *(No Title)*.

Frêne, C., Núñez-Ávila, M., Castro, B., & Armesto, J. J. (2022). Seasonal partitioning of rainfall in second-growth evergreen temperate rainforests in Chiloé island, southern Chile. *Frontiers in Forests and Global Change*, *4*, 781663.

Frêne, C., Villarroel, F., Rojas, R., Sanzana, J., González, J., Alarcón, D., ... & Barra, S. (2022). Escasez de agua en Chiloé: Red Participativa de Agua como solución para el sector rural. *Revista de Geografía Norte Grande*, (82), 375-396.

Frickel, S., Gibbon, S., Howard, J., Kempner, J., Ottinger, G., & Hess, D. J. (2010). Undone science: Charting social movement and civil society challenges to research agenda setting. *Science, Technology, & Human Values*, *35*(4), 444-473.

Fuentes, F., Cifuentes, J.-L., López, L., Neira, H., & Troncoso, R. (2018). Variaciones en el comportamiento del acuífero somero de la Pampa del Tamarugal, asociados al sismo M_w 8,2 de Pisagua del 1 de abril de 2014. Congreso geológico 2018.

Fundación Amulen. (2019). Pobres de agua. Radiografía del agua rural de Chile: visualización de un problema oculto. 104 p.

Fundación Terram. (2012). Bahía de Quintero: Zona de sacrificio. Un aporte desde la Justicia Ambiental. APP N°53. 32 p.

Fundación Terram. (2023). Empleo directo generado por la industria salmonera en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes (2005-2021). 18 p.

Garcés Durán, J. A. (2011). Paradigmas del conocimiento y sistemas de gestión de los recursos hídricos: La gestión integrada de cuencas hidrográficas. *Revista virtual REDESMA*, *5*, 29.

Garreaud R. D., Boisier J.P., Rondanelli R., Montecinos A., Sepúlveda H. H., & Veloso-Águila D. (2019). The Central Chile Mega Drought (2010–2018): a climate dynamics perspective. Int J Climatol 40:1–19. https:// doi. org/ 10. 1002/ joc. 6219

Germaine, M. A., Blanchon, D., Temple-Boyer, É., & Fofack-Garcia, R. (2019). Les objets techniques au prisme du cycle hydrosocial : renouveaux théoriques et empiriques. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, *10*(3).

Ghiotti, S. (2006). Les Territoires de l'eau et la décentralisation. La gouvernance de bassin versant ou les limites d'une évidence. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, (Dossier 6).

Gilbert, C. (2003). La fabrique des risques 1. *Cahiers internationaux de sociologie*, (1), 55-72.

Girard, S., Rolland, L., & Rivière-Honegger, A. (2015). Saisir la territorialité par le dessin. Retours méthodologiques. *Sciences de la société*, (96), 47-67.

Glaser, B, & Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine Transaction. 284 p.

Glatron, S. (2009). *Représentations cognitives et spatiales des risques et des nuisances pour les citadins* (Doctoral dissertation, Université de Strasbourg).

Göbel, B., Góngora-Mera, M. & Ulloa, A. (Ed.). (2014). Desigualdades socioambientales en América Latina. Biblioteca Abierta. Colección General, serie Perspectivas Ambiental. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 510 p.

Gobernación Provincial de Chiloé, Ministerio del Interior y Seguridad Pública (2015). Estrategia de recursos Hídricos, provincia de Chiloé. El Chiloé que queremos. 51 p.

Gobert, J. (2016). Les inégalités environnementales : une problématique socio-spatiale multi-dimensionnelle. *Justice et injustices environnementales*, 79-103.

Gobierno Regional de Los Lagos. (2024). Política Regional para la Sostenibilidad Hídrica Región de Los Lagos. 39 p.

Gobierno Regional Metropolitano de Santiago. (2017). Santiago humano & resiliente. Estrategia de resiliencia. Región Metropolitana de Santiago. 209 p.

Godfrid, J., Poo Cifuente, P., Palmisano, T., Fuentes Pereira, C. y Glave, M. (2023). Hacia una política de gestión integral de pasivos ambientales mineros en Chile. Análisis y Propuesta, 70.

González-Besteiro, A. (2020). *L'eau qui fait conflit, le conflit qui fait ressource. Recherche qualitative autour des discours sur l'eau dans des espaces protégés de l'Alto-Guadiana (Espagne) et de l'Usumacinta (Mexique)* (Doctoral dissertation, Université Jean Moulin Lyon 3).

Grataloup, C. (2005). L'identité de la carte. Communications : 77. Pp. 235-251.

Grenier, P. (1984). Chiloé et les chilotes. Marginalité et dépendance en Patagonie chilienne. *Aix-en-Provence: EDISUD*.

Guerrero O.S., Fernández Y.T., Schultze O.D. (2015). Evaluación de calidad de aguas y suelos en la localidad de Huechún. Informe final. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas

Haller, P., Dec, D., Zúñiga, F., Thiers, O., Ivelic-Sáez, J., Horn, R., & Dörner, J. (2015). Efecto del estrés hidráulico y mecánico sobre la resistencia y resiliencia funcional del sistema poroso de un Ñadi (Aquands) bajo distintos usos de suelo. *Agro sur*, *43*(2), 41-52.

Harvey, D. (1973). *Social justice and the city*. University of Georgia Press.

Harvey, D. (1996/2018). *Justicia, naturaleza y la geografía de la diferencia* (trad. par José María Amoroto). Instituto de Altos Estudios Nacionales del Ecuador.

Harvey, D. (2003/2005). El "nuevo" imperialismo: acumulación por desposesión (trad. por Ruth Felder). Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Buenos Aires.

Harvey, D., Burlaud, A., & Denord, F. (2014). Brève histoire du néolibéralisme. *(No Title)*.

Harvey, D. (2001). Globalization and the “spatial fix”. *geographische revue: Zeitschrift für Literatur und Diskussion*, *3*(2), 23-30.

Heikkinen, A., Nygren, A., & Custodio, M. (2023). The slow violence of mining and environmental suffering in the Andean waterscapes. *The Extractive Industries and Society*, *14*, 101254.

Henríquez, C., Aspee, N., & Quense, J. (2016). Zonas de catástrofe por eventos hidrometeorológicos en Chile y aportes para un índice de riesgo climático. *Revista de Geografía Norte Grande*, (63), 27-44.

Henry, E., Thomas, V., Aguiton, S. A., Déplaude, M. O., & Jas, N. (2021). Introduction: Beyond the production of ignorance: The pervasiveness of industry influence through the tools of chemical regulation. *Science, Technology, & Human Values*, *46*(5), 911-924.

Heydon, M., Philippe, M., Antoine, J.-M., Viers, J., Aussaguel, F., Calas, A., Behra, P., Schreck, E. (En préparation). Cartography of soil As concentrations in the Orbiel valley, historically impacted by mining activities: Cross-validation of pXRF methodology.

Hidalgo, R., Borsdorf, A., & Plaza, F. (2009). Parcelas de agrado alrededor de Santiago y Valparaíso: ¿Migración por amenidad a la chilena? *Revista de Geografía Norte Grande*, (44), 93-112.

Hidalgo, R., Olea, J., Vergara, C., & Rodríguez, N. (2023). Saturación lacustre: urbanización y metabolismo en los lagos del sur de Chile. In Nicolau, L, Hidalgo, R., Avellar, B. Naturaleza y metabolismo urbano en Brasil y Chile277-292

Honneth, A. (2004). La théorie de la reconnaissance : une esquisse. *Revue du MAUSS*, *23*(1), 133-136.

Honneth, A. (2006). La société du mépris. *Paris : La Découverte*.

Hormazabal Poblete, N., Maino Ansaldo, S., Vergara Herrera, M., & Vergara Herrera, M. (2019). Habitar en una zona de sacrificio: Análisis multiescalar de la comuna de Puchuncaví. *Revista hábitat sustentable*, *9*(2), 6-15.

Huaico Malhue, A. I. (2018). Análisis de la evolución de las áreas ambientalmente sensibles a la desertificación en la cuenca del Puangue en Chile. *Idesia (Arica)*, *36*(4), 61-70.

Ilustre Municipalidad de Dalcahue. (2017). Estudios previos Plan Regulador Comunal de Dalcahue. Provincia de Chiloé, Región de Los Lagos. Memoria Explicativa, . 163.

Ilustre Municipalidad de Til Til. (2008). Plan de desarrollo comunal de Til Til. Etapa 1. Caracterización comunal, p 197

Instituto Nacional de Derechos Humanos. (2018). Informe misión de observación a comuna de Til Til, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana, October 2017–February 2018

IPCC. (2023): Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001

IRP-UNEP. (2021). El Peso de las Ciudades en América Latina y el Caribe: requerimientos futuros de recursos y potenciales rutas de actuación. Delgado Ramos, Gian Carlo y Martino, Diego. International Resource Panel-Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 346 p.

Jodelet, D. (2014). *Les représentations sociales*. Puf.

Joffe, H., & Orfali, B. (2005). De la perception à la représentation du risque: le rôle des médias. *Hermès*, (1), 121-129.

Jorge, P., Chia, E., Torre, A., Stamm, C., Bustos, B., & Lukas, M. (2020, January). Justice spatiale et conflits territoriaux dans un contexte néolibéral. Le cas du plan stratégique de Til Til dans la région métropolitaine de Santiago du Chili 1. In *Annales de géographie* (No. 731, pp. 33-61). Cairn/Publilog.

Juteau-Martineau, G. (2019). *Quand les instruments de participation reconduisent l'incapacité politique : le cas de la régulation sociale et environnementale des activités pétrolières en Équateur* (Doctoral dissertation, Université Toulouse le Mirail-Toulouse II).

Kasperson, R. E., Renn, O., Slovic, P., Brown, H. S., Emel, J., Goble, R., ... & Ratick, S. (1988). The social amplification of risk: A conceptual framework. *Risk analysis*, *8*(2), 177-187.

Kauffman, E. (2014). « Les trois types purs de la domination legitime » de Max Weber : les paradoxes de la domination et de la liberté. Sociologie 2014/3. Vol 5 : 307-317.

Kaufmann, J. C. (1996). L'entretien compréhensif, Paris, Nathan Université, coll. «. *Sociologie*.

Khaska, M., La Salle, C. L. G., Verdoux, P., & Boutin, R. (2015). Tracking natural and anthropogenic origins of dissolved arsenic during surface and groundwater

interaction in a post-closure mining context: Isotopic constraints. *Journal of Contaminant Hydrology*, *177*, 122-135.

Lachassagne, P., Léonardi, V., Vittecoq, B., & Henriot, A. (2011). Interpretation of the piezometric fluctuations and precursors associated with the November 29, 2007, magnitude 7.4 earthquake in Martinique (lesser Antilles). *Comptes Rendus. Géoscience*, *343*(11-12), 760-776.

Laigle, L. (2005). Les inégalités écologiques de la ville: caractérisation des situations et de l'action publique. *Rapport Ministère de l'Ecologie, programme Politiques territoriales et développement durable*.

Lambert, R., Lami, J. M., & Senges, F. (1990). *La sècheresse de 1989 dans le bassin de la Garonne (à l'amont du Mas d'Agenais).: Etude hydraulique de la Garonne*. Université de Toulouse, Mirail Institut de Géographie, Délégation de Bassin Adour.

Larkin, R. & Peters, G- (1983). Dictionnary of Concepts in Human Geography. Bloomsbury Academic. 286 p.

Lavie, E. (2019). *Gérer la rareté en eau. L'alimentation en eau potable et d'irrigation des villes-oasis et des espaces méditerranéens* (Doctoral dissertation, Université Paris 7-Denis Diderot).

Lavie, E., Crombé, L., & Marshall, A. (2020). Reconceptualising the drinking waterscape through a grounded perspective. *The Geographical Journal*, *186*(2), 224-236.

Lavie, E., Maupin, A., & Blanchon, D. (2015). La pénurie de l'eau, un discours à quelles fins ? *Ressources mondialisées. Essais de géographie politique*.

Le Goff, L., Blot, F., Peltier, A., Laffont, L., Becerra, S., Henríquez, C., Qüense, J., Philippe, M., Paegelow, M., Menjot, L., Delplace, G., & Schreck, E. (2022). From uncertainty to environmental impacts: Reflection on the threats to water in Chacabuco Province (Chile): a combined approach in social sciences and geochemistry. *Sustainability Science*, *17*(5), 2113-2131. https://doi.org/10.1007/s11625-022-01127-w

Lenoir, R. (2015). Pouvoir symbolique et symbolique du pouvoir. *Légitimité implicite: actes des conférences organisées à Rome en 2010 et en 2011 par SAS, en collaboration avec l'École française de Rome.-(Histoire ancienne et médiévale 0290-4500; 135)*, 49-58.

León, C., Oliván Martínez, G., & Fuertes Lasala, E. (2012). Turberas esfagnosas de Chiloé (Chile) y su problemática ambiental.

Leonardi, V., Arthaud, F., Tovmassian, A., & Karakhanian, A. S. (1997). Relationships between seismic activity and piezometric level changes in the Arax basin (SW

Armenia): attempt at a typology of seismically induced piezometric anomalies. *Tectonophysics*, *273*(3-4), 293-316.

Lévêque, C., Muxart, T., Abbadie, L., Weill, A., & Van der Leeuw, S. (2003). L'anthroposystème: entité structurelle et fonctionnelle des interactions sociétés-milieux. *Quelles natures voulons-nous*, 110-129.

Lévy, J. & Lussault, M (Dir.). (2013). Dictionnaire de géographie et de l'espace des sociétés. La Documentation Française. 1137 p.

Li, H., & Pan, L. (2021). Expulsion by pollution: The political economy of land grab for industrial parks in rural China. In *Beyond the Global Land Grab* (pp. 89-101). Routledge.

Li, J., Yang, J., Liu, M., Ma, Z., Fang, W., & Bi, J. (2022). Quality matters: Pollution exacerbates water scarcity and sectoral output risks in China. *Water research*, *224*, 119059.

Linton, J., & Budds, J. (2014). The hydrosocial cycle: Defining and mobilizing a relational-dialectical approach to water. *Geoforum*, *57*, 170-180.

Longépée, E. (2015). Les atolls, des territoires menacés par le changement climatique global ? L'exemple de Kiribati (Pacifique Sud). *Géoconfluences*.

Lukas, M., & Fragkou, M. C. (2014). Conflictividad en construcción: desarrollo urbano especulativo y gestión del agua en Santiago de Chile. *Ecología política*, (47), 67-71.

Lukas, M., Fragkou, M. C., & Vásquez, A. (2020). Hacia una ecología política de las nuevas periferias urbanas: suelo, agua y poder en Santiago de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, (76), 95-119.

Lukes, S. (2005). Power a radical view (2nd ed.). Houndmills NewYork: Palgrave Macmillan.

Mainguet M. (1995). L'homme et la sécheresse, Paris, Masson, 335 p.

Malinowski, B. (1922). *Argonauts of the western Pacific: An account of native enterprise and adventure in the archipelagoes of Melanesian New Guinea*

Mancilla, L., & Mardones, L. (2010). El terremoto de 1960 en Castro. *Chile : Ediciones La Tijera*.

Martinais, E., Morel-Journel, C., & Duchêne, F. (2006). La construction sociale du risque environnemental : un objet géographique. *Penser et faire la géographie sociale : Contribution à une épistémologie de la géographie sociale, Rennes, Presses universitaires de Rennes*, 173-186.

Martínez Alier J. (2014) *L'Ecologisme des pauvres-Une étude des conflits environnementaux dans le monde*. Eds. Les petits matins. Paris. 690 p.

Maurice L., López F., Becerra S., Jamhoury H., Le Menach K., Dévier M.H., Budzinski H., Prunier J., Juteau-Martineau G., Ochoa-Herrera V., Quiroga D., Schreck E. (2019). Drinking water quality in áreas impacted by oil activities in Ecuador: associated health risks and social pe$rception of human exposure *Science of the total environment*, *690*, 1203-1217. https:// doi. org/ 10. 1016/j. scito tenv. 2019. 07. 089

Medina, L. (2018). Cuantificación de derechos de agua afectos a patentes por no uso entre las regiones de Los Lagos y Magallanes. Universidad del Bío-Bío. 29 p.

Mellado Tigre, C. A. (2008). *Caracterización hídrica y gestión ambiental del humedal de Batuco* (Doctoral dissertation, Universidad de Chile).

Mérenne-Schoumaker, B. (2020). Les migrations environnementales : un nouvel objet d'enseignement. *Géoconfluences*.

Merlinsky, M. G. (2018). Justicia ambiental y políticas de reconocimiento en Buenos Aires. *Perfiles latinoamericanos*, *26*(51), 241-263.

Metzger, A., & Meschinet De Richemond, N. (2019). Sécheresses et pénuries d'eau : Je t'aime moi non plus. *Information Géographique*, (1), 88-108.

Ministerio de Desarrollo Social. División de Evaluación Social de Inversiones. (2015). Metodología de formulación y evaluación de proyectos de agua potable rural (APR). 18 p.

Ministerio del Medio Ambiente & Superintendencia del Medio Ambiente. (2020). Resolución 1799 Exenta. Dicta el Programa de Medición y Control de la Calidad Ambiental del Agua para las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de La Cuenca del Río Maipo; Y Revoca Resoluciones que Indica. Ministerio de Medio Ambiente y Superintendencia de Medioambiente. https:// www.bcn. cl/ leych ile/ naveg ar? idNor ma= 11498 54

Ministerio de Obras Públicas. (2022). Plan Estratégico de Gestión Hídrica en las cuencas de las Islas Chiloé y Circundantes. Anexos. 288 p.

Ministerio de Obras Públicas. Dirección General de Aguas, Dirección Regional de Aguas Región Metropolitana. (2016). Diagnóstico de calidad de aguas subterráneas en la Región Metropolitana – Complementario Diagnóstico plan maestro de Recursos Hídricos Región Metropolitana de Santiago. Informe final. SIT No. 390, 168 p.

Ministerio de Obras Públicas. Dirección General de Aguas, Dirección Regional de Aguas Región Metropolitana. (2015). Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos Región Metropolitana de Santiago. SIT No. 371, 428 p.

Ministerio de Obras Públicas. Dirección General de Aguas, Dirección Regional de Aguas Región Metropolitana. (2014). Inventario de cuencas, subcuencas y subsubcuencas de Chile. Informe técnico. SDT No. 364, 54 p.

Ministerio del Medio Ambiente. (2020). Informe del estado del medio ambiente 2020. Gobierno de Chile. 857 p.

Ministerio del Medio Ambiente (2014) Decreto 53. Establece Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Maipo. Ministerio de Medio Ambiente. https:// www. bcn. cl/ leych ile/ naveg ar?idNor ma= 10639 54& idPar te=

Mohr, C. H., Manga, M., Wang, C. Y., & Korup, O. (2017). Regional changes in streamflow after a megathrust earthquake. *Earth and Planetary Science Letters*, *458*, 418-428.

Mundial, B. (2011). Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos. *Santiago : Publicación del*.

Municipalidad de Til Til. (2017). Plan Regulador Comunal de Til Til. Informe ambiental. 239 p.

Navarrete, S. (2022). Del crecimiento urbano y periurbano a la transformación de un espacio lacustre: Migración por amenidad y actividad turística como factores de transformación del paisaje en el Lago Llanquihue, Chile. 168 p.

Navas, G. (2023). 'If there's no evidence, there's no victim': undone science and political organisation in marginalising women as victims of DBCP in Nicaragua. *The Journal of Peasant Studies*, *50*(4), 1569-1592.

Navas, G., D'Alisa, G., & Martínez-Alier, J. (2022). The role of working-class communities and the slow violence of toxic pollution in environmental health conflicts: A global perspective. *Global Environmental Change*, *73*, 102474.

Negrete Sepulveda, J., Théry, H., & Velut, S. (2002). Chili, un modèle au carré. *Mappemonde*, *65*(1), 12-16.

Nicolas-Artero, C. (2015). Les organisations communautaires des usagers de l'eau dans le Chili suburbain (1962-2015). La « Gestion Intégrée des Ressources Hydriques » en question : Le cas du bassin de Chicureo. 196 p.

Nicolas-Artero, C. (2019). *Appropriation de l'eau et production de l'espace. La dimension spatiale du droit de l'eau dans la vallée d'Elqui (Chili)* (Doctoral dissertation, Université de la Sorbonne nouvelle-Paris III).

Nicolas Artero, C. (2020). Las organizaciones de usuarios de agua en la construcción de la escasez hídrica. De las acciones geolegales a una territorialización securitaria del agua. *Revista INVI*, *35*(99), 81-108.

Nicolas-Artero, C., Fuster-Farfán, X., & Velut, S. (2021). Introduction. Contestée, appropriée et dépossédée : la place de la nature dans les villes latino-américaines. *Cahiers des Amériques latines*, (97), 23-35.

Nicolas-Artero, C.; Blanco, G., Bopp, C, & Carrasco, N. (2022). Modes of access to water for domestic use in rural Chile: a typological proposal. *Water Policy*, *24*(7), 1179-1194. Doi : 10.2166/wp.2022.026

Nicolas-Artero, C. (2024). *S'approprier l'eau : Droits, espaces et pouvoirs au Chili*. Presses universitaires de Rennes.

Nijkamp P., Laschuit, P. & Soeteman, F. (1991) Sustainable Development in a Regional System.In: M. J. Sustainable Development and Urban Form, Breheny (ed.), Series editor P.W. J. Batey, p. 39-66.

Nixon, R. (2011). *Slow Violence and the Environmentalism of the Poor*. Harvard University Press.

Núñez, A., Aliste, E., & Martínez-Wong, A. (2021). La mercancía-espectáculo de las redes sociales: la producción del paisaje edénico y la reserva de vida en Patagonia-Aysén. *Diálogo andino*, (66), 53-67.

Núñez, A. (2020). De la memoria y el olvido: el País de las Cuencas y la invención geográfica de Chile. In Museo Histórico Nacional. Exposición: Sinopsis, sentidos de la nación, pp. 16-24.

Núñez, A., & Aliste, E. (2021). *Geografías imaginarias y el oasis del desarrollo: Cambio climático y la promesa del futuro del esplendor*. LOM Ediciones.

Núñez, A., Baeza, B., & Benwell, M. (2017). Cuando la nación queda lejos: fronteras cotidianas en el paso Lago Verde (Aysén-Chile) - Aldea Las Pampas (Chubut-Argentina). Revista de geografía Norte Grande. 97-116. 10.4067/S0718-34022017000100007.

O'Lear, S. (Ed.). (2021). A research agenda for geographies of slow violence: Making social and environmental injustice visible. http://dx.doi.org/10.4337/9781788978033

Opillard, F., Sardier, T., Palle, A., Faliès, C., Lussault, M., Reghezza, M. & Walker, E. (2023). Il y a urgence ! Les géographes s'engagent. CNRS Editions.

Oppliger, A., Höhl, J., & Fragkou, M. (2019). Escasez de agua: develando sus orígenes híbridos en la cuenca del Río Bueno, Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, (73), 9-27.

Orain, O. (2021). *Une histoire de la géographie au prisme des sciences humaines* (Doctoral dissertation, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne).

Organización Internacional para las Migraciones. (2019). Glosario de la OIM SOBRE Migración. Derecho internacional sobre migración. ONU Migración. Ginebra, 260 p. ISBN 978-92-9068-840-2

Paegelow, M., Quense, J., Peltier, A., Henríquez Ruiz, C., Le Goff, L., Arenas Vásquez, F., & Antoine, J. M. (2022). Water vulnerabilities mapping: a multi-criteria and multi-scale assessment in central Chile. *Water Policy*, *24*(1), 159-178.. 10.2166/wp.2021.116.

Panez-Pinto, A., Mansilla-Quiñones, P., & Moreira-Muñoz, A. (2018). Agua, tierra y fractura sociometabólica del agronegocio. Actividad frutícolaen Petorca, Chile. *Bitácora Urbano Territorial*, *28*(3), 153-160.

Pinet, N. (Ed.). (2019). *Le piège de l'abondance : L'écologie populaire face au pillage de la nature en Amérique latine*. Éditions de l'Atelier.

Pizarro, I., Gómez-Gómez, M., León, J., Román, D., & Palacios, M. A. (2016). Bioaccessibility and arsenic speciation in carrots, beets and quinoa from a contaminated area of Chile. *Science of the total environment*, *565*, 557-563.

Plante, S., Vasseur, L., & Santos Silva, J. (2018). Adaptation des communautés côtières aux effets des changements climatiques sous l'angle de la résilience : lier la gouvernance locale au développement durable. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, *18*(2).

Poirier, J., Clapier-Valladon, S., & Raybaut, P. (1983). Les récits de vie : théorie et pratique. *(No Title)*.

Poncet, A. (2018). Comprendre les inégalités socio-environnementales liées à l'eau et leurs représentations. La province de Chacabuco au nord de Santiago du Chili. 106 p.

Prieto, M. (2015). La Ecología (a)Política del Modelo de Aguas Chileno. 143-164. In Bustos-Gallardo, B., Prieto, M. & Barton, J. (2015). Ecología Política en Chile. Naturaleza, Propiedad, Conocimiento y Poder. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 192 p.

Programa de Reducción de Riesgos y Desastres, Unidad de Redes Transdisciplinarias, Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, Universidad de Chile (2020). Position Paper "Los territorios que habita(re)mos: ¿Qué futuro existe para las zonas de

sacrificio?". Position Paper Nº1, Serie Desastres Socionaturales. Santiago, Chile: Universidad de Chile.

Pye, S. T., Skinner, I., Meyer-Ohlendorf, N., Leipprand, A., Lucas, K., & Salmons, R. (2008). Addressing the social dimensions of environmental policy-A study on the linkages between environmental and social sustainability in Europe.

Rebotier, J. (2015). Le poids du contexte dans les études de risques. Réflexions à partir d'une géographie sociale et politique. *Sciences de la société*, (96), 153-167.

Reyes, G. A., & Santelices, C. S. (2020). Personas vinculadas al sector agrícola en zonas rurales: migrantes climáticos inminentes. *Revista de Derecho Ambiental*, (14), 229-256.

Richard, D., Desbureaux, S., Rodella, A.S., Russ, J., & Zaveri, E. (2019). Quality Unknown: The Invisible Water Crisis. Washington, DC: World Bank. 142 p. doi:10.1596/978-1-4648-1459-4. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.

Ripoll, F., & Veschambre, V. (2005). Introduction. L'appropriation de l'espace comme problématique. *Norois. Environnement, aménagement, société*, (195), 7-15.

Honegger, A. R., & Bravard, J. P. (2005). La pénurie d'eau, donnée naturelle ou question sociale ? *Géocarrefour*, *80*(4), 257-260.

Román, Á., Barton, J., Bustos-Gallardo, B., & Salazar Burrows, A. (2015). Chiloé, 30 años de transformaciones y desafíos (pp. 11–24).

Romero, H., & Toledo, X. (2009). El Conflicto por la construcción de centrales hidroeléctricas en la Región de Aysén en el sur de Chile: Una construcción analítica de los discursos de los Actores a partir de la teoría fundamentada. *Revista geográfica del Sur*, *1*.

Rufat, S., & Metzger, P. (2024). *Vulnérabilité, territoire, population*. ISTE Group.

Ruz, M. H., Rufin-Soler, C., Héquette, A., Révillon, R., Hellequin, A. P., Deboudt, P., ... & Marin, D. (2020). Climate change and risk perceptions in two French coastal communities. *Journal of Coastal Research*, *95*(SI), 875-879.

Sahlins, M. (1983). Economía de la edad de piedra.

Salas, C. B. (2021). Análisis del proceso de transformación vinculado al aumento de las subdivisiones prediales en la zona rural de Ancud, desde la década de los 90.

Salmonexpert. (2020). ¿Cuál es el impacto económico de la salmonicultura chilena en regiones? Nota de Prensa. 28 diciembre 2020. https://www.salmonexpert.cl/chile-

envos-exportaciones/cul-es-el-impacto-econmico-de-la-salmonicultura-chilena-en-regiones/1128026

Santibanez, F. (1984). Zonification agroclimatique du Chili méditerranéen intégrée à l'analyse agro-écologique. *Bulletin de la Société Botanique de France. Actualités Botaniques*, *131*(2-4), 481-490.

Santibáñez, F., & Aguilera, R. (2003). Modelación de la desertificación a través de un sistema de indicadores biofísicos y sociales.

Santibáñez, Q., Santibáñez, V., & Caroca, T. (2014). Atlas del cambio climático en las zonas de régimen árido y semiárido. Regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana (Chile).

Schreck, E., Le Goff, L., Calas, A., Fleming, Z. L., Bosch, C., Mesas, M., Martínez-Lladó, X., Vallejos-Romero, A., Blot, F, Baritaud, C., Yettou, A., Peltier, A. (en préparation). A socio-environmental approach for air quality assessment in an environmentally sacrificed area from the province of Chacabuco, Chile: biomonitoring using *Tillandsia bergeri*.

Schuhmacher–Wolz, U., Dieter, H. H., Klein, D., & Schneider, K. (2009). Oral exposure to inorganic arsenic: evaluation of its carcinogenic and non-carcinogenic effects. *Critical reviews in toxicology*, *39*(4), 271-298.

Séchet, R. (1996). Géographie de l'inégalité. *Géographes associés*, *18*(1), 77-78.

Séchet, R. (2006). Quand le risque et l'urgence cachent les vulnérabilités et les inégalités. *Penser et faire la géographie sociale. Contributions à une épistémologie de la géographie sociale. PUR, Rennes*.

SERNAPESCA. (2022). Listado de plantas autorizadas para faenar y/o procesar salmónidos.http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/listado_de_plantas_autorizadas_salmonidos_v20220909.pdf

Sircoulon, J. (1989). La sécheresse du point de vue climatique, hydrologique et agronomique. *Bret B.(éd.) : Les hommes face aux sécheresses. Nordeste brésilien, Sahel africain. Paris, EST-IHEAL*, 65-68.

Smith, N. (1992). Geografía, diferencia y las políticas de escala. Terra Livre. Sao Paulo, 2018 :19, pp.127-146.

Šteflová, M., Koop, S. H. A., Fragkou, M. C., & Mees, H. (2022). Desalinated drinking-water provision in water-stressed regions: Challenges of consumer-perception and environmental impact lessons from Antofagasta, Chile. *International Journal of Water Resources Development*, *38*(5), 742-765.

Suárez, F., Leray, S., & Sanzana, P. (2021). Groundwater resources. *Water Resources of Chile*, 93-127.

Svart, L. M. (1976). Environmental preference migration: A review. *Geographical Review*, 314-330.

Swistun, D. (2018). Cuerpos abyectos. Paisajes de contaminación y la corporización de la desigualdad ambiental Abjected bodies. Landscapes of pollution and the embodiment of environmental inequality. *Investigaciones Geográficas*, *56*, 100-113.

Swyngedouw, E. (1999). Modernity and hybridity: nature, regeneracionismo, and the production of the Spanish waterscape, 1890–1930. *Annals of the association of American Geographers*, *89*(3), 443-465.

Swyngedouw, E. (2004). Globalisation or 'glocalisation'? Networks, territories and rescaling. *Cambridge review of international affairs*, *17*(1), 25-48.

Swyngedouw, E. (2006). Circulations and metabolisms:(hybrid) natures and (cyborg) cities. *Science as culture*, *15*(2), 105-121.

Swyngedouw, E. (2009). The political economy and political ecology of the hydro-social cycle. *Journal of contemporary water research & education*, *142*(1), 56-60.

Swyngedouw, E. (2018). Politizando las ecologías políticas urbanas1 Politicizing urban political ecologies. *Investigaciones geográficas*, *56*, 153-167.

Tapia, J., Audry, S., Townley, B., & Duprey, J. L. (2012). Geochemical background, baseline and origin of contaminants from sediments in the mining-impacted Altiplano and Eastern Cordillera of Oruro, Bolivia.

Tapia, J., Davenport, J., Townley, B., Dorador, C., Schneider, B., Tolorza, V., & von Tümpling, W. (2018). Sources, enrichment, and redistribution of As, Cd, Cu, Li, Mo, and Sb in the Northern Atacama Region, Chile: Implications for arid watersheds affected by mining. *Journal of Geochemical Exploration*, *185*, 33-51.

Tapia, J., Murray, J., Ormachea, M., Tirado, N., & Nordstrom, D. K. (2019). Origin, distribution, and geochemistry of arsenic in the Altiplano-Puna plateau of Argentina, Bolivia, Chile, and Perú. *Science of the Total Environment*, *678*, 309-325.

Tapia, J., Rodríguez, M. P., Castillo, P., González, R., Rodríguez, C., Valdés, A., ... & Fuentes, G. (2019). Arsenic and copper in Chile and the development of environmental standards. *Chile: Environmental history, perspectives and challenges*, 241-285.

Tchernitchin, A. N. (2020). Riesgos y peligros del funcionamiento de una planta de procesamiento de residuos peligrosos del proyecto CIGRI en la comuna de TilTil. *Cuadernos Médico Sociales*, *60*(3), 39-61.

Tchernitchin A. (2014). Informe de aguas de Rungue, Tiltil, Lampa y Chacabuco. Muestras obtenidas el 21 de enero de 2014

Tchernitchin, A. N., & Herrera, L. (2006). Relaves mineros y sus efectos en salud, medio ambiente y desarrollo económico. Ejemplo de relave en el valle de Chacabuco-Polpaico. *Cuadernos médico sociales*, *46*(1), 22-43.

Techo-Chile. CES. (2023). Catastro nacional de campamentos 2022-2023. Resumen ejecutivo. 37 p.

Thébaux, P. (2023). Usages et perceptions des techniques d'accès à l'eau potable en Guyane. Thèse de doctorat en anthropologie.

Théry, H. & Mello, N. (2004). Atlas du Brésil. Paris. La documentation française.

Theys, J. (2005). Les inégalités écologiques, dimension oubliée de l'action publique : entre raisons politiques et explications épistémologiques. *Institut d'Urbanisme de Paris, coll."Inégalités sociales et environnementales*.

Tommasi, G. (2018). La gentrification rurale, un regard critique sur les évolutions des campagnes françaises. *Géoconfluences*.

Trudeau, H. (2002). La précaution en cas d'incertitude scientifique : une des interprétations possibles de l'article 20 in fine de la Loi sur la qualité de l'environnement ? *Les Cahiers de droit*, *43*(1), 103-136.

ULLGOA, A. Monitoreos hídricos comunitarios: conocimientos locales como defensa territorial y ambiental en Argentina, Perú y Colombia. Íconos [online]. 2021, n. 69.

Ullman, E. L. (1954). Geography as spatial interaction. Interregional Linkages. *Proceedings of Western Committee on Regional Economic Analysis, Berkeley*.

Uribe Meneses, J., Cabrera, R., & Paneque Corrales, M. (2012). Atlas bioclimático de Chile.

Urquiza Gómez, A., & Cadenas, H. (2015). Sistemas socio-ecológicos: elementos teóricos y conceptuales para la discusión en torno a vulnerabilidad hídrica. *L'Ordinaire des Amériques*, (218).

Urquiza, A., Billi, M., & Leal, T. (2017). Aplicar una distinción. Un programa sistémico-constructivista para la investigación social cualitativa. *Revista Mad. Revista del Magíster en Análisis Sistémico Aplicado a la Sociedad*, (37), 21-53.

Usón, T., Henríquez Ruiz, C., & Dame, J. (2017). Disputed water.

Viala, L., & Villepontoux, S. (2007). Imaginaire, territoires, sociétés.

Viers, J., Carretier, S., Auda, Y., Pokrovsky, O. S., Seyler, P., Chabaux, F., ... & Hérail, G. (2019). Geochemistry of Chilean rivers within the central zone: distinguishing the impact of mining, lithology and physical weathering. *Aquatic geochemistry*, *25*, 27-48.

Vicuña, S., Daniele, L., Farías, L., González, H., Marquet, P. A., Palma Behnke, R., ... & Winckler, P. (2022). Desalinización: Oportunidades y desafíos para abordar la inseguridad hídrica en Chile.

Villagrán Walter, A., & Araya Zacarías, P. (2005). Pasivos ambientales en la legislación chilena, la ineficacia del sistema de responsabilidad por daños al medio ambiente.

Villalba, B., & Zaccaï, E. (2007). Inégalités écologiques, inégalités sociales : interfaces, interactions, discontinuités ? *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, (Dossier 9).

Villar-Navascués, R. A., & Fragkou, M. C. (2021). Managing water scarcity futures: identifying factors influencing water quality, risk perception and daily practices in urban environments after the introduction of desalination. *Water*, *13*(19), 2738.

Vujakovic, P. (2021). Dark cartographies: mapping slow violence. In *A Research Agenda for Geographies of Slow Violence* (pp. 205-223). Edward Elgar Publishing.

Wang, M., Bodirsky, B. L., Rijneveld, R., Beier, F., Bak, M. P., Batool, M., ... & Strokal, M. (2024). A triple increase in global river basins with water scarcity due to future pollution. *Nature Communications*, *15*(1), 880.

Weber, M. (2014). Les trois types purs de la domination légitime. *Sociologie*, (3, vol. 5).

Weber, M. (2016). *Concepts fondamentaux de sociologie*. Gallimard.

Wentzel, B. (2011). Praticien-chercheur et visée compréhensive : éléments de discussion autour de la connaissance ordinaire. *Recherches qualitatives, Hors-série*, *10*, 47-70.

Williams M., Todd G.D., Roney N., Crawford J., Coles C., McClure P.R., Garey J.D., Zaccaria K., Citra M. (2013). Toxicological profile for manganese. Agency for toxic substances and disease registry (US), Atlanta

Williams, J., & Swyngedouw, E. (2018). Mobilising the oceans to quench our thirst. In *Tapping the Oceans* (pp. 1-23). Edward Elgar Publishing.

Wihtol de Wenden, C. (2001). Un essai de typologie des nouvelles mobilités. *Hommes & migrations*, *1233*(1), 5-12.

Wihtol de Wenden, C. (2010). La géographie des migrations contemporaines. *Regards croisés sur l'économie*, (2), 49-57.

World Health Organisation (2012) Aide-mémoire : L'arsenic dans l'eau de boisson : a hidden pois

World Health Organization. (2005). *Guidelines for drinking-water quality*. WHO Press, Geneva

II. SOURCES

Naciones Unidas. (2015). Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015, A/RES/70/1.

UNESCO, ONU-Eau. (2020). Rapport Mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2020. L'eau et les changements climatiques. Paris, UNESCO.

Fundación Chile. (2019). Transición hídrica: el futuro del agua en Chile. Escenarios hídricos 2023. Santiago, Chile.

PNUD (2018a). Estudio: Análisis de Riesgo Territorial asociado a Desastres en la Provincia de Chacabuco. Santiago de Chile.

PNUD. (2018b). Desigualdad regional en Chile. Ingresos, salud y educación en perspectiva territorial. Santiago de Chile, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

ANNEXES

Annexe 1. Liste des entretiens

A- USAGERS DE L'EAU

PROVINCE DE CHACABUCO

Aquifère de Chacabuco-Polpaico

N°	Code	Nom d'emprunt	Localité	Structure	Fonction	Sexe	Âge	Date
1	E-CP1	Carmen	Quilapilún Alto	APR	Présidente	F	60-70	09-04-2019
2	E-CP2	Álvaro	Quilapilún Alto	-	Habitant	M	60-70	09-04-2019
3	E-CP3	Bernardo	El Colorado	-	Agriculture paysanne	M	60-70	11-04-2019
4	E-CP4	Víctor Angela Juliana	Chacabuco	-	Habitant Habitante Habitante	M F F	60-70 60-70 60-70	23-04-2019
5	E-CP5	Jaime	Chacabuco	APR	Président	M	60-70	23-04-2019
6	E-CP6	Ana María	Huertos Familiares	Junta de vecinos	Chargé de l'environnement et de la sécurité	F	40-50	12-06-2019
7	E-CP7	Matilda Aldo	Huertos Familiares	Comité environnemental communal de Til Til	Présidente	F M	60-70 60-70	07-01-2020
8	E-CP8	Gloria	Santa Matilde	Junta de vecinos	Chargé de l'environnement et de la sécurité	F	40-50	07-01-2020
9	E-CP9	Violeta	Huechún	APR	Présidente	F	60-70	08-01-2020
10	E-CP10	Joaquín	Huertos Familiares	Exploitation agricole d'exportation	Propiétaire	M	60-70	09-01-2020
11	E-CP11	Beatriz Juan de Dios	Unión Polpaico	-	Agriculture paysanne	F M	50-60 50-60	09-01-2020
12	ECP12	Carmen	Quilapilún	-	Agriculture paysanne	F	60-70	10-01-2022
13	E-CP13	Tomás	El Canelo	Regadores de El Canelo	Président Responsable du cheptel en montagne	M	60-70	11-01-2022
14	E-CP14	Oscar Bastián	El Colorado	Exploitation agricole d'exportation	Gérant	M M	50-60 40-50	12-01-2022
15	E-CP15	Agustín	Chacabuco	Exploitation agricole d'exportation	Administrateur	M	60-70	12-01-2022
16	E-CP16	Rodrigo Carla	Santa Matilde	APR	Président Secrétaire	M F	40-50 40-50	13-01-2022
17	E-CP17	Raimundo	Chacabuco	Exploitation agricole d'exportation	Propriétaire	M	60-70	13-01-2022

18	E-CP18	Violeta	Huechún	APR	Présidente	F	60-70	13-01-2022
19	E-CP19	Fernando	Polpaico	Exploitation agricole d'exportation	Propriétaire	M	60-70	14-01-2022
20	E-CP20	Teresa Samuel	Santa Matilde	-	Agriculture paysanne	F M	60-70 60-70	14-01-2022
21	E-CP21	Viviana	Punta Peuco	APR	Présidente	F	40-50	14-01-2022
22	E-CP22	Camilo	El Colorado	APR	Président	M	50-60	15-01-2022
23	E-CP23	Raúl	Huertos Familiares	Projet Communauté d'eau souterraine (CASUB)	Porteur du projet	M	60-70	15-01-2022
24	E-CP24	Juan	Polpaico	APR	Administrateur	M	70-80	17-01-2022
25	E-CP25	Patricio	Huechún	Minera CODELCO	Directeur du Développement Communautaire	M	-	28-07-2022
26	E-CP26	Benjamín Domingo	Quilapilún	Minera Anglo American	Responsable des ressources hydriques Responsable du Programme d'eau rurale	M M	- -	24-08-2022

Aquifère de Colina Inferior

N°	Code	Nom d'emprunt	Localité	Structure	Fonction	Sexe	Âge	Date
27	E-CI1	Sergio	San Luis	APR	Ex-secrétaire	M	50-60	20-03-2019
28	E-CI2	Alberto	La Reina	Asociación Canalistas Rio Colina	Président	M	70-80	03-04-2019
29	E-CI3	Carlos	Santa Filomena	-	Agriculture paysanne	M	70-80	11-04-2019
30	E-CI4	Anselmo	Santa Filomena	-	Agriculture paysanne	M	70-80	11-04-2019
31	E-CI5	Rolando	La Reina	Asociación de canalistas de La Reina Sur	Président	M	60-70	16-04-2019
32	E-CI6	Fernanda	Colina centro	Corporación Red Solidaria	Présidente	F	40-50	03-06-2019
33	E-CI7	Alberto	La Reina	Asociación Canalistas Rio Colina	Président	M	70-80	10-01-2022
34	E-CI8	Santiago	San Vicente Lo Arcaya	Parceleros de San Vicente Lo Arcaya	Président	M	70-80	12-01-2022
35	E-CI9	Verónica Mario	Santa Filonena San Luis	APR	Présidente Technicien	F M	60-70 60-70	14-01-2022
36	E-CI10	Florencia	Santa Filomena	Comunidad de agua Santa Filomena	Représentante légale	F	40-50	14-01-2022

37	E-CI11	Norberto	Esmeralda	Asociación de canalistas del canal Esmeralda	Président	M	60-70	15-01-2022
38	E-CI12	Cristóbal	Lo Arcaya Las Brisas	Condominios	Responsable de l'eau	M	40-50	17-01-2022
39	E-CI13	Paula	Santa Filomena	APR	Exprésidente	F	50-60	17-01-2022
40	E-CI14	Hortensia	San Luis	Junta de vecinos Brisa Norte Chicureo	Présidente	F	60-70	17-01-2022
41	E-CI15	Denise	Colina centro	Campamento Israel	Dirigeante	F	40-50	18-01-2022
42	E-CI16	Camila Pedro	La Reina	Campamento Aconcagua	Dirigeante Habitant	F M	40-50 40-50	18-01-2022
43	E-CI17	Claudia Ana	Colina centro	Campamento Ribera Sur	Trésorière Secrétaire	F F	40-50 60-70	18-01-2022
44	E-CI18	Elisa	Colina centro	Campamento Nueva Comaico	Dirigeante	M	40-50	18-01-2022
45	E-CI19	Lorenzo	San Luis	-	Habitant	M	40-50	18-01-2022
46	E-CI20	Félix	San José	APR Manuel Rodríguez	Trésorier	M	60-70	19-01-2022
47	E-CI21	Pablo	La Reina Norte	Asociación de canalistas de Reina Norte	Directeur	M	40-50	19-01-2022
48	E-CI22	Rubén	San Luis	-	Habitant	M	50-60	19-01-2022
49	E-CI23	Andrés	Santa Elena	-	Habitant	M	40-50	20-01-2022
50	E-CI24	Eduardo	Lo Arcaya	-	Habitant	M	60-70	24-01-2022
51	E-CI25	Sofía	Las Brisas de Chicureo	-	Ex-habitante	F	40-50	24-03-2022

PROVINCE DE CHILOÉ

Bassin versant du Río Chepu

N°	Code	Nom d'emprunt	Localité	Structure	Fonction	Sexe	Âge	Date
52	E-C1	Denis	Coipomó ruta	-	Habitant	M	40-50	02-08-2021
53	E-C2	Luis	Puntra Bajo	Junta de vecinos	Ex-président	M	60-70	03-08-2021
54	E-C3	Leonardo	Puntra Bajo	-	Agriculture paysanne	M	50-60	03-08-2021
55	E-C4	Cristina	Auquilda	-	Ex-habitante	F	50-60	24-08-2021
56	E-C5	Claudio	Chepu	Syndicat de pêcheurs artisanaux	Président	M	60-70	01-04-2022
57	E-C6	Emilia	Las Huachas	APR	Présidente	F	40-50	01-04-2022
58	E-C7	Hugo	Las Huachas	-	Habitant	M	40-50	09-04-2022
59	E-C8	Gabriel	Coipomó interior	APR	Trésorier	M	40-50	09-04-2022
60	E-C9	Denis	Coipomó ruta	-	Habitant	M	40-50	09-04-2022
61	E-C10	Nicolás	Mocopulli	APR	Président	M	40-50	25-04-2022
62	E-C11	Rayén	Butalcura Alto	-	Agriculture paysanne	M	40-50	26-04-2022

63	E-C12	Patricia	Carihueico	Comité d'eau brute	Président Agriculture paysanne	F	50-60	27-04-2022
64	E-C13	Antonio	Mocopulli	Comité environnemental de Mocopulli	Président	M	40-50	27-04-2022
65	E-C14	Pía	Pastahue	-	Habitante	F	40-50	27-04-2022
66	E-C15	Nelly	Butalcura recta	Comité d'eau brute	Présidente Travailleuse agricole	F	50-60	04-05-2022
67	E-C16	Octavio	Butalcura camino al pozuelo	-	Bûcheron Agriculture paysanne	M	60-70	06-05-2022
68	E-C17	Vicente	Butalcura camino al pozuelo	-	Agro-écotourisme	M	40-50	06-05-2022
69	E-C18	René	San Pedro	-	Habitant	M	60-70	06-05-2022
70	E-C19	Aldo	Pastahue	-	Habitant	M	30-40	07-05-2022
71	E-C20	Fabián	Culdeo	-	Habitant	M	30-40	10-05-2022
72	E-C21	Josefina	Culdeo	Comité d'eau brute	Présidente Agriculture paysanne	F	30-40	11-05-2022
73	E-C22	Luis	Puntra Bajo	Junta de vecinos	Ex-Président	M	60-70	11-05-2022
74	E-C23	Reinaldo Francisco	Puntra Bajo	-	Habitant Habitant	M M	60-70	12-05-2022
75	E-C24	Leonardo Tatiana	Puntra Bajo	-	Agriculture paysanne	M F	50-60	12-05-2022

Bassin versant du Río Llicaldad

N°	Code	Nom d'emprunt	Localité	Structure	Fonction	Sexe	Âge	Date
76	E-L1	Sandra	Llicaldad Alto	Projet APR	Présidente	F	30-40	09-04-2021
77	E-L2	Sergio	Llicaldad Alto	-	Habitant	M	60-70	15-04-2021
78	E-L3	Armando Sonia	Llicaldad Alto	-	Habitant Habitante	M F	70-80 60-70	19-04-2021
79	E-L4	Alejandro	Llicaldad Bajo	-	Habitant	M	40-50	19-04-2021
80	E-L5	Mateo	Llicaldad Alto	-	Agriculture paysanne	M	50-60	21-04-2021
81	E-L6	Marco Fabiola	Llicaldad Alto	-	Habitant Habitante	M F	40-50	21-04-2021
82	E-L7	Felipe Paulina	Llicaldad Bajo	-	Habitant Habitante	M F	30-40	24-04-2021
83	E-L8	Silvana	Nercón Alto	Comité irrigation Nercón	Trésorière	F	40-50	06-03-2022
84	E-L9	Rodrigo	Llicaldad Bajo	Comité irrigation Llicaldad	Ex-président	M	60-70	08-03-2022
85	E-L10	Cecilia	Llicaldad Alto	Junta de vecinos	Présidente	M	70-80	10-03-2022
86	E-L11	Julián Jorge	Nalhuitad	APR	Administrateur Technicien	M M	60-70 40-50	10-03-2022
87	E-L12	Juan Carlos	Nalhuitad	APR	Président	M	50-60	11-03-2022

				Junta de vecinos				
88	E-L13	Teodoro	Nalhuitad	-	Habitant	M	60-70	17-03-2022
89	E-L14	Natalia	Llicaldad Alto	-	Habitante	F	50-60	17-03-2022
90	E-L15	Rosario	Nalhuitad	-	Habitante	F	40-50	17-03-2022
91	E-L16	Eulogio	Nercón La Montaña	Comité irrigation Nercón	Technicien Agriculture paysanne	M	60-70	21-03-2022
92	E-L17	Mauricio Magdalena	Llicaldad Alto	-	Agriculture paysanne	M F	60-70 60-70	21-03-2022
93	E-L18	Valentina	Llicaldad Alto	-	Habitante	F	20-30	21-03-2022
94	E-L19	Rosa	Llicaldad Bajo	-	Agriculture paysanne	M	60-70	26-03-2022

B- <u>INSTITUTIONS PUBLIQUES</u>

Province de Chacabuco

N°	Institution	Département	Fonction	Date
1	Municipalidad de Colina	Oficina agrícola	Chargé de mission agriculture	02-04-2019
2	Municipalidad de Colina	Dirección de Seguridad Pública	Chargé de mission unité de prévention social	24-01-2022
3	Municipalidad de Colina	Oficina de Medioambiente	Chargé de misión environnement	22-06-2022
4	Municipalidad de Til Til	Alcaldía	Maire	10-05-2022
5	Municipalidad de Lampa	Oficina agrícola	Chargé de mission agriculture	11-01-2022
6	Dirección General de Aguas	Departamento de fiscalización	Responsable	24-01-2022
		Dirección de Estudios y Planificación	Responsable	
		Departamento de Organizaciones de Usuarios	Responsable	
7	Superintendencia de Servicios Sanitarios	División de Concesiones	Chargé des concessions de Chacabuco et chargé des concessions de Chiloé	07-01-2022
8	Servicios sanitarios rurales	Dirección	Sous-directeur	30-09-2022

Province de Chiloé

N°	Institution	Département	Fonction	Date
1	Municipalidad de Ancud	Oficina de Medio ambiente	Directeur	03-03-2021
2	Municipalidad de Ancud	Oficina del Agua	Chargée de mission	03-03-2021

3	Ministerio del Interior	Gobernación Provincial de Chiloé -	Responsable de projets et situations d'urgence	07-06-2021
4	Ministerio del Interior	Subsecretaria del Interior	Coordinateur régional de ressources hydriques	09-06-2021
5	Paisaje de conservación	Ministerio de Medio Ambiente	Référent institutionnel	16-05-2022
		Municipalidad de Ancud	Référent institutionnel	
6	SAG	Protección de Recursos Naturales Renovables	Chargée de gestion environnementale Région des Lacs	22-07-2021
7	Municipalidad de Dalcahue	Oficina de Medioambiente	Responsable	10-05-2022
		SECPLAN	Responsable	
8	Municipalidad de Dalcahue	SECPLAN	Chargée de mission	09-06-200
9	Municipalidad de Castro	Oficina de Medioambiente	Directeur	16-06-2022
		Oficina de Emergencia	Chargé de mission	

C- ORGANISMES PRIVÉS

Province de Chacabuco

N°	Organisme	Fonction	Date
1	PNUD Chile – Área gobernanza y territorio	Secrétaire technique des comités territoriaux public-privé	25-04-2019

Province de Chiloé

N°	Organisme	Fonction	Date
1	Instituto de Ecología y Biodiversidad – Estación Senda Darwin	Chercheur	03-03-2021
2	Chiloé Activo	Présidente	03-03-2021
3	Immob Chiloé	Chargé de clientèle	28-03-2022
4	Asamblea de Mujeres Insulares por las Aguas (AMIPA)	Membre	02-05-2022
5	Universidad Bernardo O'Higgins	Chercheur	30-05-2022
6	ONG Centro de Estudios y Conservación del patrimonio Natural (CECPAN)	Directeur	29-05-2022
7	-	Chercheur indépendant	28-05-2022

Annexe 2. Approbation du protocole d'éthique de la Pontificia Universidad Católica de Chile

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

ACTA DE APROBACIÓN ÉTICA DEL COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO DE CIENCIAS SOCIALES, ARTES Y HUMANIDADES

Miembros del Comité

Sr. David Preiss Contreras, presidente del CEC, profesor de la Facultad de Ciencias Sociales UC

Sra. Paulina Ramos Vergara, vicepresidenta del CEC, abogada, profesora de la Facultad de Medicina UC

Sra. Nataly Cáceres Soto, secretaria ejecutiva y ministro de Fe del Comité UC

Sra. Amanda Nogueira Llovet, profesional asistente UC

Sra. Marcela Aracena Álvarez, profesora de la Facultad de Ciencias Sociales UC

Sra. María Alba Barahona Durán, profesora de la Facultad de Educación UC

Sra. Maribel Calderón Soto, profesora, miembro externo

Sra. Andrea Canales Hernández, profesora de la Facultad de Ciencias Sociales UC

Sra. Lina Cárdenas Bayona, profesora de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos UC

Sra. Daniella Carrazola Antognoli, psicopedagoga, representante de la comunidad

Sra. María Constanza Errázuriz Cruz, profesora del Campus Villarrica UC

Sra. Javiera Farías Soto, abogada, miembro externo

Sr. Andrés Haye Molina, profesor de la Facultad de Ciencias Sociales UC

Sra. Marta Infante Jaras, profesora de la Facultad de Educación UC

Sr. Pablo Marshall Rivera, profesor de la Facultad Ciencias Económicas y Administrativas UC

Sra. Marcia Olhaberry Huber, profesora de la Facultad de Ciencias Sociales UC

Sra. Ximena Ortega Fuenzalida, ingeniero agrónomo, representante de la comunidad

Sra. María Soledad Puente Vergara, profesora de la Facultad de Comunicaciones UC

Sr. Luis Alejandro Reinoso Medinelli, profesor de la Facultad de Ciencias Sociales UC

Sra. Francisca Santana Sagredo, profesora de la Facultad de Ciencias Sociales UC

Sr. Guillermo Zamora Poblete, profesor de la Facultad de Educación UC

Comité Ético Científico UC Ciencias Sociales Artes y Humanidades

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

ACTA DE APROBACIÓN ÉTICA DEL COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO DE CIENCIAS SOCIALES, ARTES Y HUMANIDADES

Participaron en la aprobación del protocolo titulado: Las comunidades locales frente a los riesgos relacionados con el agua en Chile : representaciones, prácticas y desigualdades

Investigador responsable: Lucie Evelyne Le Goff

Institución: Facultad de Historia, Geografía y Ciencia Política, Pontificia Universidad Católica de Chile

Categoría: Tesista de Doctorado

Académico responsable: Cristián Gonzalo Henríquez Ruiz

Institución: Facultad de Historia, Geografía y Ciencia Política, Pontificia Universidad Católica de Chile

Categoría: Profesor Titular

Financiamiento: Université Toulouse Jean Jaurès

ID Protocolo: 220127001

Documentos revisados y aprobados por el comité:

- Protocolo Ciencias Sociales Artes y Humanidades evaluación regular
- Compromiso del investigador
- Modelo Consentimiento Informado
- Instrumentos de recolección de datos
- Instrumentos de reclutamiento
- Proyecto de tesis aprobado
- Convenio de cotutela de tesis doctoral internacional
- Modelo de consentimiento informado_habitantes
- Modelo de consentimiento informado_instituciones
- Modelo de consentimiento informado_observación participativa

Comité Ético Científico UC Ciencias Sociales Artes y Humanidades

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

ACTA DE APROBACIÓN ÉTICA DEL COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO DE CIENCIAS SOCIALES, ARTES Y HUMANIDADES

- Carta de autorización para instituciones

Considerando:

1. Que las metodologías, según se describe en el proyecto, aparecen como apropiadas a los objetivos y que en ellas se siguen los estándares internacionales al respecto,

2. Que los investigadores aludidos ya tienen experiencia realizando este tipo de estudios,

3. Que en toda la información entregada al público invitado a participar se evita entrar en detalles que podrían producir un sesgo o predisponer a los entrevistados a responder de una determinada manera (al hacerles explícitos los objetivos de la investigación por ejemplo) dañando así los objetivos mismos de la investigación,

4. Que ninguno de los métodos importa un riesgo físico para los participantes y que, garantizada la confidencialidad de las identidades de los informantes en la publicación de resultados tampoco importa un riesgo de menoscabo de su intimidad.

Y verificado que en el (los) documento(s) de consentimiento informado mencionado(s) se incluye:

1. Una descripción general de los objetivos de la investigación,

2. Antecedentes sobre el uso que se dará a la información obtenida por cada uno de los procedimientos de investigación a utilizar,

3. Un compromiso respecto de que el uso de dicha información sólo se realizará dentro de los marcos de la presente investigación y para el logro de dichos objetivos,

4. El aseguramiento de la confidencialidad y anonimato de los datos entregados dentro de los marcos propios de cada instrumento,

5. Información sobre la manera que cada instrumento contempla para recabar la información solicitada,

6. Antecedentes respecto del costo en tiempo que tiene la participación en el estudio,

Comité Ético Científico UC Ciencias Sociales Artes y Humanidades

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

7. La voluntariedad de la participación y la garantía para cada participante de tener la opción hacer abandono del estudio.

Se resuelve respecto de este proyecto:

1. Que están tomadas las precauciones convencionales para el tratamiento ético de la información entregada por las personas que participen en la investigación,
2. Y que ellas lo harán adecuadamente informadas de los objetivos generales de la investigación y del uso que se hará de la información que ellos entreguen, en los plazos necesarios para el éxito de la investigación.

Resolución CEC - Ciencias sociales, artes y humanidades:

Este proyecto ha sido discutido y aprobado con fecha 06 de abril de 2022 en la sesión n° 05 del Comité. Constatados los cambios menores realizados, la vigencia rigedesde el 06 de abril de 2022 hasta el 05 de abril de 2023.

El investigador deberá solicitar al CEC la renovación al menos 30 días antes del término del período de vigencia del proyecto.El investigador no puede seguir reclutando o investigando con los participantes si no ha recibido aprobación escrita de su solicitud de renovación.Si no se aprueba la continuación de la investigación, el investigador deberá detener las actividades del proyecto,y no podrá evaluar ni enrolar a ningún nuevo participante y no podrá realizar el análisis de los datos que identifiquen a los participantes.

En la eventualidad de querer incorporar modificaciones, por ejemplo, diseño o rediseño

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

ACTA DE APROBACIÓN ÉTICA DEL COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO DE CIENCIAS SOCIALES, ARTES Y HUMANIDADES

de instrumentos de recolección de datos, cambios en la muestra, el personal a cargo,los procedimientos especificados en el protocolo aprobado u otros, el investigador deberá notificarlo al comité para la evaluación yemisión de una nueva carta de aprobación ética antes de que el investigador ejecute esos cambios.

Los siguientes documentos han sido aprobados y están disponibles para ser descargados:

- Protocolo CEC_LLG_v4.pdf
- 005 1.1- Compromiso del investigador LLG_CH_JR.pdf
- Modelo_de_consentimiento_LLG.pdf
- Instrumentos de recolección de datos
- Instrumentos de reclutamiento
- Proyecto de tesis aprobado
- Convenio de cotutela de tesis doctoral internacional
- Modelo de consentimiento informado_habitantes
- Modelo de consentimiento informado_instituciones
- Modelo de consentimiento informado_observación participativa
- Carta de autorización para instituciones

Comité Ético Científico UC Ciencias Sociales Artes y Humanidades

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

Nataly Cáceres S.
Secretaria Ejecutiva

David Preiss Contreras
Presidente

Santiago, 12 de abril de 2022

Annexe 3. Grille d'entretien pour les usagers de l'eau

	Temáticas	Preguntas
Datos personales	Edad Oficio Tipo de vivienda Tiempo de residencia Motivos para vivir en este lugar Sentimiento de pertinencia	¿Usted es de aquí (o viene de otra parte)? - ¿Hace cuánto tiempo que vive aquí? ¿Por qué vino a vivir aquí? ¿Es como lo imaginaba? ¿Usted se siente parte de la comunidad local? ¿Participa en las actividades vecinales?
Conocimiento del hidrosistema	Reservas de agua, humedales Flujos de agua Agua superficial /Agua subterránea Estado del medio ambiente Relación con su entorno natural Relatos antiguos	¿Usted sabe de dónde viene el agua que utiliza? - [si respuesta APR/empresa: ¿usted sabe de dónde la obtienen? o ¿cómo llega ahí?] ¿Usted sabe en el sector donde vive si hay cursos de agua, vertientes, lagunas, lugares con acumulación de agua…? ¿Usted conoce cómo era la situación del agua en el sector antiguamente? - Si hubo episodios de sequía, de contaminación ¿Usted se informa o trata de estar informado de la evolución del agua en su sector?
Situación hídrica	Estado del recurso Evolución Proyección Comparación con el resto del país	¿Sabe usted en qué estado se encuentra el agua? ¿Le preocupa? ¿Cómo ha evolucionado los últimos años? - Si existen, ¿A qué cree que se deben esos cambios? ¿Cómo piensa que va a evolucionar a futuro? [¿Por qué?] ¿Cómo piensa usted que están en comparación con otras regiones del país? [¿Por qué?] - ¿Cree usted que los problemas de agua afectan todas las regiones?
Dinámicas territoriales	Cambios percibidos Interacción con el agua Evolución a futuro	Desde su conocimiento sobre la situación local: ¿Ha percibo cambios positivos o negativos en su sector y en su medioambiente? - ¿Las aguas han sido intervenidas? - ¿Usted cree que la instalación de *[empresas, industrias, poblaciones…]* han impactado la disponibilidad y calidad del agua? [¿A través de qué procesos?] ¿Cómo lo proyecta a futuro?
Usos del agua	Tipo(s) de abastecimiento// usos Consumo: volumen/precio Evolución de los usos domésticos y tradicionales Tratamiento aguas servidas	¿Cómo se abastece de agua? ¿Sabe cuánto volumen consume mensual? ¿Cuánto gasta al mes en agua? ¿Le parece correcto? ¿En qué utiliza el agua? - ¿Tiene abastecimiento diferenciado según el uso? - ¿Todo el año recibe agua del mismo origen? - ¿Ha sufrido cambios? ¿Ha tenido que buscar nuevas formas de abastecerse de agua? ¿Usted sabe si sus vecinos usan otras formas de abastecerse? ¿En su sector se gestiona el agua de manera comunitaria o individual? ¿Y antes? ¿Qué hacen ustedes con sus aguas servidas?

Caracterización agua	Disponibilidad Calidad Importancia de los dos	¿Recibe agua de manera constante/interrumpido, se le corta sin aviso…? ¿Usted percibe cambios en su abastecimiento de función de la estación (verano/invierno)? Usted cree que el agua que consume/utiliza es de buena calidad? - ¿Sobre qué se basa para calificarla? - ¿La ha analizado usted? ¿Le preocupa saber si está "limpia"? ¿Para usted es importante la calidad del agua o sólo le preocupa tener acceso al agua? - ¿Para usted es más importante uno o el otro?
Riegos	Escasez Contaminación Episodios pasados Estacionalidad Exposición a los riesgos	¿Ha tenido conocimiento de problemas de disponibilidad de agua? - ¿En su sector / comuna / provincia? - ¿Sabe usted a qué se debe? - ¿Ha visto consecuencias en su entorno? - ¿Se siente usted expuesto? ¿Ha tenido conocimiento de problemas de contaminación de agua? - ¿En su sector / comuna / provincia? - ¿Sabe usted a qué se debe? - ¿Ha visto consecuencias en su entorno? - ¿Se siente usted expuesto? - ¿Cree que puede afectar su salud? ¿Desde cuándo? ¿Hay periodos en que empeora la situación? ¿Sabe usted si todos en la comuna/provincia enfrentan los mismos problemas? - ¿Hay sectores más afectados?
Visión de los problemas hídricos	Actividades que afectan el agua Influencia del cambio climático Visión a futuro Proyección personal en su territorio Soluciones	¿Usted piensa que los problemas de disponibilidad del agua se deben a la mala gestión del recurso o al cambio climático? [Arsénico] ¿Usted piensa que los problemas de calidad/contaminación del agua se deben a la acción humana o es algo natural? De acuerdo a su visión a futuro, ¿proyecta seguir viviendo aquí? ¿Ha pensado en trasladarse? [¿Ha pensado a dónde?] ¿Saben si unos vecinos han abandonado el sector? Según usted, ¿cuál sería la solución a los problemas de agua que enfrenta? - ¿De qué tipo: medidas tecnológicas, legales, medioambientales…?
Capacidad de acción	Acciones: Movilización comunitaria, Resultados, Obstáculos, Soluciones individuales /colectivas, Conflictos, Relaciones de poder, Apoyo de las instituciones	¿Ha tomado alguna acción? - ¿Puede resolver sólo sus problemas de agua? ¿Sabe si existe alguna agrupación de la zona que se moviliza para el agua / el medioambiente? - ¿De qué forma? - ¿Ha pensado en participar? ¿Por qué? - [Si no] ¿Usted cree que las soluciones deben más bien ser individuales? ¿Cree usted que la movilización de los habitantes/la participación ciudadana puede lograr cambios? ¿Existen conflictos por el agua entre los habitantes o entre habitantes y empresas o entre habitantes y instituciones públicas?

		¿Las instituciones públicas han buscado solucionar los problemas que enfrentan? - ¿Y las industrias instaladas en el sector? - ¿Confianza usted en que las instituciones solucionarán el tema?
Gestión	Gestión	¿Considera eficiente la gestión del agua en su sector? - ¿Los camiones aljibes son una solución al problema del agua? - ¿Y los APR? ¿Qué cree usted que se debería hacer para mejorar la gestión del recurso agua? ¿Qué acciones/proyectos llevar a cabo para asegurar un acceso al agua de calidad?
Imaginario	"El agua se pierde al llegar al mar"	¿Cree usted que es una pérdida de recurso que el agua no se haya usado y llegue al océano?
Desigualdades	Desigualdades	¿El acceso al agua es igual para todos? ¿Le parece normal/justo? ¿Hay habitantes/organismos que se adaptan mejor a los problemas de agua? ¿Cómo piensa que se podrían reducir las desigualdades relacionadas con el agua?
Mapa cognitivo	• Lugares con escasez (y causas) • Lugares con contaminación (y fuentes de contaminación) • Comunidades y lugares más expuestos • Cambios territoriales (urbanización, industrialización, deforestación…) • Intercambios/traspasos de agua • Lugares de futuros conflictivos asociados a la crisis del agua • Lugares de usos antiguos, tradicionales (actividades que desaparecieron)	

Annexe 4. Grille d'entretien pour les institutions publiques

Presentación	¿Cuáles son las competencias de su organización y las suyas en particular?
Datos sobre el agua	¿Tienen información sobre: ¿la disponibilidad y la calidad del agua? ¿el consumo de parte de los usuarios del agua? ¿Tienen datos espacializados (cartografías): ● sobre el estado de los recursos de agua? [ej: mapas de cuencas, de calidad de aguas superficiales y subterráneas, de cantidad, de riesgos de escasez o inundación ● sobre los modos de extracción y tratamiento de agua? [ej: pozos, barreras hidráulicas, presas, estanques, canales, redes de distribución, plantas de tratamiento] ¿De cuáles disponen / no disponen? ¿Qué período de tiempo cubren sus datos?
Desafíos y problemas relacionados con el agua	¿Cuál es su evaluación de la situación de los recursos hídricos en la zona? ¿Cuáles son los principales problemas y desafíos hídricos en la zona? ¿Cuáles son las causas de estos problemas y desafíos hídricos?
Gestión del agua	¿Cómo ha evolucionado la gestión del agua y de las cuencas (modalidades anteriores, actuales y cambios recientes)?

Acciones institucionales	¿Qué acciones han tomado como institución en relación a los mencionados desafíos y problemas? ¿Qué resultados concretos han tenido dichas acciones? ¿Cuál es su evaluación al respecto? ¿Ha sido suficiente? ¿Los problemas hídricos han influenciado su trabajo? ¿Cómo se articula su institución con otras entidades públicas o privadas para avanzar en la resolución de estos problemas y desafíos?
Visión personal	Según usted, ¿qué medidas concretas se deberían implementar para mejorar el estado y la gestión de los recursos hídricos en la zona referida?

Annexe 5. Grille d'entretien pour les organismes privés

Presentación	¿Cuáles son las competencias de su organización y las suyas en particular?
Datos sobre el agua	¿Tienen información sobre: ¿la disponibilidad y la calidad del agua? ¿el consumo de agua de sus actividades? ¿Tienen datos espacializados (cartografías): ● sobre el estado de los recursos de agua? [ej: mapas de cuencas, de calidad de aguas superficiales y subterráneas, de cantidad, de riesgos de escasez o inundación ● sobre los modos de extracción y tratamiento de agua? [ej: pozos, barreras hidráulicas, presas, estanques, canales, redes de distribución, plantas de tratamiento] ¿De cuáles disponen / no disponen? ¿Esas informaciones son de fácil acceso para todos? ¿Qué período de tiempo cubren sus datos?
Usuarios del agua (si aplica)	¿Cómo ha evolucionado su consumo de agua en los últimos años? ¿Han tenido que modificar las formas de abastecerse? ¿Cuáles son sus relaciones con las comunidades locales? ¿Desarrollan iniciativas relacionadas con el agua?
Acciones para resguardar el agua (si aplica)	¿Hay entidades o habitantes que se movilizan por el agua en la zona? ¿Qué acciones desarrollaron? ¿Ha traído beneficios? ¿Para quién? ¿Existen alianzas y/o proyectos entre los habitantes para manejar los problemas de agua?
Desafíos y problemas relacionados con el agua	¿En qué estado se encuentra el agua tanto en cantidad como en calidad? ¿Cuál es su evaluación de la situación de los recursos hídricos en la zona? ¿Hacia dónde va? ¿Cuáles son los principales problemas y desafíos hídricos en la zona? ¿Cuáles son las causas de estos problemas y desafíos hídricos?
Gestión del agua	¿Cómo ha evolucionado la gestión del agua y de las cuencas (cambios recientes)?
Acciones institucionales	¿Los problemas hídricos han influenciado su trabajo? ¿Qué acciones han tomado en relación a los mencionados desafíos y problemas? ¿Qué resultados concretos han tenido dichas acciones? ¿Cuál es su evaluación al respecto? ¿Ha sido suficiente? ¿Cómo se articula su organismo con otras entidades públicas o privadas para avanzar en la resolución de estos problemas y desafíos?
Visión personal	Según usted, ¿qué medidas concretas se deberían implementar para mejorar el estado y la gestión de los recursos hídricos en la zona referida?

Annexe 6. Sources identifiées de pollution et localités affectées selon les habitants du territoire de l'aquifère Chacabuco-Polpaico

Sources de pollution	Nombre de cartes qui le mentionnent	Précisions		Position dans l'aquifère	Types de pollution	Localités exposées
Entreprise minière CODELCO	15	Bassin de décantation	14	Centre	De l'eau - Infiltration vers les nappes (2)	Huechún (1), vers l'aval jusqu'à Polpaico (1)
					De l'air - Particules en suspension (4)	Chacabuco (1), Huechún (3), El Colorado (1), Santa Matilde (2), Punta Peuco (1)
					Pollution paysagère	Huertos Familiares
		Risque d'effondrement du mur sud du bassin	2	Centre	Ensevelissement (1)	Punta Peuco (2), Huechún (2), Santa Matilde (2), Huertos Familiares (1)
		Rupture du conduit d'acheminement du minerai	3	Amont	S/d	El Canelo
Entreprise minière Anglo American	14	Bassin de décantation	13	Centre	De l'eau - Infiltration à travers la membrane (1)	Santa Matilde (1), Huertos Familiares (1)
					De l'air - Particules en suspension (2)	Quilapilún (2), El Colorado (1), Huertos Familiares (1)
					Pollution visuelle	Huertos Familiares
		Risque d'effondrement des murs nord (3) et ouest (2) du bassin		Centre	Ensevelissement (1)	Santa Matilde (2), Huertos Familiares (1), Quilapilún (1)
		Centre opérationnel		Centre	S/d	S/d
		Rupture du conduit d'acheminement du minerai		Amont	S/d	S/d
Cimenterie Cemento Polpaico	2	S/d		Aval	De l'air - Particules en suspension (2)	Santa Matilde (1), Huertos Familiares (1), Punta Peuco (1)
					De l'eau	Polpaico (1)
Fonderie Proacer				Aval	De l'air (2)	Huertos Familiares (2), Santa Matilde (1)
Usine de chaux				Aval	De l'air (1)	Huertos Familiares
Usine de ferraille				Aval	S/d	S/d
Agriculture d'exportation				Amont	S/d	Amont : Chacabuco (1), El Colorado (2), Huechún (2)
Entreprise KDM	Risque de retournement ou de collision des camions bennes			Aval	S/d	S/d
	Fosses septiques			Aval	De l'eau (1)	Huertos Familiares
	Aucune			S/d		

Annexe 7. Résultats d'analyse d'un échantillonnage d'eau du Río Santa Laura (bassin versant du Río Chepu)

Informe N°: 202107002774

202107002774095622

Informe de Ensayo (AC-041)

Numero de Ingreso 726421-01

Cliente: ESP. TEC. MARINAS ERVIN JUAN CARLOS SERON RUIZ E.I.R.L
Dirección: Diego de Almagro Norte 1013
Proyecto: Control Muestras de Aguas Potable

Identificación Cliente:

Lugar de Muestreo: Río
Dirección: Sector Llicaldad s/n
Ciudad / Región: Castro,Región de Los Lagos
Instrumento Ambiental:
Punto de Muestreo: Rio
Matríz: Agua potable - bebida
Tipo de Muestreo: Puntual
Término de Muestreo: 14/06/2021 10:45:00
Recepción Laboratorio: 15/06/2021 09:05:39
Muestreado por: Cliente

Análisis según Norma Chilena oficial 409/1. Of 2005 Agua Potable - Parte 1: Requisitos.

Parámetro	Unidades	L í m i t e	Resultados	Fecha y Hora	Ref.Método
Calcio	mg Ca/L		0,283	17/06/2021 12:22	SM-3120 B(2)
Potasio	mg K/L		0,290	17/06/2021 12:22	SM-3120 B(2)
Sodio	mg Na/L		3,760	17/06/2021 12:22	SM-3120 B(2)
Alcalinidad	mg CaCO3/L		3,90	17/06/2021 13:07	SM-2320 B(2)
Conductividad	us/cm		17,4	15/06/2021 10:05	SM-2510 B(2)
Dureza Total	mg CaCO3/L		< 1,0	02/07/2021 12:17	SM-2340 B(2)
NCh 409/2005 Tabla 1 - SISS 2007					
Fluoruro	mg F/L	1,5	0,15	22/06/2021 17:04	SM-4110 B(19)
Cromo	mg Cr/L	0,05	<0,005	17/06/2021 09:26	SM-3120 B(2)
Cobre	mg Cu/L	2,0	<0,005	17/06/2021 09:26	SM-3120 B(2)
Hierro	mg Fe/L	0,3	<0,020	17/06/2021 09:26	SM-3120 B(2)
Magnesio	mg Mg/L	125	<0,200	17/06/2021 12:22	SM-3120 B(2)
Manganeso	mg Mn/L	0,1	<0,001	17/06/2021 09:26	SM-3120 B(2)
Selenio	mg Se/L	0,01	<0,005	18/06/2021 10:40	ME10-MetOf(8)
Cinc	mg Zn/L	3,0	<0,002	17/06/2021 09:26	SM-3120 B(2)
NCh 409/2005 Tabla 2 - SISS 2007					
Cianuro Total	mg CN/L	0,05	< 0,02	16/06/2021 09:34	ISO 14403-2(38)
Nitrato	mg NO3/L	50	<1,0	15/06/2021 17:14	SM-4110 B(19)
Nitrito	mg NO2/L	3	<0,10	15/06/2021 17:14	SM-4110 B(19)
Razón nitrato + nitrito	-	1	0,00	29/06/2021 17:28	2007-MetAlt(19)
Arsénico	mg As/L	0,01	<0,001	18/06/2021 10:40	ME12-MetOf(8)
Cadmio	mg Cd/L	0,01	<0,001	17/06/2021 09:26	SM-3120 B(2)
Mercurio	mg Hg/L	0,001	<0,001	18/06/2021 10:40	ME15-MetOf(8)

Fecha Emisión Informe: 9 de julio de 2021 Versión: 1

Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.
Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.
HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273 - LE 1431 - LE 1432 ; de acuerdo a NCh-ISO 17025:2017
Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 227566350 - www.hidrolab.cl

726421-01 1 / 3

Informe N°: 202107002774

Hidrolab

20210700277409562 2

Plomo	mg Pb/L	0,05	<0,010	17/06/2021 09:26	SM-3120 B(2)
NCh 409/2005 Tabla 7 - SISS 2007					
Amoniaco	mg NH3/L	1,5	< 0,1	17/06/2021 15:45	ME27-MetOf(8)
Cloruros	mg Cl/L	400	3,09	22/06/2021 17:04	SM-4110 B(19)
Compuestos Fenólicos	ug/L	2	< 2,0	26/06/2021 12:00	ISO 14402(38)
pH	unidad	6,5-8,5	6,20(25,0°C)	15/06/2021 10:05	ME29-MetOf(8)
Sulfato	mg SO4/L	500	1,8	22/06/2021 17:04	SM-4110 B(19)
Color verdadero	Pt-Co	20	30,0(pH= 6,20)	15/06/2021 09:35	ME24-MetOf(8)
Olor	-	inodora	Inodoro	15/06/2021 09:35	ME25-MetOf(46)
Sabor	-	insípida	N.D.	15/06/2021 09:35	ME26-MetOf(46)
Sólidos disueltos totales	mg/L	1500	12,0	15/06/2021 16:44	ME31-MetOf(8)

Notas:

(2) Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 23 th Edition 2017

(8) Manual de la SISS "Métodos de Análisis Oficiales Físico Químicos Agua Potable", Julio 2007.

(19) Cromatografía Iónica con supresión química de conductividad del eluyente.

(38) Internacional Organization for Standarization

(46) Resolución N° 5311, Superintendencia de servicios sanitarios, Diciembre 2013.

N.D.: No determinado.

Fecha Emisión Informe: 9 de julio de 2021 Versión: 1

Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.
Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

Informe N°: 202107002774

202107002774095622

Análisis según Norma Chilena oficial 409/1. Of 2005 Agua Potable - Parte 1: Requisitos.

Parámetro	Unidades	L í m i t e	Resultados	Fecha y Hora	Ref.Método

Ximena Cuadros Moya
Ejecutivo Técnico/Rep.Legal

(AC-041)

726421197XC095620X

Fecha Emisión Informe: 9 de julio de 2021 Versión: 1

Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.
Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

Informe N°: 202107009352

202107009352175951

Informe de Ensayo (AC-041)

Numero de Ingreso 732763-01

Cliente: ESP. TEC. MARINAS ERVIN JUAN CARLOS SERON RUIZ E.I.R.L
Dirección: Diego de Almagro Norte 1013
Proyecto: Control Muestras de Aguas Superficiales

Identificación Cliente:

Lugar de Muestreo: Río
Dirección: Sector Llicaldad
Ciudad / Región: Castro,Región de Los Lagos
Instrumento Ambiental:
Punto de Muestreo: Río
Matríz: Fuente de captación
Tipo de Muestreo: Puntual
Término de Muestreo: 13/07/2021 10:50:00
Recepción Laboratorio: 14/07/2021 08:53:43
Muestreado por: Cliente

Parámetro	Unidades		Resultados	Fecha y Hora	Ref.Método
Coliformes Totales	NMP/100 ml	<1,8	17,0	14/07/2021 09:23	1620-1of84(11)
Escherichia Coli	-	Ausencia	Presencia	14/07/2021 09:23	ME01-MetOf(8)
Turbiedad	UNT	2,0	3,21	14/07/2021 09:23	ME03-MetOf(8)

Notas:
(8) Manual de la SISS "Métodos de Análisis Oficiales Físico Químicos Agua Potable", Julio 2007.
(11) 1620/1 Of 84 Agua Potable - Determinación de bacterias coliformes totales - Parte 1: Método de los tubos múltiples (NMP)
Temperatura recepción de muestras bacteriológicas: 7,8°C

Ximena Cuadros Moya
Ejecutivo Técnico/Rep.Legal

(AC-041)

732763227XC175948X

Fecha Emisión Informe: 22 de julio de 2021 Versión: 2. Reemplaza versión: 1.

Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.
Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273 - LE 1431 - LE 1432 ; de acuerdo a NCh-ISO 17025:2017
Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 227566350 - www.hidrolab.cl

Annexe 8. Lignes directrices simplifiées relatives à la qualité de l'eau et exigences sanitaires minimales pour les eaux de boisson

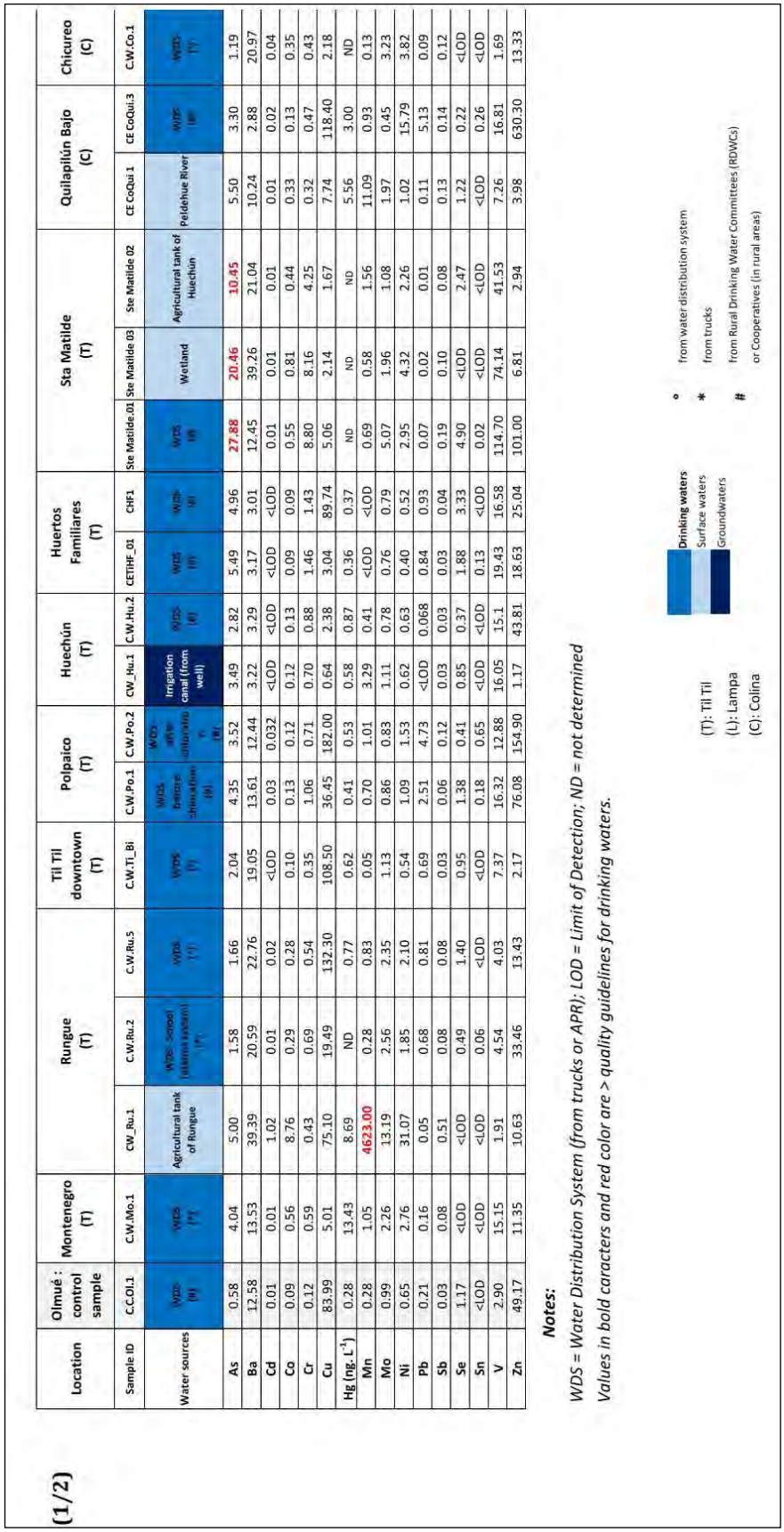
Source : Le Goff et al., 2022

PARAMETERS	NCh 409/1	WHO (2005)
pH	6.5-8.5	6.5-8.5
F (mg L^{-1})	1.5	<1.5
Cl (mg L^{-1})	2	<250
SO_4^{2-} (mg L^{-1})	500	<500
NO_3^- (mg L^{-1})	50	<50
Ca (mg L^{-1})		<100
Mg (mg L^{-1})	125	–
Na (mg L^{-1})		<200
As (µg L^{-1})	**10**	**<10**
Cd (µg L^{-1})	10	<3
Cr (µg L^{-1})	50	<50
Ni (µg L^{-1})	–	<70
Pb (µg L^{-1})	50	<10
Al (µg L^{-1})		<200
Mn (µg L^{-1})	100	<400
Fe (µg L^{-1})		300
Cu (µg L^{-1})	2000	<2000
Zn (µg L^{-1})	3000	<3000
Se (µg L^{-1})	10	<40
Mo (µg L^{-1})		<70
Sb (µg L^{-1})	–	<20
Ba (µg L^{-1})	–	<1300
Hg (µg L^{-1})	1	<6
U (µg L^{-1})	–	<30
Fa (µg L^{-1})		<4
B[a]P (µg L^{-1})		<0.7
Benzene (µg L^{-1})	10	<10
Toluene (µg L^{-1})	700	<700
Ethylbenzene (µg L^{-1})		<300
Xylenes (µg L^{-1})	500	<500
E. Coli (counted in 100 ml volume)		0 CFU
Total coliforms (counted in 100 ml volume)		0 CFU

Notes: NCh 409/1 = Norme officielle chilienne : qualité de l'eau de boisson au Chili; WHO= Organisation mondiale de la santé pour les sources d'eau propre traitées

Annexe 9. Concentrations d'éléments dans les échantillons d'eau de la province de Chacabuco (exprimées en µg. L-1, sauf pour le Hg en ng. L-1)

Source : Le Goff et al., 2022



(1/2)

Location	Olmué : control sample	Montenegro (T)	Rungue (T)			Til Til downtown (T)	Polpaico (T)		Huechún (T)		Huertos Familiares (T)		Sta Matilde (T)				Quilapilún Bajo (C)		Chicureo (C)
Sample ID	C.C.Ol.1	C.W.Mo.1	C.W_Ru.1	C.W.Ru.2	C.W.Ru.5	C.W.Ti_Bi	C.W.Po.1	C.W.Po.2	C_W_Hu.1	C.W.Hu.2	CETIHF_01	CHF1	Ste Matilde 01	Ste Matilde 03	Ste Matilde 02		CE CoQui 1	CE CoQui 3	C.W.Co.1
Water sources	WDS (#)	WDS (*)	Agricultural tank of Rungue	WDS - School (drinking system) (*)	WDS (*)	WDS (*)	WDS before chlorination (o)	WDS after chlorination (o)	Irrigation canal (from well)	WDS (#)	WDS (#)	WDS (#)	WDS (#)	Wetland	Agricultural tank of Huechún	Peldehue River	WDS (#)	WDS (#)	WDS (*)
As	0.58	4.04	5.00	1.58	1.66	2.04	4.35	3.52	3.49	2.82	5.49	4.96	27.88	20.46	10.45	5.50	3.30		1.19
Ba	12.58	13.53	39.39	20.59	22.76	19.05	13.61	12.44	3.22	3.29	3.17	3.01	12.45	39.26	21.04	10.24	2.88		20.97
Cd	0.01	0.01	1.02	0.01	0.02	<LOD	0.03	0.032	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02		0.04
Co	0.09	0.56	8.76	0.29	0.28	0.10	0.13	0.12	0.12	0.13	0.09	0.09	0.55	0.81	0.44	0.33	0.13		0.35
Cr	0.12	0.59	0.43	0.69	0.54	0.35	1.06	0.71	0.70	0.88	1.46	1.43	8.80	8.16	4.25	0.32	0.47		0.43
Cu	83.99	5.01	75.10	19.49	132.30	108.50	36.45	182.00	0.64	2.38	3.04	89.74	5.06	2.14	1.67	7.74	118.40		2.18
Hg (ng. L^{-1})	0.28	13.43	8.69	ND	0.77	0.62	0.41	0.53	0.58	0.87	0.36	0.37	ND	ND	ND	5.56	3.00		ND
Mn	0.28	1.05	4623.00	0.28	0.83	0.05	0.70	1.01	3.29	0.41	<LOD	<LOD	0.69	0.58	1.56	11.09	0.93		0.13
Mo	0.99	2.26	13.19	2.56	2.35	1.13	0.86	0.83	1.11	0.78	0.76	0.79	5.07	1.96	1.08	1.97	0.45		3.23
Ni	0.65	2.76	31.07	1.85	2.10	0.54	1.09	1.53	0.62	0.63	0.40	0.52	2.95	4.32	2.26	1.02	15.79		3.82
Pb	0.21	0.16	0.05	0.68	0.81	0.69	2.51	4.73	<LOD	0.068	0.84	0.93	0.07	0.02	0.01	0.11	5.13		0.09
Sb	0.03	0.08	0.51	0.08	0.08	0.03	0.06	0.12	0.03	0.03	0.03	0.04	0.19	0.10	0.08	0.13	0.14		0.12
Se	1.17	<LOD	<LOD	0.49	1.40	0.95	1.38	0.41	0.85	0.37	1.88	3.33	4.90	<LOD	2.47	1.22	0.22		<LOD
Sn	<LOD	<LOD	<LOD	0.06	<LOD	<LOD	0.18	0.65	<LOD	<LOD	0.13	<LOD	0.02	<LOD	<LOD	<LOD	0.26		<LOD
V	2.90	15.15	1.91	4.54	4.03	7.37	16.32	12.88	16.05	15.1	19.43	16.58	114.70	74.14	41.53	7.26	16.81		1.69
Zn	49.17	11.35	10.63	33.46	13.43	2.17	76.08	154.90	1.17	43.81	18.63	25.04	101.00	6.81	2.94	3.98	630.30		13.33

Notes:

WDS = Water Distribution System (from trucks or APR); LOD = Limit of Detection; ND = not determined

Values in bold caracters and red color are > quality guidelines for drinking waters.

(T): Til Til
(L): Lampa
(C): Colina

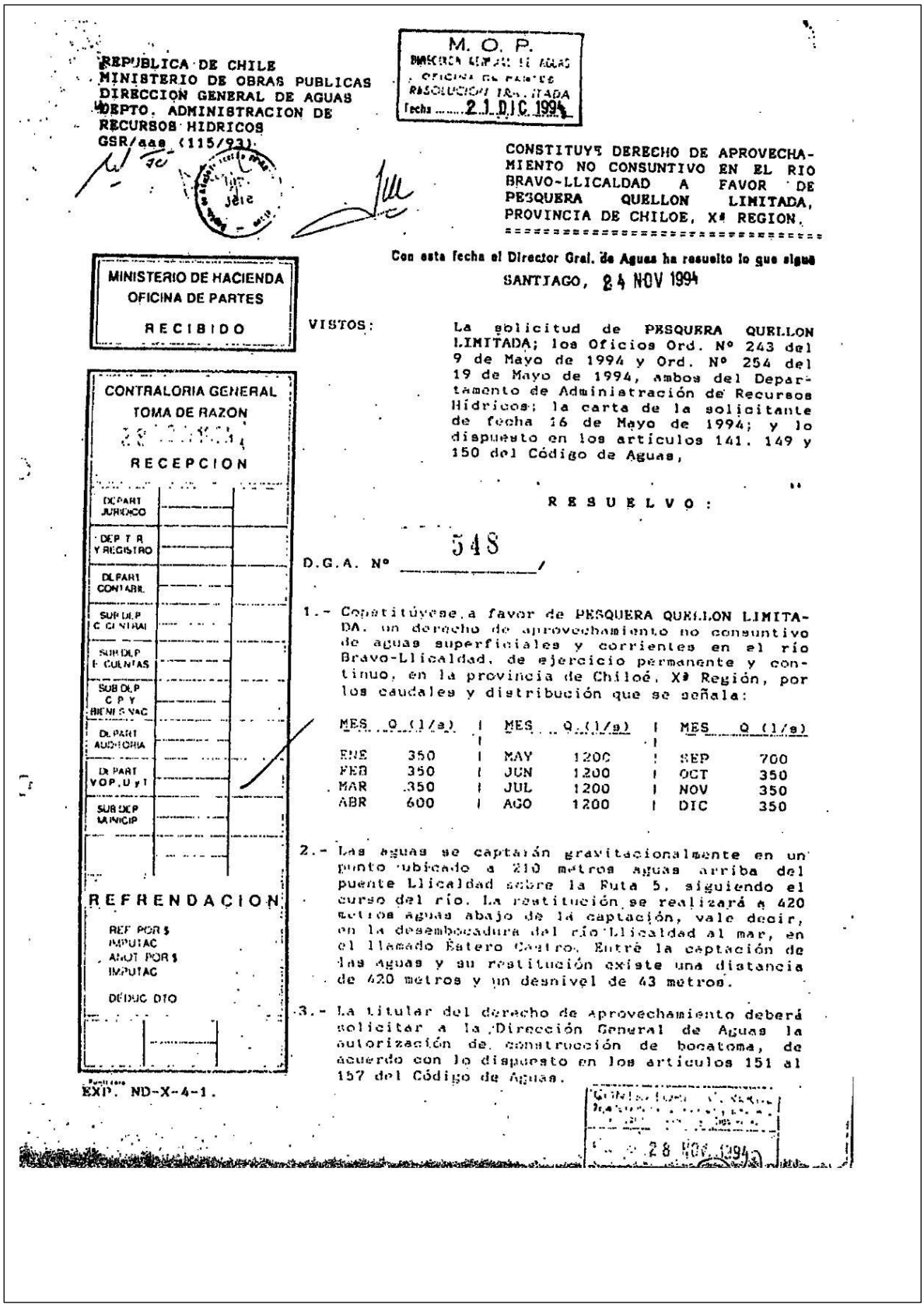
Drinking waters
Surface waters
Groundwaters

° from water distribution system
* from trucks
# from Rural Drinking Water Committees (RDWCs) or Cooperatives (in rural areas)

(2/2)

Location	Chicauma (L)		El Taco de Chicauma (L)		Ex-Hacienda Lampa (L)		Central Lo Vargas - La Campiña (L)	Humedal de Batuco (L)	Santa Carolina de Batuco (L)	Las Higueras (L)	Sol de Septiembre (L)	Crucero Peralillo (L)	
Sample ID	CWLaChi.01	CWLaChi.2	CW_LA_11	CW_LA_13 (#)	CW_LA_05	CW_LA_15	CW_LA_14	CW_LA_03	CW_LA_01	CW_LA_16	CW_LA_17	CW_LA_18	CW_LA_19
Water sources	Well (irrigation water)	WDS (*)	Well (irrigation water)	WDS (#)	Well (irrigation water)	Well (irrigation water)	Well (irrigation water)	Batuco Lagoon	Irrigation canal	Well (irrigation water)	Well (irrigation water)	Well (irrigation water)	Colina River
As	4.29	1.82	2.57	0.90	1.15	2.17	2.14	**69.46**	4.94	1.34	1.84	6.14	4.83
Ba	3.71	3.69	38.39	7.55	14.75	5.13	5.49	31.26	24.94	7.34	5.60	24.89	24.87
Cd	0.01	<LOD	0.12	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.03	0.01	<LOD	0.016	0.01	0.02
Co	0.06	0.08	0.40	0.07	0.45	0.22	0.16	1.13	0.46	0.22	0.16	0.32	0.40
Cr	1.07	0.60	3.78	0.71	2.18	2.25	1.87	0.70	0.17	1.40	1.89	1.21	0.23
Cu	2.00	2.71	95.10	1.22	0.60	0.22	6.46	8.90	1.51	2.30	12.18	1.39	4.26
Hg (ng. L^{-1})	0.73	0.30	0.37	0.29	2.93	0.61	0.62	2.58	0.52	0.59	0.30	1.98	0.37
Mn	1.63	0.06	1.76	0.10	16.97	0.14	0.23	**231.20**	15.60	3.52	0.96	<LOD	69.82
Mo	0.62	2.48	13.53	2.42	0.37	1.10	0.96	23.14	3.38	0.96	1.32	1.58	3.56
Ni	0.25	0.41	10.29	0.41	1.83	0.85	1.13	4.63	2.72	1.16	4.12	1.71	2.65
Pb	0.25	0.02	0.85	0.07	0.06	<LOD	0.49	0.12	0.03	0.22	0.54	<LOD	0.04
Sb	0.07	0.03	0.16	0.03	0.03	0.03	0.03	0.55	0.13	0.03	0.0314	0.05	0.20
Se	2.22	<LOD	<LOD	1.74	**25.54**	6.01	3.11	1.47	1.66	10.14	3.46	2.39	<LOD
Sn	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.17	<LOD	<LOD	<LOD	0.12	<LOD	<LOD
V	14.88	12.13	29.40	8.81	7.12	10.97	10.76	25.45	1.17	7.98	11.62	25.21	2.58
Zn	2.54	6.53	401.10	13.96	1.09	2.56	15.06	4.66	3.31	1.15	47.40	0.90	7.84

Annexe 10. Fiche de constitution du droit d'eau de MOWI à Llicaldad (Ex-Pesquera Quellón)



REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPTO. ADMINISTRACION DE
RECURSOS HIDRICOS
GSR/aaa (115/93).

M. O. P.
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
OFICINA DE PARTES
RESOLUCION TRAMITADA
Fecha 21 DIC 1994

CONSTITUYE DERECHO DE APROVECHAMIENTO NO CONSUNTIVO EN EL RIO BRAVO-LLICALDAD A FAVOR DE PESQUERA QUELLON LIMITADA, PROVINCIA DE CHILOE, Xª REGION.

Con esta fecha el Director Gral. de Aguas ha resuelto lo que sigue

SANTIAGO, 24 NOV 1994

MINISTERIO DE HACIENDA
OFICINA DE PARTES
RECIBIDO

CONTRALORIA GENERAL
TOMA DE RAZON
RECEPCION
DEPART JURIDICO
DEP T R Y REGISTRO
DEPART CONTABIL
SUB DEP C CENTRAL
SUB DEP E CUENTAS
SUB DEP C P Y BIENES NAC
DEPART AUDITORIA
DEPART V OP, U y T
SUB DEP MUNICIP
REFRENDACION
REF POR $
IMPUTAC
ANOT POR $
IMPUTAC
DEDUC DTO

VISTOS: La solicitud de PESQUERA QUELLON LIMITADA; los Oficios Ord. Nº 243 del 9 de Mayo de 1994 y Ord. Nº 254 del 19 de Mayo de 1994, ambos del Departamento de Administración de Recursos Hídricos; la carta de la solicitante de fecha 16 de Mayo de 1994; y lo dispuesto en los artículos 141, 149 y 150 del Código de Aguas,

R E S U E L V O :

D.G.A. Nº 548 /

1.- Constitúyese a favor de PESQUERA QUELLON LIMITADA, un derecho de aprovechamiento no consuntivo de aguas superficiales y corrientes en el río Bravo-Llicaldad, de ejercicio permanente y continuo, en la provincia de Chiloé, Xª Región, por los caudales y distribución que se señala:

MES	Q (l/s)	MES	Q (l/s)	MES	Q (l/s)
ENE	350	MAY	1200	SEP	700
FEB	350	JUN	1200	OCT	350
MAR	350	JUL	1200	NOV	350
ABR	600	AGO	1200	DIC	350

2.- Las aguas se captarán gravitacionalmente en un punto ubicado a 210 metros aguas arriba del puente Llicaldad sobre la Ruta 5, siguiendo el curso del río. La restitución se realizará a 420 metros aguas abajo de la captación, vale decir, en la desembocadura del río Llicaldad al mar, en el llamado Estero Castro. Entre la captación de las aguas y su restitución existe una diatancia de 420 metros y un desnivel de 43 metros.

3.- La titular del derecho de aprovechamiento deberá solicitar a la Dirección General de Aguas la autorización de construcción de bocatoma, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 151 al 157 del Código de Aguas.

EXP. ND-X-4-1.

28 NOV 1994

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPTO. ADMINISTRACION DE
RECURSOS HIDRICOS
GSR/aaa (115/93).

M. O. P.
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
OFICINA DE PARTES
RESOLUCION TRAMITADA
Fecha 21 DIC 1994

CONSTITUYE DERECHO DE APROVECHAMIENTO NO CONSUNTIVO EN EL RIO BRAVO-LLICALDAD A FAVOR DE PESQUERA QUELLON LIMITADA, PROVINCIA DE CHILOE, Xª REGION.

MINISTERIO DE HACIENDA
OFICINA DE PARTES
RECIBIDO

Con esta fecha el Director Gral. de Aguas ha resuelto lo que sigue

SANTIAGO, 24 NOV 1994

CONTRALORIA GENERAL
TOMA DE RAZON
RECEPCION

DEPART JURIDICO		
DEP T R Y REGISTRO		
DEPART CONTABL		
SUB DEP C CENTRAL		
SUB DEP E CUENTAS		
SUB DEP C P Y BIENES NAC		
DEPART AUDITORIA		
DEPART V O P, U y T		
SUB DEP MUNICIP		

REFRENDACION
REF POR $
IMPUTAC
ANOT POR $
IMPUTAC
DEDUC DTO

VISTOS: La solicitud de PESQUERA QUELLON LIMITADA; los Oficios Ord. Nº 243 del 9 de Mayo de 1994 y Ord. Nº 254 del 19 de Mayo de 1994, ambos del Departamento de Administración de Recursos Hídricos; la carta de la solicitante de fecha 16 de Mayo de 1994; y lo dispuesto en los artículos 141, 149 y 150 del Código de Aguas,

R E S U E L V O :

D.G.A. Nº 548 /

1.- Constitúyese a favor de PESQUERA QUELLON LIMITADA, un derecho de aprovechamiento no consuntivo de aguas superficiales y corrientes en el río Bravo-Llicaldad, de ejercicio permanente y continuo, en la provincia de Chiloé, Xª Región, por los caudales y distribución que se señala:

MES	Q (l/s)	MES	Q (l/s)	MES	Q (l/s)
ENE	350	MAY	1200	SEP	700
FEB	350	JUN	1200	OCT	350
MAR	350	JUL	1200	NOV	350
ABR	600	AGO	1200	DIC	350

2.- Las aguas se captarán gravitacionalmente en un punto ubicado a 210 metros aguas arriba del puente Llicaldad sobre la Ruta 5, siguiendo el curso del río. La restitución se realizará a 420 metros aguas abajo de la captación, vale decir, en la desembocadura del río Llicaldad al mar, en el llamado Estero Castro. Entre la captación de las aguas y su restitución existe una distancia de 420 metros y un desnivel de 43 metros.

3.- La titular del derecho de aprovechamiento deberá solicitar a la Dirección General de Aguas la autorización de construcción de bocatoma, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 151 al 157 del Código de Aguas.

Archivese
EXP. ND-X-4-1.

28 NOV 1994

Annexe 11. Scénarios de changement climatique présents (1980-2010) et futurs (2035-2065) de la température moyenne annuelle dans les zones d'étude

	TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLGE (EN °C)						
		Aquifère de Chacabuco-Polpaico		***Aquifère de Colina Inferior***		***Bassin versant Río Chepu***	***Bassin versant Río Llicaldad***
	Province de Chacabuco	Sous-bassin versant Estero Chacabuco entre Estero La Margarita y Estero Til Til	Sous-bassin versant Estero Quilapilún Bajo junta Estero La Margarita	Sous-bassin versant Estero Colina	Province de Chiloé	Sous-bassin versant Río Chepu	Sous-bassin versant Costeras Vertiente este entre estero San Juan y Punta Ahoni
Période historique récente (1980-2010)	13,6339	15,0839	13,8379	11,5422	10,1829	10,2303	10,3379
Période future proche (2035-2065, scénario RCP8.5)	15,0462	16,466	15,265	12,9989	11,2738	11,528	11,5931
Différence (en °C)	1,4125	1,3829	1,4273	1,4587	1,09,16	1,2988	1,2534

Source : Atlas de Risques Climatiques du Chili. Explorateur de menaces climatiques du Ministère de l'Environnement https://arclim.mma.gob.cl/

Annexe 12. Scénarios de changement climatique présents (1980-2010) et futurs (2035-2065) des précipitations cumulées annuelles dans les zones d'étude

	PRÉCIPITATIONS CUMULÉES ANNUELLGES (EN MM)						
		Aquifère de Chacabuco-Polpaico		***Aquifère de Colina Inferior***		***Bassin versant Río Chepu***	***Bassin versant Río Llicaldad***
	Province de Chacabuco	Sous-bassin versant Estero Chacabuco entre Estero La Margarita y Estero Til Til	Sous-bassin versant Estero Quilapilún Bajo junta Estero La Margarita	Sous-bassin versant Estero Colina	Province de Chiloé	Sous-bassin versant Río Chepu	Sous-bassin versant Costeras Vertiente este entre estero San Juan y Punta Ahoni
Période historique récente (1980-2010)	431,7553	362,4056	428,8845	520,7068	1932,68	2256,0226	1677,9755
Période future proche (2035-2065, scénario RCP8.5)	357,8484	301,1267	356,6447	433,909	1784,8	2073,3132	1545,8303
Différence (en %)	-17,016	-16,9089	-16,8437	-16,6692	-7,6513	-8,0987	-7,8753

Source : Atlas de Risques Climatiques du Chili. Explorateur de menaces climatiques du Ministère de l'Environnement https://arclim.mma.gob.cl/

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE 15

INTRODUCTION GENERALE 19

I. CONTEXTE EN AMERIQUE LATINE ET AU CHILI 21

II. LA PROBLEMATIQUE DE L'EAU AU CHILI 24

A. Éléments sur la géographie physique du Chili 24

B. L'eau : une préoccupation sociale croissante 26

C. La gestion de l'eau 28

D. Contexte scientifique 29

1. Des inégalités socio-environnementales liées à l'eau dans tout le pays . 29

2. La mise en exergue de la naturalisation du risque de pénurie d'eau 31

III. PROBLEMATISATION DU SUJET DE RECHERCHE 33

A. Problématique de recherche 33

1. Objectifs 33

2. Questions de recherche 34

3. Hypothèses 35

B. Processus de recherche 36

1. Le choix de la méthodologie 37

2. Le choix des terrains 37

C. Organisation de l'argumentaire 38

PREMIERE PARTIE 39

DEVOILER LES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU PAR UNE APPROCHE SENSIBLE ET ANCREE 39

CHAPITRE 1. APPROCHE THEORIQUE. ÉTUDIER LES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU 41

I. CADRE EPISTEMOLOGIQUE 43

A. Une approche constructiviste 43

B. De la perception à la représentation du risque 44

C. Relations sociétés-nature 45

II. CADRE THEORIQUE 47

A. La géographie sociale pour saisir la dimension sociale de l'espace 47
1. L'espace vécu, révélateur des inégalités ordinaires 49
2. Le rôle des imaginaires géographiques dans la construction du réel..... 50
B. La *political ecology* pour aborder les rapports de pouvoir autour de l'eau 51
1. La circulation métabolique ou la (re)production des inégalités liées à l'eau..... 52
2. Rapports de pouvoirs, échelles géographiques et cycle hydrosocial..... 53
C. Le concept central : les inégalités socio-environnementales 55
1. Différentes acceptions du concept 55
2. Lien entre inégalités socio-environnementales et injustice environnementale..... 56
a. Des disparités aux inégalités socio-environnementales 56
b. Similitudes entre inégalités socio-environnementales et injustice environnementale 57
c. Les « zones de sacrifice environnemental », un exemple d'injustice environnementale 58
3. Définition et catégories d'analyse retenues 59

CHAPITRE 2. METHODOLOGIE ET METHODES. L'IMMERSION DANS L'ESPACE VECU DES USAGERS DE L'EAU 61

I. METHODOLOGIE. L'INDUCTION, S'ANCRER DANS LES DONNEES DE TERRAIN 63

A. La place et la démarche du chercheur 63
1. Approche inductive et immersion du chercheur 63
2. La connaissance du terrain et la subjectivité du chercheur 64
a. Un questionnement permanent 64
b. Une démarche compréhensive 65
B. Les données empiriques : l'ancre et la boussole 66
1. Une recherche empirique ancrée 66
2. L'itération au cœur de la recherche inductive 66
3. Démarche inductive et décloisonnement des savoirs 67

II. METHODES. UN DISPOSITIF MIXTE DE COLLECTE DES DONNEES 68

A. S'adapter à l'impensable en repensant les outils de collecte 68
B. Protocole de sélection des participants à l'étude 69
1. Identification des participants 69
2. Processus de recrutement des participants 70
3. Mode de passation des entretiens 72

4. Traitement et analyse des entretiens ... 73

C. Spatialiser le discours par la cartographie cognitive ... 74

1. Géographie de la perception et représentations socio-spatiales ... 74

2. Protocole de l'exercice de cartographie cognitive ... 75

3. Traitement et analyse des cartes cognitives ... 77

4. Des cartes cognitives aux chorèmes ... 78

III. DEPASSER LE DETERMINISME PHYSIQUE ET QUESTIONNER LES IMAGINAIRES ... 79

A. Questionner la naturalisation des risques par des terrains contrastés ... 79

1. La province de Chacabuco (Région Métropolitaine) : climat méditerranéen et sécheresse prolongée ... 81

2. La province de Chiloé (Région des Lacs) : climat océanique humide mais pénurie estivale ... 89

B. L'échelle privilégiée : l'unité hydromorphologique ... 94

C. Présentation des cas d'étude ... 97

1. L'aquifère de Chacabuco-Polpaico ... 97

2. L'aquifère de Colina Inferior ... 100

3. Le bassin versant du Río Chepu ... 103

4. Le bassin versant du Río Llicaldad ... 104

DEUXIEME PARTIE. ... 109

RENDRE VISIBLES LES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU PERCUES DANS L'ESPACE VECU ET OCCULTÉES DANS L'ESPACE RÊVÉ ... 109

CHAPITRE 3. DES CARTES COGNITIVES AUX CHOREMES. MODELISER L'INEGAL RAPPORT A L'EAU A PARTIR DES REPRESENTATIONS SOCIO-SPATIALES ... 111

I. LES CARTES COGNITIVES POUR REVELER LES INEGALITES PERÇUES ... 113

A. Un inégal accès à l'eau entre les usagers ... 114

1. L'accès à l'eau dans la province de Chacabuco ... 115

a. Modes d'accès à l'eau sur l'aquifère de Chacabuco-Polpaico ... 115

b. Modes d'accès à l'eau sur l'aquifère de Colina Inferior ... 125

2. L'accès à l'eau dans la province de Chiloé ... 131

a. Modes d'accès à l'eau dans le bassin versant du Río Chepu ... 131

b. Modes d'accès à l'eau dans le bassin versant du Río Llicaldad ... 135

3. *Les inégalités d'accès à l'eau : entre inégalités infrastructurelles, territoriales et socio-économiques 139*

B. Perception et inégalités d'exposition au risque de pénurie 140

1. *La perception du risque de pénurie en eau dans la province de Chacabuco 140*

a. Les usagers de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico (Chacabuco) 141

b. Les usagers de l'aquifère de Colina Inferior (Chacabuco) 150

2. *La perception du risque de pénurie en eau dans la province de Chiloé. 158*

a. Les usagers du bassin versant du Río Chepu (Chiloé) 158

b. Les usagers du bassin versant du Río Llicaldad (Chiloé) 161

C. Perception et inégalités d'exposition au risque de pollution 162

1. *La perception du risque de pollution de l'eau dans la province de Chacabuco 162*

a. Les usagers de l'aquifère de Chacabuco-Polpaico (Chacabuco) 162

b. Les usagers de l'aquifère de Colina Inferior (Chacabuco) 166

2. *La perception du risque de pollution de l'eau dans la province de Chiloé 169*

a. Les usagers du bassin versant du Río Chepu (Chiloé) 169

b. Les usagers du bassin versant du Río Llicaldad (Chiloé) 172

II. LES CHOREMES POUR MODELISER LA CONSTRUCTION SOCIALE DES INEGALITES LIEES A L'EAU 174

A. Contextualisation du site pilote du bassin versant du Río Llicaldad (Chiloé) 175

B. Représentation chorématique des inégalités socio-environnementales liées à l'eau 177

1. *Modélisation des inégalités d'accès à l'eau domestique 178*

2. *Modélisation des inégalités d'exposition à la pénurie d'eau 182*

3. *Modélisation des inégalités d'exposition au risque de pollution de l'eau 183*

4. *Chorème de synthèse des inégalités socio-environnementales liées à l'eau 184*

C. Les dynamiques territoriales, facteurs de production des inégalités liées à l'eau 186

CHAPITRE 4. DE L'INTANGIBLE AU REEL. LE LIEN ENTRE IMAGINAIRES GEOGRAPHIQUES ET INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU 195

I. PERCEPTION DE LA DESERTIFICATION ET IMAGINAIRE DE L'ABONDANCE 198

A. Deux éléments d'ancrage : la répartition zonale des régimes de pluie et le centre de gravité métropolitain 198

1. L'amplification sociale de la perception de la désertification 201

2. L'amplification sociale par voie directe. Le rôle de l'expérience personnelle 201

3. L'amplification sociale par voie indirecte. Le rôle de la télévision 203

B. Les réactions des habitants face à l'avancée de la désertification 204

1. De la combativité à une progressive résignation 204

2. La remise en cause de l'habitabilité induite par la pénurie en eau 207

a. La projection locale des usagers de l'eau domestique 207

b. La projection locale des usagers de l'eau agricole 211

II. LE PROCESSUS DE DESERTIFICATION DANS LA ZONE CENTRALE NOURRIT L'IMAGINAIRE DE L'ABONDANCE DANS LE SUD 214

A. L'imaginaire de l'abondance en eau du sud produit depuis la zone centrale 214

B. Le sud, nouveau nord magnétique pour les migrations liées à l'eau 219

C. La construction de la destination Chiloé 222

1. Préférer le sud au nord, un choix motivé par une dimension sensible .. 222

2. Des zones rurales de second choix plus accessibles économiquement . 223

3. « Pour l'eau, pour la pluie, pour la verdure ». Imaginaires, migrations et fièvre de l'eau à Chiloé 225

III. L'IMAGINAIRE DE L'EAU A CHILOE : DU MIRAGE AU PIEGE DE L'ABONDANCE .. 235

A. La variabilité temporelle et spatiale de l'ancrage de l'imaginaire de l'abondance 235

1. Un imaginaire solidement ancré chez les jeunes générations mais récemment remis en question 235

2. Une conscience du risque de pénurie chez les anciennes générations.. 237

3. L'abondance en question face aux difficultés en eau historiques de certaines zones rurales 239

B. L'histoire occultée de la pénurie en eau à Chiloé 241

1. Au début des années 1970, le progressif déclin de la culture des céréales associé à la fin d'une période sèche 241

2. À la fin des années 1990 : la création des comités d'irrigation pour assurer les besoins en eau agricoles 242

3. L'été 2015-2016 : une diminution notoire de la ressource..... 244

a. Une pénurie record qui mène à une prise de conscience généralisée 244
b. L'exacerbation de la vulnérabilité des comités d'eau artisanaux en fin de vie 245
c. Une exposition à la pénurie qui concerne aussi les comités d'eau potable rurale 248
4. Les tremblements de terre et l'évolution de la disponibilité en eau..... 249
a. Le tremblement de terre de 1960 : une borne temporelle pour se repérer dans la mémoire locale du climat 250
b. Le tremblement de terre de 2016 : ses implications sur l'eau souterraine 251

IV. DE L'IMAGINAIRE DE L'ABONDANCE A LA CONSTRUCTION DES INEGALITES A FAIRE FACE 257

A. Un excès de confiance qui mène à une moindre conscience du risque de pénurie 257
1. Une confiance qui devient un facteur de vulnérabilité..... 257
2. « L'habitude se transforme en réalité » 258
B. L'eau : une ressource non valorisée 259
C. Imaginaire de l'abondance et inégalités à faire face : des freins à la réduction des inégalités 262

CHAPITRE 5. LA PENURIE CACHE LES ENJEUX DE QUALITE DE L'EAU ET LA POLLUTION PRODUIT LA PENURIE 269

I. INEGALITES SOCIO-SPATIALES DE L'ACCES A L'EAU POTABLE ET A L'EAU DOMESTIQUE 272

A. L'accès à l'eau potable à Chacabuco 272
B. L'accès à l'eau potable à Chiloé 275
C. L'inégale qualité hors périmètre de distribution d'eau potable 277

II. LA QUALITE : UN PARAMETRE AU CŒUR DES USAGES DE L'EAU 280

A. Déterminer la qualité de l'eau par les mesures, par les sens ou par l'état de santé 280
1. La preuve par les mesures 280
2. La preuve par les sens. Le rôle central des critères organoleptiques 284
3. L'état de santé : une manière empirique de juger de la qualité de l'eau 286
a. Ceux qui ne sont pas tombés malades et qui font confiance à l'eau .. 286
b. Ceux qui ne sont pas tombés malades mais qui ont des doutes 288
c. Ceux qui sont tombés malades 289

B. De la perception de la qualité de l'eau aux pratiques 296

1. Disponibilité et qualité de l'eau : quel ordre d'importance ? 296

2. Les inégalités socio-économiques dans l'accès à une eau de qualité.... 297

III. LA DEGRADATION DES RESERVES NATURELLES D'EAU, UNE MENACE POUR LA QUALITE DE L'EAU 300

A. La pénurie liée à la pollution de l'eau, une forme de pénurie silencieuse 300

1. Cas avérés à Chacabuco 300

2. Perception du risque à Chiloé 301

B. Caractérisation de la qualité de l'eau dans la province de Chacabuco.....306

1. Protocole de mesure pour évaluer la qualité des eaux potable, d'irrigation et de surface 306

2. La difficulté de caractériser la contamination environnementale 308

a. Les données existantes : des informations partielles, éparses et souvent opaques..... 308

b. Notre caractérisation géochimique de la province de Chacabuco 310

TROISIEME PARTIE. 315

REFLEXION SUR LES RAPPORTS DE DOMINATION ET SUR LA DIMENSION SYSTEMIQUE DES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU 315

CHAPITRE 6. RAPPORTS DE POUVOIR ET (RE)PRODUCTION DES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU 317

I. INEGALITES D'ACCES A L'EAU ET CONCENTRATION DES DROITS D'EAU 320

A. La mainmise de l'industrie du saumon sur les droits d'eau crée une pénurie juridique 320

1. Une répartition des droits d'eau inégale..... 320

2. Négocier pour récupérer l'eau, une stratégie nécessaire pour les habitants désavantagés..... 324

a. La négociation entre la communauté locale et l'entreprise de saumon MOWI Chile 324

b. La négociation au sein même de la communauté locale de Llicaldad 327

B. Accumulation des droits d'eau et coût d'opportunité des transnationales. L'échec des politiques publiques 330

C. Des inégalités socio-distributives portées par un échange écologiquement inégal 335

II. DES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES D'EXPOSITION A LA POLLUTION A LA CREATION DE *« ZONES DE SACRIFICE ENVIRONNEMENTAL »* 338

A. Concentration industrielle et perception d'exposition au risque de pollution 338

1. Points communs des territoires susceptibles de devenir des « zones de sacrifice »..... 339

a. Caractéristiques socio-économiques et spatiales.....339

b. Description des zones.....341

2. De la perte de qualité de vie aux soupçons de risques environnementaux et sanitaires..... 344

a. La dégradation de la qualité de l'air : une pollution plus facilement perceptible.....344

b. La pollution de l'eau, un risque plus subtil à appréhender 349

B. La responsabilité partagée du monde industriel et des institutions publiques 351

1. Le rôle joué par les politiques publiques..... 351

2. L'opacité des relations entre les pouvoirs publics et l'industrie 355

3. Le poids de l'industrie dans le marché du travail. Une main d'œuvre locale sous influence..... 358

C. La justice environnementale en question 361

1. Négocier et dénoncer pour obtenir une justice environnementale..... 362

2. Collecter un faisceau de preuves..... 366

3. Perspectives des zones de sacrifice environnemental..... 371

a. « Zones de sacrifice environnemental » vs « zones latentes » et « zones saturées » 371

b. L'incertitude autour de l'évolution des passifs environnementaux 372

c. L'incessant afflux de projets industriels impactants.....376

CHAPITRE 7. DISCUSSION GENERALE. INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU, ESPACE ET POUVOIR 381

I. PENSER L'EAU COMME UN TOUT. L'INDISSOCIABILITE DES DIMENSIONS QUANTITATIVE ET QUALITATIVE POUR COMPRENDRE LES INEGALITES LIEES A L'EAU.....383

A. Élargir la notion de pénurie en eau pour une plus grande justice environnementale 384

1. Les sécheresses climatico-hydrogéologiques 384

2. La désertification, un facteur de production de la pénurie en eau..... 387

3. Les pénuries d'eau d'origine anthropique 389

B. La dimension qualitative de l'eau, un enjeu essentiel insuffisamment étudié 395

1. Un manque de connaissances sur l'état de l'environnement 396

2. Les normes environnementales en question 398

3. Définir la qualité de l'eau, entre métrologie et perceptions 399

a. Accès à l'eau potable et eau de « qualité » 399

b. Crise de confiance dans l'eau du robinet et retour des inégalités socio-environnementales liées à l'eau 400

C. La nécessité d'une surveillance environnementale complète et permanente des hydrosystèmes 402

1. La difficulté de diagnostiquer la qualité de l'eau en période sèche à Chacabuco 402

2. Traces de métaux et métalloïdes et potentiels impacts environnementaux 403

3. De la perception des risques aux mesures 404

4. Recourir à la qualité de l'air quand l'eau fait défaut 404

II. LA DIMENSION SPATIALE DES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU AU CHILI 407

A. Des mécanismes de production des inégalités qui dépassent l'échelle locale 407

B. Interactions entre les échelles géographiques et (re)production des inégalités dans l'espace 409

C. Quelles échelles pour les futurs territoires hydrosociaux ? 412

1. Des territoires dynamiques qui s'ajustent aux besoins 412

2. Le mirage de la désalinisation, nouveau visage des inégalités socio-environnementales de demain ? 413

III. LES INEGALITES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES LIEES A L'EAU : UNE MANIFESTATION DES RAPPORTS DE POUVOIR DANS L'ESPACE 416

A. Savoirs et pouvoir, la violence symbolique dans les inégalités liées à l'eau 416

1. Les imaginaires géographiques, instruments de domination de l'espace idéel et de l'espace réel 417

2. Une vérité qui repose sur la croyance et la légitimité 418

3. De sa dimension symbolique à la matérialisation du pouvoir, donner corps à la violence symbolique 419

B. Les zones de sacrifice environnemental, expression de la « slow violence » dans l'espace vécu 422

1. Incertitude et souffrance environnementale 423

2. Les mesures compensatoires : un dispositif qui maintient la « slow violence » 424

3. L'incertitude maintenue comme une stratégie 425

C. Les migrations environnementales : une nouvelle forme d'inégalités liées à l'eau 428

1. Imaginaires et migrations environnementales liées à l'eau 428

2. Partir ou rester : une (im)mobilité liée aux inégalités socio-environnementales et aux imaginaires 429

CONCLUSION GENERALE 437

TABLE DES ILLUSTRATIONS 447

BIBLIOGRAPHIE 455

I. BIBLIOGRAPHIE GENERALE 457

II. SOURCES 481

ANNEXES 483

TABLE DES MATIERES 513

Titre : Les inégalités socio-environnementales liées à l'eau au Chili. Regards croisés entre les représentations socio-spatiales et les pratiques des usagers des provinces de Chacabuco et de Chiloé

Mots clés : inégalités socio-environnementales liées à l'eau, naturalisation des risques, pénurie d'eau, représentations socio-spatiales, imaginaires géographiques, Chili

Résumé : Cette thèse propose de mettre en évidence le processus de construction des inégalités socio-environnementales liées à l'eau à travers le prisme de l'espace vécu des usagers de l'eau de zones rurales et périurbaines chiliennes. Elle se base sur la mise en perspective de deux terrains d'étude climatiquement contrastés : la province de Chacabuco, au climat méditerranéen, et la province de Chiloé, au climat océanique humide. Cette thèse propose, d'une part, de questionner l'association du risque de pénurie d'eau à des facteurs naturels et, d'autre part, de comprendre de quelle manière les rapports sociaux à l'eau inscrits et connectés dans l'espace à plusieurs échelles (re)produisent les inégalités socio-environnementales liées à l'eau.

La thèse identifie la présence d'inégalités liées à l'eau dans les deux provinces à partir des représentations socio-spatiales des usagers de l'eau et en propose une modélisation par des chorèmes. La fabrique de ces inégalités à l'échelle du pays repose, sur le plan matériel, sur des dynamiques territoriales et, sur le plan immatériel, sur la diffusion et l'appropriation d'imaginaires géographiques, ces deux dimensions se rétroalimentant. Par ailleurs, en contexte de pénurie d'eau de différentes natures, les usages donnés à l'eau domestique montrent que la qualité de l'eau s'avère aussi importante que sa disponibilité pour les usagers qui l'évaluent constamment à travers une approche à la fois perceptuelle et basée sur des mesures. Les rapports de pouvoir entre les différents usagers autour de la ressource en eau jouent un rôle structurant dans la production et le maintien de ces inégalités socio-distributives. Les catégories d'inégalités socio-environnementales liées à l'eau sont reliées entre elles. Dès lors, élargir les acceptions des formes de pénurie d'eau non consensuelles met à jour l'interdépendance de la pénurie d'eau avec la qualité de l'eau et avec le mode d'accès à l'eau. Enfin, les inégalités socio-environnementales liées à l'eau s'inscrivent dans le temps et dans l'espace, manifestations des rapports de pouvoir dans l'espace matériel et immatériel du local au global.

Title: Socio-environmental inequalities linked to water in Chile. A cross-section of socio-spatial representations and practices of users in the provinces of Chacabuco and Chiloé

Key words: water inequalities, naturalisation of risks, water scarcity, socio-spatial representations, geographical imaginaries, Chile

Abstract: The aim of this thesis is to reveal the process by which water-related socio-environmental inequalities are constructed, through the perspective of the lived space of water users in rural and peri-urban areas of Chile. It is based on two contrasting climatic study areas: the province of Chacabuco, with a Mediterranean climate, and the province of Chiloé, with a humid oceanic climate. This thesis proposes, on the one hand, to question the association of the risk of water scarcity with natural factors and, on the other hand, to understand the way in which social relationships to water inscribed and connected in space at several scales (re)produce socio-environmental inequalities linked to water.

The thesis identifies the presence of water-related inequalities in the two provinces on the basis of the socio-spatial representations of water users, and proposes a model based on choremes. The creation of these inequalities on a national scale is based, on the tangible level, on territorial dynamics and, on the intangible level, on the dissemination and appropriation of geographical imaginaries, these two dimensions feeding back on each other. Moreover, in a context of water scarcity of different types, the uses given to domestic water show that the quality of water is as important as its availability for users, who constantly evaluate it using an approach that is both perceptual and based on measurements. Power relations between the various users of water resources play a structuring role in the production and perpetuation of these socio-distributive inequalities. The categories of socio-environmental inequalities linked to water are interconnected. Consequently, broadening the meanings of non-consensual forms of water scarcity reveals the interdependence of water scarcity with water quality and with the mode of access to water. Lastly, socio-environmental inequalities linked to water take place over time and space, and are a manifestation of power relationships in tangible and intangible space, from the local to the global.