

Année 1999

n° attribué par la bibliothèque :
1999 TOU 200 20

THESE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITE TOULOUSE II

Discipline : Géographie

présentée et soutenue publiquement par

ANNE JOORIS

22 mars 1999

**Techniques intégrées en agriculture et pratiques de gestion des
ressources,
stratégies écologiques et stratégies d'acteurs :**

les perspectives de développement à travers le projet de l'arboriculture en Midi-Pyrénées

Directeur de thèse : J. HUBSCHMAN

JURY

Mme BARRUE-PASTOR, Monique	Directeur de recherche, CNRS Toulouse
M. BOURGOUIN, Bertrand	Ingénieur au SRPV, Toulouse
M. FAUVEL, Guy	Chargé de recherche, INRA Montpellier
Mme GRANIE, Anne Marie	Maître de conférence, ENFA Toulouse
M. HUBSCHMAN, Jacques	Professeur, Université Toulouse II
M. JOLLIVET, Marcel	Directeur de recherche, CNRS Paris
Mme RICOU, Germaine	Directeur de recherche honoraire, INRA

TITRE ANGLAIS

Integrated fruit production and resources management practises Ecological strategies and operator strategies

SUMMARY

This is the analysis of a regional project for the development of integrated fruit production pest control in order to explain the problems of circulating alternative techniques to the intensive models.

Introducing the impact on the resource, a phytoseid predatory mite which is the pest control mainstay, is the means to consider the technical strategy from a double point of view. First, as a protection strategy which mobilises a selection of identified resources in the orchard field, implying constraints that should be seen as a means of improvement (the intervention of the phytoseid predatory mite), and secondly, as a distribution strategy that mobilises the levers of change in order to bring about the adoption of the new technical logic. The margins of progress for technical adaptation are evaluated by using pest control against the proliferation of acarids as an indicator. The choice of the resource-species is validated by research, but control improvement can rely on various ecological levers of the orchard universe dynamics, whereas these are taken into account as dissociated elements in the technical representation.

The object of circulating the technique, and having it taken into account as a strategy for the network, induces one to simplify the message circulated. This is done with the object of making it easier for producers to have access to it, but also to obtain an agreement on a unified strategy on the part of the operators of regional production organisations. The fact that farmers' various practises and needs have been taken into consideration, explains why an identical system of evaluation between resources and constraints does not meet the diversity of appropriation modes, which are linked up with the concepts of the profession, and leads to an under valuation of the dynamics of the different environments.

This interpretation showing the difficulty there is an articulating between vertical approaches by product groups and transversal approaches of distribution and precautions, is confirmed by the analysis of experiences made in other fields. Analysis of the levers of change on the part of orchard growers shows that they need to make their own evaluation of the levers that can be mobilised in order to become autonomous.

KEYWORDS : Biological pest control, dynamics of environment, beneficials insects, Phytoseiid, mites, propagation of innovation, production method, technical itinerary, operators, strategies, practices, adoption, levers of change.

RESUME

Un projet régional de développement de la lutte intégrée en arboriculture est analysé pour éclairer la problématique de la diffusion des techniques alternatives aux modèles intensifs. Celle-ci est confrontée à une exigence d'adaptation à des milieux diversifiés et aux contraintes d'adoption des milieux sociaux utilisateurs.

La stratégie de protection mobilise une ressource identifiée localement : un auxiliaire de la famille des phytoséiides, prédateur des acariens ravageurs. Ce choix d'une espèce peu référencée résout le problème phytosanitaire qui a justifié le changement de système de protection, mais avec des contraintes de surveillance liées à son intervention tardive sur le ravageur. La réduction de celles-ci est l'objet d'une étude de l'impact des itinéraires techniques recommandés, sur la dynamique du milieu verger. L'espèce choisie pourrait avoir une intervention préventive en associant d'autres choix de gestion aux ajustements de produits.

L'objectif de diffusion de masse apparaît contradictoire avec une présentation de la complexité. Il conduit à établir un consensus entre les acteurs du réseau adaptateur, sur une stratégie unitaire permettant de rassembler les stratégies commerciales dans la filière. L'autonomie des producteurs est limitée par une estimation des contraintes sous un seul point de vue, fondé sur la valorisation du produit. L'analyse de la diversité des pratiques et des attentes des agriculteurs, explique qu'un même mode d'évaluation entre ressources et contraintes ne répond pas à la diversité des modalités d'appropriation et des représentations du métier, et qu'il conduit à une sous valorisation de la dynamique des milieux.

Cette interprétation de la difficulté d'articulation entre logiques des filières, et logique transversale de l'adaptation, est confirmée par une analyse d'expériences dans d'autres domaines. La prise d'autonomie des agriculteurs est un des éléments moteurs du changement, et celle-ci passe par leur participation à l'évaluation des leviers mobilisables dans les choix de gestion, qui ne se pose pas dans les mêmes termes pour tous. Ceci permet d'ouvrir le champ de l'adaptation et de mieux couvrir celui d'une démarche de précaution.

DISCIPLINE : GEOGRAPHIE

MOTS -CLES : Protection intégrée, dynamique des milieux, auxiliaires, Phytoséiides, acariens, diffusion de l'innovation, systèmes de production, itinéraires techniques, acteurs, stratégies, pratiques, appropriation, leviers du changement.

GEODE UMR 5602 CNRS

Maison de la recherche

5 allée Antonio Machado

31058 TOULOUSE cedex

AVANT-PROPOS

La recherche présentée ici est forcément dans l'air du temps, par son thème, qui répond aux préoccupations du moment, par sa façon d'aborder les problèmes, qui puise dans une voie largement ouverte par d'autres, en tentant d'y apporter un prolongement. Son caractère éventuellement original repose peut-être dans le fait d'avoir tenté d'éclairer le changement et les permanences au sein de l'adaptation technique, en mettant en relation différents aspects sous lequel le problème peut être abordé.

Le projet est peut-être un peu ambitieux, aussi lui trouvera-t-on facilement des limites. Les différents angles d'approche peuvent être jugés sommaires par les spécialistes des disciplines concernées : agronomes, sociologues, écologues. Mon projet n'est pas l'exhaustivité, mais de comprendre comment jouent des liaisons fortes, sur ce que je considère comme une perspective de développement pour l'agriculture.

La découverte des méthodes intégrées a été une révélation dans ma vie d'agricultrice. Cet horizon de travail doit pouvoir être partagé par les agriculteurs qui se posent la question du sens de leur action. Comme beaucoup d'entre eux, je suis passée par les programmes de développement et d'émargement successifs : première intensification fourragère, bâtiments d'élevage, PAC, PAM, PIM, PDZR... dont les différentes étapes n'ont fait que renforcer l'interrogation technique. Quelles relations entre un territoire à gérer, et les techniques mises en oeuvre ? Quelle fonction sociale attribuer à son travail, quand s'installe le doute sur le bien fondé des méthodes utilisées ?

Cette recherche d'autres possibilités de choix est l'aboutissement d'une longue trajectoire partagée avec des collègues agriculteurs et agricultrices, à laquelle la discipline géographique a donné une autre dimension. Aussi, ma première reconnaissance va aux enseignants qui ont suscité cette ouverture, et au service d'enseignement à distance de l'UTM, sans lequel je n'aurais pas eu l'accès aux études, en menant une vie professionnelle.

Mon directeur de recherche m'a laissé la liberté de m'écarter du champ de compétence de la discipline, et je le remercie d'avoir assumé ce risque. La recherche sur les auxiliaires concernés, n'aurait pas été possible sans l'aide de G. Fauvel, dont la formation et le soutien bienveillant m'ont été précieux pour rentrer dans le coeur du problème qui a servi de guide à la recherche.

Enfin, mes remerciements vont aux interlocuteurs du réseau de protection intégrée de Midi-Pyrénées, qui ont témoigné d'une grande ouverture, sans laquelle je n'aurais pu comprendre la logique des choix techniques. Ils retrouveront ici leur projet quelque peu décortiqué en tant qu'exemple. En ce sens, il sert de révélateur des difficultés, mais aussi des perspectives, dont on retrouve la permanence dans d'autres actions de développement par des démarches dans l'esprit "intégré". L'objectif de cette recherche est d'essayer de mettre le doigt sur les sources de rigidités à l'ouverture du champ des possibles par ces méthodes.

SOMMAIRE

INTRODUCTION, problématique, méthode de travail	7
I. ACTEURS, TECHNIQUES, MILIEUX	17
A. STRUCTURER LA DIVERSITE DE MODE DE RELATION AUX MILIEUX	17
1. LES MODÈLES TECHNIQUES INTENSIFS ET LES STRATÉGIES	
2. LES CONCEPTS INTÉGRÉS OU LA PROGRESSION EN SPIRALE D'UN LONG HISTORIQUE DE PROTECTION DES CULTURES	
3. CONCLUSION SUR LA DÉMARCHE DE RECHERCHE	
B. LE TERRAIN ET LA METHODE	34
1. LE PROJET DE MIDI-PYRÉNÉES COMME OBJET D'ÉTUDE	
2. LA MÉTHODE ADOPTÉE DANS L'ÉTUDE DE CE PROJET	
II. L'ETUDE DE LA RESSOURCE EN AUXILIAIRES PHYTOSEIIDES ET DE SA PRESERVATION	57
A. LA METHODE APPLIQUEE	57
1. BREFS RAPPELS	
2. PROBLÉMATIQUE DE L'APPROCHE DE LA RESSOURCE	
3. LA MÉTHODE DES SUIVIS COMPARATIFS	
4. PROTOCOLES	
B. PRESENTATION DES RESULTATS	64
1. ESPÈCES LOCALES DE PHYTOSÉIIDES, D'APRÈS LES PRÉLÈVEMENTS.	
2. LES ÉQUILIBRES SUR FRONDAISONS	
3. LES DYNAMIQUES DES ACARIENS SUR LES DIFFÉRENTS POINTS DE CHAQUE SITE	
4. ANALYSE DES RÉSULTATS ET COMPARAISONS ENTRE SITES	
5. INTERPRÉTATION ET DISCUSSION	
C. PERSPECTIVES TECHNIQUES	103
1. LA DISTRIBUTION DES ESPÈCES	
2. L'EFFICACITÉ DE L'ESPÈCE <i>N. CALIFORNICUS</i>	
3. POINTS À APPROFONDIR DANS LES RECOMMANDATIONS DES CAHIERS DES CHARGES	
III. ADAPTATION DE LA TECHNIQUE AUX OBJECTIFS DES MILIEUX SOCIAUX	111
A. IMPLICATION DE DIFFERENTES PROPOSITIONS SUR LA STRATEGIE MIDI-PYRENEES	
1. ARTICULATION DU MILIEU ET DES CAHIERS DES CHARGES.....	111
2. INTERFÉRENCE DES CHOIX POSSIBLES AVEC LA STRATÉGIE GLOBALE	
3. NIVEAUX DE RUPTURE AVEC LA STRATÉGIE TECHNIQUE ET MISE EN ÉVIDENCE D' ENJEUX	
B. LA LOGIQUE DES CHOIX TECHNIQUES REGIONAUX	118
1. LA LOGIQUE DES CHOIX TECHNIQUES INITIAUX	
2. LA MONTÉE DES CONTRADICTIONS	
3. LA PERCEPTION DE LA SITUATION SELON LES GROUPES EN PRÉSENCE	
4. LA DYNAMIQUE DU CHANGEMENT	
5. LES ATTENTES ET LES CONCEPTIONS DE L'APPLICATION	
6. L'AJUSTEMENT DES OBJECTIFS AVEC LA DEMANDE	
C. ANALYSE EN TERME DE MARGES DE PROGRES	147
1. LES BESOINS DE PROGRESSION, TELS QU'ILS SE DESSINENT APRÈS LA RECHERCHE DANS LES VERGERS	
2. ANALYSE DES CHOIX D'ADÉQUATION SOCIALE	
3. AMÉLIORER LA CAPACITÉ SOCIALE À MOBILISER LA RESSOURCE	
4. CONCLUSION : LES ACARIENS RAVAGEURS, FAUX PROBLÈME OU INDICATEUR ?	

IV. PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DE STRATEGIES DE CONCILIATION	167
A. LA PRESSION ET LES MOYENS D'Y REpondre	168
1. LES COMBINAISONS DANS LE CADRE DES STRATÉGIES DE FILIÈRE, ORIENTÉES PAR LA QUALITÉ	
2. L'INVENTAIRE DES MOYENS DISPONIBLES POUR LA RÉDUCTION DES POLLUTIONS PAR LES NITRATES	
3. LES COMBINAISONS DANS LES FILIÈRES ORIENTÉES PAR UN SYSTÈME DE SOUTIEN DES COURS	
4. SYNTHÈSE SUR LA NOTION DE PRESSION ET TYPOLOGIE DES MOYENS EN LEVIERS ÉCOLOGIQUES	
B. LES LEVIERS D'UNE APPROCHE TRANSVERSALE	187
1. LES OBJECTIFS RECHERCHÉS	
2. SYNTHÈSE : PROMOUVOIR D'AUTRES COMBINAISONS ?	
BIBLIOGRAPHIE	199
ANNEXES	204
1. Outils d'analyse et point de vue historique	
2. Enquête sur la mise en oeuvre de la protection intégrée en Midi-Pyrénées. SRPV.	
3. Résultats des prélèvements de Phytoséiides	
4. Calendriers de traitements des producteurs des 4 sites suivis	
5. Cahier des charges protection intégrée en Midi-Pyrénées, 1992	
6. L'homologation européenne des produits phytopharmaceutiques. Mr. MICHON.	
7. Tableau de présentation de la filière fruits Midi-Pyrénées	
8. Intervention de Mr. SHARP, de la firme TESCO, aux journées fruitières de Moissac	
9. Résultat de l'enquête ONIFLHOR auprès des consommateurs européens. 1991	
10. Guide du producteur pomme et poire. Recommandations 1995	
11. Les nouvelles voies de la productivité. Article de J.M. MEYNARD. 1996	
12. Les sols du Midi se dégradent. A partir d'un article du Monde du 12/9/1998. Entraid'	
13. Code des bonnes pratiques agricoles. Arrêté du 22/11/1993	
14. Intervention de H. AUDEMARD aux journées fruitières de Moissac, 10/1/1992	
15. Connaître les ravageurs et leurs ennemis. Gérer l'environnement des cultures. in Dossier 50 ans de recherches à l'INRA. Phytoma n° 483	
GLOSSAIRE	6

TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX

FIGURE 1 : SCHÉMA DE REPRODUCTION DES EXPLOITATIONS DANS LE CIRCUIT DE L'ACCUMULATION, ET SANS STRATÉGIES	22
FIGURE 2 : LES INTERACTIONS ENTRE NIVEAUX, DANS LA DIFFUSION DES TECHNIQUES.....	23
FIGURE 3 : STRATÉGIES LOCALES ET POSITIONNEMENT TECHNIQUE DES AGRICULTEURS.....	25
FIGURE 4 : ARTICULATIONS ENTRE NIVEAUX.....	35
FIGURE 5 : CARTE DES SOLS DU TARN ET GARONNE.....	44
FIGURE 6 : SITUATION DES 4 VERGERS DU SUIVI ÉCOLOGIQUE.....	60
FIGURE 7 : SUIVIS DE PROIES ET DE PRÉDATEURS SUR FRONDAISON DES POMMIERS, 1993, SITES A ET D.....	69
FIGURE 8 : SUIVIS DE PROIES ET DE PRÉDATEURS SUR FRONDAISON DES POMMIERS, 1993, SITES C ET B.....	70
FIGURE 9 : SUIVIS PROIES ET PRÉDATEURS SUR FRONDAISON DES POMMIERS, 1994, SITES A ET D.....	72
FIGURE 10 : SUIVIS DES PROIES ET DES PRÉDATEURS, 1994, SITES C ET B.....	73
FIGURE 11 : CROQUIS DU SITE A.....	74
FIGURE 12 : SUIVI COMPARATIF ENTRE LES DIFFÉRENTS POINTS DU SITE A, 1994.....	76
FIGURE 13 : CROQUIS DU SITE B.....	78
FIGURE 14 : SUIVI COMPARATIF ENTRE LES DIFFÉRENTS POINTS DU SITE B, EN 1994.....	80
FIGURE 15 : CROQUIS DU SITE C.....	82
FIGURE 16 : SUIVI COMPARATIF ENTRE LES DIFFÉRENTS POINTS DU SITE C, 1994.....	84
FIGURE 17 : CROQUIS DU SITE D.....	86
FIGURE 18 : SUIVI COMPARATIF ENTRE LES DIFFÉRENTS POINTS DU SITE D, 1994.....	88
FIGURE 19 : CROQUIS DES POINTS D'OBSERVATION DU SITE A.....	93
FIGURE 20 : ACTIVITÉ DES ACARIENS SUR LES HAIES DE BORDURE.....	96
FIGURE 21 : PRÉLÈVEMENTS 1995 SUR LES SITES E ET F : COMPARAISONS DE TÉMOINS SUR COUVERTURE HERBACÉE ET BORDURES.....	98
FIGURE 22 : PHYTOSÉIDES DÉTERMINÉS DANS L'ENVIRONNEMENT DE CHAQUE SITE.....	102
FIGURE 23 : L'ADÉQUATION ENTRE PROPOSITIONS DE LA MÉTHODE INTÉGRÉE, ET LES OBJECTIFS.....	153
FIGURE 24 : LES ÉTAPES DE L'ADAPTATION DU MODÈLE.....	154
Tableau 1 : De la lutte chimique à la production intégrée.....	30
TABLEAU 2 : CYCLE DE PRÉSENCE DES ACARIENS SUR RONCES.....	64
TABLEAU 3 : LES ESPÈCES DE L'ENVIRONNEMENT DE CHAQUE VERGER	65
TABLEAU 4 : RÉPARTITION DES PHYTOSÉIDES DÉTERMINÉS, PAR POINT ET PAR SITE.....	66
TABLEAU 5 : RÉPARTITION DES ESPÈCES, SELON LA DATE DE PRÉLÈVEMENT.....	67
TABLEAU 6 : PHYTOSÉIDES DÉTERMINÉS SUR LES POINTS ÉLOIGNÉS ET LES BORDURES DE CHAQUE SITE.....	100
TABLEAU 7 : SONDAGES COMPARATIFS SUR COUVERTURE HERBACÉE.....	106
TABLEAU 8 : PÉRIODE DE CONSTAT D'ACTIVITÉ DE A. ANDERSONI.....	107
TABLEAU 9 : LES PROPOSITIONS ET LEURS ENJEUX.....	118
TABLEAU 10 : DE LA LUTTE CHIMIQUE À LA PRODUCTION INTÉGRÉE (H.G. MILAIRE).....	136
TABLEAU 11: LA CHAÎNE D'INTERACTIONS SELON LES CHOIX DE MOYENS PRIORITAIRES, POUR LES POMMIERS.....	172

GLOSSAIRE

ACTA : Association de Coordination Technique Agricole, regroupe les Instituts techniques agricoles en France.

ADPSPA : Association Départementale de Promotion Sociale et de Perfectionnement Agricole.

ANPP : Association Nationale de Protection des Plantes

Auxiliaire : en défense des cultures, organisme vivant qui, par son mode de vie, entraîne l'inhibition ou la destruction d'espèces nuisibles de l'agriculture.

CEDAPA : Centre d'Étude pour un Développement Agricole Plus Autonome.

CEFEL : Centre d'Expérimentation Fruits et Légumes.

CEMAGREF : Centre d'Études du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts.

CETA : Centre d'Études techniques Agricoles.

CETIOM : Centre d'Études Techniques Interprofessionnelles sur les Oléagineux Métropolitains.

COMIPY : Comité économique agricole fruits et légumes Midi-Pyrénées.

Confusion sexuelle : action d'empêcher la communication entre les femelles qui émettent la phéromone et les mâles qui la perçoivent.

COVAPI : Comité français pour la Valorisation de la Production fruitière Intégrées.

CTIFL : Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes.

Diapause : arrêt plus ou moins long de l'activité d'un insecte à l'un de ses différents stades.

Entomophage : organisme auxiliaire qui se nourrit d'insectes, et au sens large d'autres ravageurs tels que les Acariens.

FEOGA : Fond Européen d'Orientation et de Garantie Agricole.

INRA : Institut National de Recherche Agronomique.

ITCF : Institut technique des Céréales et des Fourrages.

ITV : Institut Technique de la Vigne et du vin.

LMR : Limites Maximales en Résidus.

OILB : Organisation Internationale de Lutte Biologique (SROP : section régionale Ouest Paléarctique)

ONIFHLOR : Office National Interprofessionnel des Fruits et Légumes et de l'horticulture.

Phéromone : substance chimique qui joue le rôle de messenger chimique entre individus de la même espèce.

PAC : Politique Agricole Commune.

PIM : Programme Intégré Méditerranéen.

PDD : Plan de Développement Durable.

Polyphage : organisme auxiliaire qui consomme ou qui parasite plusieurs espèces de ravageurs.

Prédateur : animal qui se nourrit de proies qu'il a attaquées et tuées.

Ravageur : déprédateur animal provoquant des dégâts importants.

Sélectivité : propriété d'un pesticide qui permet de lutter contre les ennemis des cultures en épargnant les auxiliaires.

SICA : Société d'Intérêt Collectif Agricole.

SISH : Société Internationale de Science Horticole.

SPV : Service de la Protection des Végétaux (SRPV : Service Régional...)

SUAD : Service d'Utilité Agricole et de Développement.

UIPP : Union des Industries et de la Protection des Plantes.

INTRODUCTION

De nouveaux objectifs sont progressivement assignés à l'agriculture depuis les années quatre vingt. L'objectif d'assurer la sécurité des approvisionnements, assigné et accompagné dans les années soixante, s'est réalisé selon un schéma de développement de croissance, dans un contexte de forte demande en produits alimentaires. L'augmentation de productivité demandée à l'agriculture s'est réalisée par son intégration dans la sphère économique globale, et par l'application des progrès dus à l'industrialisation, aux méthodes de production.

Cette productivité obtenue, a instauré un autre rapport aux milieux, par la délocalisation des conditions d'entretien de la fertilité, des conditions de protection des cultures, autorisant l'augmentation du potentiel génétique de rendement des organismes cultivés. Ainsi, la sélection porte, dans cette phase de développement, sur l'augmentation de productivité primaire des milieux cultivés, et sur la capacité de captation solaire et de transformation de cette énergie par les végétaux. Mis en regard d'une approche en terme de relation de l'agriculture aux écosystèmes, on peut analyser les processus biologiques mobilisés de façon prioritaire, comme étant ceux liés à la production de biomasse de systèmes pionniers. Cette orientation est soutenue par l'augmentation de la productivité du travail introduite par la mécanisation des opérations d'entretien. Ce schéma de croissance se réalise dans un contexte de faible prix des intrants, poussant à la substitution de capital et de moyens de production au travail. Les modèles techniques mis au point par produits, sont ainsi établis sur les rapports de prix dans la sphère économique, ce qui permet la baisse relative des prix agricoles, et marginalise à terme les modèles traditionnels.

Ce mode de production a atteint à présent ces premiers objectifs, la sécurité de l'approvisionnement est assurée quantitativement, et à un prix des produits alimentaires relativement bas. Ces succès mêmes, et les constats d'effets pervers de l'application sans discernement de ce mode de production, permettent d'affirmer d'autres objectifs. Il a atteint aussi ses limites, car la productivité acquise par ce levier écologique prioritaire, rend les systèmes écologiquement plus fragiles, et la productivité acquise doit pouvoir être échangée. L'agriculture est reconnue responsable de pollutions diffuses, et les consommateurs demandent plus de sécurité "sanitaire" pour les produits. Les nouvelles exigences se posent à l'agriculture dans un contexte de concurrence entre produits sur le marché, et de besoin de légitimer les aides et les soutiens publics dont elle bénéficie.

Le sujet de cette recherche est d'aborder les moyens pour répondre à cet objectif qui se surimposerait au premier, en tirant l'ensemble du mode de production vers d'autres pratiques. Un nouveau raisonnement technique, accordant plus d'importance au fonctionnement global des milieux cultivés, peut concilier productivité et plus de sécurité, envers les produits et les ressources collectives.

Les solutions sont dans la recherche d'une plus grande cohérence interne du mode de production avec un ensemble de processus biologiques, pour mobiliser de nouvelles ressources de productivité négligées, ignorées ou détériorées par les modèles de production antérieurs.

Cette démarche peut s'appuyer sur des éléments moteurs dans l'évolution des conceptions techniques depuis les années quatre vingt. Pour différentes raisons, les modèles très intensifs ont été remis en cause. La mise en évidence de leur fragilité face aux prix mondiaux des intrants, est apparue après les chocs pétroliers, ce qui a eu pour effet de relancer la recherche sur les économies d'intrants, et sur des systèmes plus extensifs et plus autonomes.¹ D'autre part, le système de protection des cultures, déjà dénoncé à cette époque, pour des pollutions généralisées par certains résidus de pesticides², a dû aussi être revu à cause de nouvelles proliférations parasitaires, dues au développement de phénomènes de résistances. L'instauration de spirales techniques a confirmé la nécessité d'avoir recours à d'autres démarches de protection. Ces orientations, retombées dans la marginalité dans les années quatre vingt, en France, connaissent un regain d'intérêt depuis les années 1990. La montée des préoccupations environnementales, la demande de plus de sécurité et de garanties sur les produits alimentaires, la mise en évidence de la responsabilité de l'agriculture dans les pollutions diffuses, mais aussi la remise en question de la politique agricole commune (PAC) en 1992, sont autant de moteurs qui jouent sur la recherche et la mise au point de nouvelles conceptions techniques.

¹ voir en annexe 1, l'introduction aux problématiques du développement et de la diffusion des modèles techniques : le rapport de J.poly, INRA (1978) et la création du département de recherche SAD, à l'INRA

² voir en partie I, le petit historique de la protection des cultures

PROBLÉMATIQUE

La plupart de ces conceptions se situent dans le prolongement des acquis des recherches impulsées à partir des années soixante dix. Leurs progrès reposent sur un changement de point de vue dans l'attitude de recherche par rapport au sujet observé. Pour résumer de façon large dans ce préalable, on peut dire que c'est la reconnaissance et la prise en compte d'une interactivité du sujet sur les procédures qu'on tente de lui appliquer, qui en est l'élément moteur de progrès.

Le thème qui nous concerne directement pour le moment, est le changement du rapport aux milieux à travers les modèles techniques, et la prise en compte de leur interactivité par ces nouvelles conceptions. Le retournement de point de vue peut être éclairé par l'évolution du système de protection des cultures. Les concepts, concrétisés sous forme de méthodes "intégrées" qui constituent le cadre de cette étude, s'inscrivent dans la ligne des objectifs recherchés. Elles sont amenées à avoir un nouveau retentissement actuellement, dans le contexte des débats soulevés par la réorientation de l'agriculture vers des objectifs de sécurité : éco-conditionnalité des aides dans le cadre de la politique agricole commune, taxation des intrants dans le cadre de l'application du principe pollueur-payeur. La logique méthodologique est de proposer des compromis entre "productivité" et "sécurité", acceptables pour le producteur comme pour le consommateur. Le fondement de ces compromis est de chercher à mieux inscrire la façon de produire dans le jeu des différents processus biologiques. L'évolution technique provient d'une approche systémique de la productivité des milieux, qui table sur une notion de réversibilité, s'exprimant dans l'instauration d'une nouvelle dynamique des milieux, en relâchant la pression exercée sur eux. Les milieux ne sont plus considérés comme simple support de l'activité, ils en sont aussi le produit, et ils interagissent en fonction de leur mode de gestion.

Les techniques "intégrées" sont issues au départ, de l'idée d'établir une compatibilité entre lutte chimique et lutte biologique, pour parer à l'établissement de spirales de traitements, et pour améliorer l'efficacité de la lutte contre les parasites³. Ce concept mixte cherche à associer les outils de deux formes de lutte, en ouvrant à de nouvelles notions, telles celles d'acceptation d'un seuil de dégâts et celle de rendre le ravageur insignifiant au point de vue économique. Son application s'assortit de moyens dont les principaux sont la surveillance de la culture, remplaçant les traitements systématiques, selon des calendriers préétablis, et d'user quand nécessaire d'interventions ciblées dans le temps (les réaliser au bon moment) et spécifiques (utiliser des produits à moins large spectre d'action sur l'ensemble de l'entomofaune, dont une partie peut être utile pour la lutte biologique). Une notion de cohabitation, de contrôle des ravageurs, succède à celle d'éradication.

Ce concept a évolué dans un sens plus large, en termes d'équilibres à instaurer, pour créer les conditions d'obtention d'une mise en place réelle de la lutte intégrée. Ainsi, la protection intégrée est une stratégie globale de gestion raisonnée des agrobiocoenoses, pour aboutir à l'amélioration de l'état sanitaire "de base" des cultures, entraînant une réduction de la nécessité de traiter, elle même plus favorable à l'intervention des auxiliaires des cultures. Les apports de concepts empruntés à l'écologie⁴ viennent ici rejoindre les fondements de l'agronomie classique, imprégnée par les équilibres agronomiques, notions marginalisées ou quelque peu oubliées lors de l'orientation vers la spécialisation et la parcellisation dans cette discipline.

L'atout des méthodes intégrées réside dans le fait de garder des armes d'intervention efficaces à travers les produits d'agropharmacie, qui continuent de bénéficier de la logique de développement des moyens de production dans la sphère économique globale, et dont on peut orienter le renouvellement de la production par une sélection sur des critères de moindre nocivité. Ces armes permettent de gérer le risque pour la culture, et pour l'agriculteur, mais le glissement d'approche entre lutte intégrée et protection intégrée, montre bien qu'il faut revoir plus globalement les équilibres dans le mode de culture, pour pouvoir mettre à profit pleinement le concept, en diminuant globalement les facteurs initiaux de risque pour la production, qui sont aussi facteurs de pression sur les milieux.

L'objectif de protection des ressources par le mode de production ne peut se limiter à raisonner les traitements (éviter les traitements superfétatoires ou sans discernement), il se déplace sur le champ de

³ une présentation plus détaillée des concepts intégrés est reprise dans l'historique de la protection des cultures, en partie I

⁴ en particulier sur les dynamiques des populations

la recherche explicite de ressources dans les équilibres de production.⁵ C'est donc à cet aspect de l'évolution technique nécessaire que je vais m'attacher. La notion d'alléger la pression pour jouer sur de nouvelles ressources de la dynamique des milieux, peut reposer sur un ensemble de stratégies assorties de moyens à mettre en oeuvre, moyens dont l'évaluation répond à des critères sociaux.

La recherche se propose d'explorer les leviers de diffusion de cette voie de mobilisation de ressources complémentaires, longtemps déconsidérées par le progrès technique, parce qu'en fait, on a pu apprécier l'impact positif de certains processus, qu'après constat de leur détérioration, ou parce que les progrès en étaient trop marginaux, par rapport à ceux qui étaient escomptables des processus valorisés en premier (la productivité en terme de rendement, assuré par des apports externes). Cette productivité marginale tire son sens actuellement du contexte économique de la production, et du besoin de sortir des logiques sectorielles appliquées à l'espace, pour concilier l'utilisation de différentes ressources dans une gestion compatible.

Cette nouvelle vision anime les démarches techniques fondées sur une recherche d'équilibre entre ces différents processus biologiques, que je regrouperais, pour simplifier le raisonnement, entre ceux qui sont liés à la productivité primaire, et ceux qui sont liés à une notion d'organisation ou de réversibilité.⁶ Ces derniers sont des leviers écologiques et économiques dont l'effet est appréhendé indirectement sur la production. Ils doivent en conséquence bénéficier de moteurs qui ne se limitent pas à ceux qui étaient implicitement reconnus dans l'établissement des modèles intensifs antérieurs, c'est à dire l'obédience à une stricte rationalité économique, par anticipation de gains de productivité basée sur les rapports de prix, et l'externalisation d'une partie du travail d'entretien de la reproduction des écosystèmes.

Les nouvelles conceptions entraînent une révision de la notion de productivité, en ce sens qu'elles témoignent de l'existence d'arbitrages exercés entre processus biologiques, à travers la construction des modèles de production. Cette notion est couramment admise à présent, dans l'établissement de nouveaux modèles, et de leurs ajustements en fonction des nouvelles données du marché ou de la réglementation. Rappelons-le, les nouveaux modèles techniques en arboriculture, mais aussi en céréales, prennent en compte des facteurs de productivité "naturelle" des milieux dans les préconisations d'intrants, dans le but de limiter ce qui est devenu un gaspillage. Ils influencent peu à peu le conseil technique diffusé auprès des producteurs, vers plus de "raisonnement" des intrants, pour l'ensemble de la production. Cependant, les anciennes pratiques des interventions systématiques et "de couverture" ne sont pas encore rendues obsolètes par les nouveaux modèles existants (qu'il s'agisse des traitements de protection comme de la fumure), même si la tendance est à reconsidérer les modes de conduite intensifs pour limiter les gaspillages, qui pèsent sur les marges économiques des producteurs. La généralisation de l'évolution des comportements en direction de ce premier stade d'allègement de la pression est certes impérative, mais ne suffit pas à résoudre une problématique sécuritaire et de préservation de ressources "naturelles", que celles-ci soient collectives (comme dans le cas de l'eau) ou appropriables pour la production (comme dans le cas des auxiliaires des cultures).

La diffusion de pratiques plus résolument orientées vers ces objectifs se heurte à des freins. D'une part, le concept intégré n'est diffusé sous forme de méthodes articulées selon un corpus technique cohérent, que pour quelques groupes de produits. Actuellement, la presse agricole se fait l'écho de projets "intégrés" dans quelques productions, notamment en arboriculture et en vigne. Ces productions bénéficient de moteurs particuliers au changement, d'une part parce que les itinéraires techniques classiques se sont retrouvés devant des problèmes de spirales techniques, d'autre part, parce qu'on peut considérer cette réorientation comme une stratégie de réponse par l'offre de produits, à l'estimation de l'évolution de la demande du consommateur, à travers des choix préférentiels. En céréales, les concepts intégrés sont l'objet d'une recherche méthodologique, et suscitent des demandes de candidature de la part des producteurs pour les expérimenter. Elles ont été mises en pratique,

⁵ "L'inventaire des potentialités d'un milieu est lié aux problèmes de perception. Les ressources d'un milieu ne deviennent telles que si les hommes les perçoivent comme de possibles richesses ou que si, les connaissant, ils les recherchent explicitement [...] A l'intérieur d'une culture, ce sont bien les conditions techniques, politiques et économiques qui "créent" les ressources naturelles" (PINCHEMEL, 1988)

⁶ Ce raisonnement simplifié est aussi quelque peu désuet par rapport aux recherches récentes en écologie, remettant en cause la pertinence des notions "d'équilibres écologiques" ou de "réversibilité", en particulier sur des visions statiques ou conservatoires. Les interventions et les perturbations sur les milieux sont la règle la plus courante, source de nouvelles dynamiques des peuplements. A ce sujet, on peut consulter en bibliographie : BARBAULT, 1992; AUGER, BAUDRY et FOURNIER, 1992; BARNAUD et LEFEUVRE, 1992.

notamment dans le cadre des plans de développement durables.⁷ Mais dans ce type de productions, dont les rapports d'échange se réalisent sur la base d'un prix unique (avec le soutien modulé positivement par les acquis de productivité des régions) l'utilisation réservée de ces concepts révèle les difficultés à greffer un progrès technique destiné à alléger la pression en réduisant les intrants, sur une trajectoire générale de progrès par substitution de moyens de production au travail, et cela bloque une recherche plus explicite de modes de gestion de la dynamique des milieux. Ces premiers constats sembleraient limiter l'application des concepts intégrés, à leur emploi dans le cadre de stratégies de singularisation ou de diversification de filières, ce qui ne répond pas à une réponse sur une problématique transversale de prévention sur l'ensemble du territoire et des produits.

En ce qui concerne les filières pour lesquelles la promotion de ce mode de production alternatif bénéficie de moteurs objectifs (c'est à dire qu'ils répondent à une rationalité économique), on se rend compte que la mise en oeuvre reste relativement restreinte (à un faible niveau d'application, et en nombre de producteurs concernés), et la relative complexité des méthodes explique qu'elle se réalise presque exclusivement autour de projets collectifs, permettant d'apporter aux producteurs des moyens d'appui sur le terrain. Les problèmes évoqués lors de concertations sur le développement de ces méthodes, sont confirmés par les témoignages recueillis sur les expériences menées⁸. Ils sont de divers ordres : la difficulté de proposer des modèles transposables en l'état, la nécessité d'offrir un appui durable aux producteurs, le besoin de faire évoluer la mentalité des agriculteurs, la difficulté de communiquer avec le consommateur sur ces méthodes. L'application des concepts intégrés se trouve devant un problème de pédagogie de l'action.

Dans cette problématique de la diffusion de l'innovation, certains termes prennent une résonance particulière, du fait de la fonction occupée par le milieu écologique dans le concept, et dans le processus d'adaptation. Ce milieu n'est pas seulement l'objet de représentations, et support de l'application des techniques. Il est considéré comme interactif, et cela même fonde le concept. La réussite de la construction technique découle d'une appréhension de potentialités, vérifiée a posteriori par la dynamique qui s'instaure en modifiant les pratiques de gestion. Le milieu, dans l'état d'organisation où il est, serait ainsi promu au rang "d'interlocuteur" dans le processus d'adaptation.

D'autre part, les stratégies adaptatives sont l'objet de compromis entre les progrès escomptés par l'adaptation des pratiques de gestion, et le caractère socialement acceptable de cette adaptation. L'axe en reposerait sur l'instauration de nouvelles combinaisons entre productivité du travail et productivité des milieux, et l'évaluation de ce rapport ne se pose pas de façon univoque, ni dans les mêmes termes, selon les milieux considérés, et selon les exploitations. L'allègement de la pression sur les milieux s'appréhende aussi en terme d'évaluation entre contraintes et ressources, s'assortit de choix de leviers écologiques qui ne reposent pas sur les mêmes critères de cohérence entre facteurs de production des exploitations, c'est à dire qui ne s'inscrivent pas dans les mêmes stratégies de rapports au "naturel", rapports inhérents à l'activité agricole.

Ce double questionnement peut être ainsi réuni dans la même question de la diversité : quelle échelle d'approche de la diversité, pour établir les conjonctions de savoirs permettant une appropriation de la méthode par les agriculteurs ?

L'objet de cette recherche est d'analyser les termes d'une médiation à plusieurs voix, pour évaluer la marge de liberté dans les choix de compromis.

HYPOTHÈSES

Les techniques disponibles et utilisées définissent le mode d'artificialisation du milieu par un groupe social, et la nature de l'équilibre dynamique entre l'homme et son milieu. Elles sont une production sociale : les moyens de production et leur mode de mise en oeuvre, qui les définissent sont régis par les rapports de production. (J.C. KROLL, 1985).

Cette production répond aussi à des orientations, c'est à dire à des choix sociaux qui peuvent s'appréhender à différents niveaux. Je considérerai trois niveaux décisionnels et interactifs, même si ces interactions sont à hiérarchiser : celui du système économique et social, qui est le niveau de production de techniques et de connaissances scientifiques, et qui détermine des orientations en vue de l'obtention de ce nouvel objectif (réglementation, signaux du marché, soutiens publics, recherche...),

⁷ Cet aspect, et les références bibliographiques, seront données dans la dernière partie réservée aux perspectives (IV)

⁸ Ces témoignages, repris de la presse agricole, seront relatés en partie IV

celui d'un système social local, qui est un relais d'assimilation et d'élaboration de stratégies, et un niveau individuel des exploitants qui s'approprient la technique en fonction d'un projet personnel pour l'exploitation, et de leur perception de la situation. Dans l'analyse du changement qui nous concerne, une dynamique sociale du changement peut être considérée à chaque niveau d'analyse, comme dynamique propre. Les choix techniques à différents niveaux peuvent être approchés par leur recherche de mise en cohérence de différents déterminants, parmi lesquels les processus biologiques qu'on souhaite mobiliser. A chaque niveau s'établit une interactivité avec les milieux, qui s'exprime dans les représentations et les stratégies développées. Ces stratégies sont le résultat d'évaluations : les ressources mobilisables, les moyens à mettre en oeuvre, les objectifs et les attentes. Ces évaluations n'ont pas la même pertinence selon le point de vue et l'échelle d'approche sous lesquels celui qui évalue se place, ce qui peut constituer un obstacle majeur de diffusion de ce progrès technique.

Le principe d'établir de nouvelles combinaisons avec la productivité des milieux, comme conception explorée par les techniques intégrées, peut être abordé dans l'optique de guider un nouveau schéma de développement pour l'agriculture : comme réponse à une réorientation des objectifs sociaux sur la production, comme projet pour les producteurs, ou comme solution, pour éviter la voie de la marginalisation si les signaux donnés par le marché ou par les dispositifs réglementaires deviennent plus sévères, et comme moteur de l'orientation de la production de connaissances et de moyens de production.

Cet aspect exploratoire de la recherche la situe dans les problématiques du développement agricole et de la diffusion de l'innovation. Sur celles-ci, je me référerai aux apports des analyses obtenues en recherche agronomique à partir des années soixante dix. En modifiant le point de vue et l'attitude de recherche, elles ont suscité d'autres questions, faisant appel aux concepts établis dans d'autres disciplines, pour donner un sens aux phénomènes observés. Une synthèse de ces travaux, justifiant d'une approche globale de la problématique du développement est donnée par J.C. KROLL (1985). L'approche méthodologique suppose une mise en relation de deux niveaux d'analyse qui ont chacun leur champ respectif : l'échelle macro-socio-économique qui prend en compte la cohérence entre les déterminants de fonctionnement et de reproduction du système agraire national (ou Européen) ⁹ et une échelle micro-socio-économique qui prend en compte la cohérence que cherchent à établir les agriculteurs dans le fonctionnement de leurs exploitations, vues comme systèmes complexes organisés par un projet. ¹⁰

Ces deux niveaux d'analyse distincts ont des rapports dialectiques ou de détermination réciproque qui sont au coeur du processus de développement. La démarche scientifique nécessaire pour présenter un progrès technique maîtrisable par les agriculteurs, est "fondée sur la progression dialectique permanente entre observation du concret (l'exploitant et la famille) et la conception théorique (les modèles de développement)." Cette problématique du développement suppose que les propositions soumises par la recherche soient considérées comme pertinentes par les agriculteurs, c'est à dire qu'elles tiennent compte des déterminants macro-économiques, mais aussi de la logique de fonctionnement et d'organisation des exploitations. Cette approche implique un changement radical des rapports entre chercheur et utilisateur, et du fonctionnement de la recherche. L'observation des pratiques des agriculteurs peut même être source de connaissance pour le chercheur, pour comprendre la rationalité des choix (approche par le volet psycho-social des pratiques, développée en socio-économie des exploitations) ¹⁰.

Cette démarche interactive rencontre une diversité de situations socio-économiques des exploitants, et de stratégies de gestion des risques et des contraintes. Ces stratégies n'impliquent pas les mêmes types de rapport aux milieux. La dynamique des milieux peut s'appréhender en fonction des modes de gestion pratiqués par les systèmes de productions locaux, et en fonction de conditions de différenciation biogéographiques locales. La problématique du développement posée par l'introduction du nouveau concept technique suppose une interactivité étroite entre milieux fonctionnels et logique de fonctionnement des exploitations, qui ne peut se réaliser que par une approche de la diversité, dans laquelle les utilisateurs sont les interlocuteurs et les acteurs, parce que ce sont eux qui vont évaluer la pertinence des propositions, en regard de leur propre évaluation des potentialités du milieu, et des contraintes pour les transformer en ressources, en fonction de leurs projets.

⁹ voir en annexe 1, la présentation du système agraire

¹⁰ voir en annexe 1, l'approche des exploitations comme systèmes, et le "postulat de cohérence" (PETIT M. 1980), et l'application de ces concepts en partie IA

Cette conception amène à envisager la diffusion de ce progrès sous le point de vue de la compréhension du sujet, dont le comportement n'est pas le résultat d'une simple soumission à des déterminismes sociaux. "Etre sujet signifie avoir la volonté d'être acteur, c'est à dire de modifier son environnement plutôt que d'être déterminé par lui." (A. TOURAINE)¹¹ Les moteurs d'adoption de cette nouvelle conception technique peuvent être recherchés dans une volonté d'échapper à ce qui est pressenti comme un déterminisme s'imposant progressivement avec les modèles antérieurs (déterminismes "naturels" comme les proliférations de ravageurs, classement social comme pollueur...). Cette approche rejoint les études de microsociologie rurale, qui montrent que la dimension économique des choix est indéniable, mais que d'autres facteurs interfèrent sur leur organisation, comme des choix de vie, de sécurité, les goûts et les aptitudes.¹²

Les déterminants du système socio-économique global ont toute leur importance dans la réorientation technique, en ce sens qu'ils jouent un rôle de soutien, notamment par la mise à disposition de moyens issus d'une recherche orientée sur ces objectifs, et par les modes d'encouragement à la production. C'est particulièrement par le mode de relation entretenu entre "recherche" et "terrain" dans l'échange de connaissances et de savoirs, que le concept technique va pouvoir s'articuler sur une approche "territorialisée", c'est à dire à caractère horizontal, mettant en cohérence des caractères de fonctionnement des "systèmes exploitations" et des agrosystèmes replacés dans un cadre fonctionnel. Cette approche de la complexité, et sous l'angle de la diversité ne peut se réaliser de façon individuelle. Pratiquement, les projets sont collectifs, et passent par un réseau local qui fait fonction de relais et d'interprète des évaluations de propositions, de potentialités et de contraintes. En ce sens, pour étudier la diffusion de cette innovation, on peut se référer à la notion de "combinaison régionale... qui réalise une assimilation de la novation à ses propres valeurs"¹³. Cependant, cette référence qui est une explication des "résistances" au changement, je la prends dans une acception positive, dans le sens de l'appropriation de la nouveauté, par sélection d'éléments pertinents, et dans la mesure où on analyse un milieu porteur du changement. Aussi, on peut reconsidérer le processus d'adaptation technique par un relais d'acteurs régionaux ou locaux, sous un double point de vue : celui de l'assimilation aux propres valeurs de chacun des acteurs, et sous le point de vue des rapports entre acteurs, comme objet d'enjeux sociaux. L'adaptation peut ainsi être analysée comme un jeu d'acteurs qui concourent à une stratégie commune, quelles que soient leurs motivations de départ.¹⁴

De la sorte, on se retrouve bien devant trois niveaux d'analyse : un niveau de conception et/ou de propositions techniques, ou niveau "global", un relais dans un "système social local", et le milieu social des exploitants adoptant la technique. Distinguer ces niveaux d'analyse n'a de sens que dans la mesure où cela éclaire d'une part la nature des relations impliquées entre niveaux, et d'autre part, ce sur quoi porte le changement de démarche, à chacun de ces niveaux.

Les méthodes intégrées en arboriculture montrent que la nouvelle conception technique s'appuie sur un renouvellement des représentations et des comportements, dont certains aspects peuvent être posés. •Les modifications du rapport au "naturel" sont manifestes, par exemple, dans l'abandon du principe d'éradication, au profit d'une cohabitation vigilante, et de l'acceptation d'un "seuil" de dégâts. •La vision du milieu demande une recomposition entre valeurs "agronomiques" et "environnementales" attribuées à un même espace, au lieu d'en avoir une vision dissociée qui tend à les rendre exclusives. •La transposition est délicate : il faut appréhender, non pas un milieu abstrait, mais des lieux concrets et diversifiés, ayant leurs contraintes et ressources propres, qui peuvent être supports de stratégies "territorialisées". De ce fait, l'évaluation des potentialités, et des contraintes pour les transformer en ressources, prend toute son importance, car c'est elle qui oriente les choix stratégiques, dont le succès repose sur une réponse favorable du milieu pour lequel on a modifié les pratiques de gestion. •Les moteurs d'adoption des innovations techniques ne sont pas que strictement économiques, celles-ci répondent aussi à d'autres fonctions (image de soi, reconnaissance et appartenance sociale). L'utilisateur doit pouvoir être conforté en tant que sujet dans la mise en pratique. La technique n'est pas seulement fonctionnelle, elle porte une conception de l'action, elle véhicule une idéologie et des représentations. L'adoption d'une innovation n'est pas une simple substitution, elle met en oeuvre un processus d'appropriation.

¹¹ A. TOURAINE, 1997

¹² PETIT M., 1981; BRUN A., 1989

¹³ FREMONT A., 1976

¹⁴ voir en partie I, le raisonnement stratégique, CROZIER M., FRIEDBERG E., 1977

Le changement de démarche supposé par l'application de ces conceptions dans l'optique de "développement", peut être considéré comme un "ajustement au monde qui ne prend qu'exceptionnellement la forme d'une conversion radicale" (BOURDIEU P.)¹⁵ Le concept d'"habitus" utilisé en sciences sociales, me semble s'appliquer pour éclairer des modes de résolutions entre ancienne et nouvelle logique. En ce sens, le choix d'analyser la diffusion des méthodes intégrées s'inscrit dans le champ d'application de ce concept : les méthodes intégrées sont elles-mêmes basées sur un concept médiateur, et proposent une logique d'adoption par paliers progressifs d'ajustements des comportements. "L'habitus est un principe d'invention qui, produit par l'histoire, est relativement arraché à l'histoire : les dispositions sont durables, ce qui entraîne toutes sortes d'effets d'hysteresis (de retard, de décalage)." [...] "on est porté à insister sur les capacités « assimilatrices » de l'habitus; mais l'habitus est aussi adaptation" [...] "Les transformations durables de l'habitus demeurent dans certaines limites : entre autres raisons parce que l'habitus définit la perception de la situation qui le détermine".¹⁵ De ce concept, je retiendrai particulièrement les notions de dispositions durables, de capacités assimilatrices, et de définition de la perception de la situation.

Sous l'éclairage de ce concept, il y a tout lieu de penser que la modification des comportements repose sur des éléments de continuité avec le mode de fonctionnement antérieur. Les dispositions durables qui vont guider l'adaptation peuvent être recherchées au niveau individuel, c'est à dire dans les modalités d'appropriation de l'innovation par les agriculteurs, mais également dans tout le processus de construction technique.

La compréhension de décalages ou de contradictions dans l'approche des milieux, sous l'éclairage de ce concept, demanderait un retour historique critique de l'évolution des rapports entre agriculture et milieux à travers l'évolution technique, qui permette de situer les ajustements nécessaires. Une brève présentation en est donnée en annexe 1. Elle est divisée par niveaux d'analyse, et suit un cursus chronologique, afin de replacer la pensée technique, et les points de vue critiques émanant de la recherche agronomique, dans le contexte de leur émergence. Certaines de ces analyses se positionnent de façon charnière entre faits sociaux et faits agronomiques, et alimentent une réflexion sur les notions de disparités en agriculture, de fertilité sociale, et de reproduction des exploitations, je pense en particulier à des chercheurs comme Cl. REBOUL et R. DUMONT. Le système agraire national (européen depuis la politique agricole commune), à travers les relations de production et d'échange, détermine une orientation du mode d'artificialisation du milieu, qui agit comme une tendance lourde, à travers une unicité de parcours de développement basé sur l'accumulation de capital, qui s'impose par les modèles techniques de référence, définis par type de produits agricoles. Face aux contradictions qui surgissent de la diffusion des modèles intensifs, les agriculteurs développent des stratégies adaptatives. Il se crée une problématique d'articulation entre ces deux logiques : logique "verticale" (ou de filière) s'appliquant de façon indifférenciée à l'espace et aux milieux sociaux, et une logique "horizontale" qui est celle d'une gestion transversale d'un territoire, dans une pluralité de conditions d'exercice de leur métier par les agriculteurs, et de recherche de cohérence entre différents facteurs décisionnels.

Ce qui nous intéresse ici, ce sont les interférences entre logiques, source de stratégies qui impliquent le rapport aux milieux, et dont la conception de l'action ne porte pas les mêmes modes de résolution des contradictions. On peut raisonnablement supposer que c'est à partir d'éléments assimilateurs de ces logiques (ou de résolution de contradictions larvées entre modèles et projet), que va s'intégrer la nouvelle logique, c'est à dire que certains leviers d'allègement, certains aspects techniques, vont être plus ou moins appropriés à remodeler la culture technique.

Il apparaît important, en conséquence, de mettre en évidence une diversité de stratégies adaptatives, et leurs implications dans le mode de gestion des milieux, pour les mettre en relation avec des combinaisons de leviers écologiques (ou modes d'agencement des processus biologiques) dans les stratégies d'allègement de la pression. Les leviers du changement seraient dans une rencontre des conceptions de l'action des stratégies adaptatives successives, ce qui implique une diversité de modalités d'appropriation des méthodes intégrées. Une même analyse des coûts-avantages, dans les ajustements diffusés, ne peut accorder la même autonomie de mise en oeuvre à tous les agriculteurs. L'existence de ce caractère implicite des choix est à éclairer.

L'approche de la diversité demande de structurer ce qui serait la multiplication de cas individuels, autour de représentations plus fonctionnelles, aussi je chercherai à regrouper les modes de combinaisons de leviers écologiques en stratégies d'approche de l'allègement de la pression, et les

¹⁵ BOURDIEU P., 1992

stratégies adaptatives des agriculteurs vis à vis des modèles antérieurs, selon deux modes de résolution caractérisant des modalités de rapport aux milieux.

MÉTHODE GÉNÉRALE DE RECHERCHE

L'exploration de la voie de mobiliser de façon plus équilibrée un ensemble de processus biologiques dans l'approche technique, et sa co-traduction en méthodes adoptables par les agriculteurs, est une démarche qui se situe à l'articulation entre la dynamique sociale développée autour d'objectifs de production, et la dynamique des milieux orientée par les pratiques de gestion. De ce point de vue, cette question relève pleinement d'une problématique géographique, celle de l'étude des interrelations entre dynamique sociale et dynamique des milieux. Le choix est de s'inscrire dans le cadre de la discipline géographique, à la fois "physique" et "humaine", et de ne pas étudier "l'espace économique et social aseptisé des faits naturels". (G. BERTRAND)

Les hypothèses sur lesquelles est fondée la démarche de recherche empruntent des concepts de différentes disciplines. Ils ont imprégné les sciences agronomiques d'interdisciplinarité, et selon deux courants : un courant influencé par les concepts de l'écologie, qui s'est orienté sur une démarche "analytique", et un courant nourri des apports de la géographie, de la sociologie et de l'ethnologie, qui s'est orienté vers une démarche "globale".¹⁶ La problématique développée montre qu'une synergie est à trouver dans une mise en relation des apports de ces deux voies, dans une approche systémique des combinaisons entre productivité des milieux, et productivité du travail.

Les concepts empruntés, vont rester dans leur champ d'application, qui répond aussi à un niveau d'analyse précis. Le niveau des déterminants du système global ne répond pas à la même échelle d'analyse que celle des moteurs d'adoption par les agriculteurs, mais on peut établir des relations, par exemple à travers des indicateurs assurant la liaison entre dynamique des milieux et objectifs des milieux sociaux. Basée sur le postulat heuristique de la recherche de sens des phénomènes observés, la méthode de travail par l'analyse de systèmes ayant leur dynamique propre, mais qui sont en interaction, m'a semblé la démarche la plus appropriée pour répondre aux objectifs que je me suis posés.

Pour éclaircir ces interactions, j'ai choisi un niveau d'entrée : celui d'un groupe-relais, adaptateur et porteur d'un projet, et un sujet d'entrée par une notion d'interface, la notion de ressource, elle même analysée en relation avec les stratégies développées. (le lecteur aura ainsi le loisir de parfaire sa culture en auxiliaires Phytoséiides des vergers !).

Une trame d'analyse sera donnée par l'étude approfondie d'un projet régional de développement de "protection intégrée" en arboriculture. Celle-ci est destinée à comprendre comment s'organisent les choix, dans un processus d'appropriation collective porté par un groupe d'acteurs locaux, ayant la fonction de relais pour "adapter" la technique aux conditions locales. Cette stratégie d'adaptation se réalise en deux directions : - d'un côté, en direction du milieu local (le milieu cultivé, dont on cherche à résoudre les problèmes prioritaires par la mobilisation d'une ressource en auxiliaires, le milieu des arboriculteurs, dont on cherche à susciter l'adoption massive de la technique) - d'un autre côté, en développant une stratégie d'offre de produits.

Dans l'analyse de ce processus d'adaptation précis, dont les objectifs de diffusion, tout comme ceux de tableur sur de nouvelles ressources, sont explicites, une étude de l'impact de cette stratégie sur la dynamique des milieux recherchée (en l'occurrence, résoudre un problème parasitaire) peut être mise en liaison avec les leviers du changement dans le milieu des arboriculteurs.

L'idée simple est d'aller rechercher dans un milieu porteur, mais qui n'est pas homogène, les moteurs d'adoption, les termes dans lesquels joue l'assimilation de la novation aux propres valeurs des intéressés et les leviers du changement. L'étude de l'amélioration de l'intervention d'un auxiliaire, choisi comme ressource et support de la stratégie technique, servira d'indicateur du processus d'adaptation. Les détournements de contraintes rencontrés par l'observation de stratégies locales ou individuelles, étant aussi des révélateurs de contradictions dans les modalités d'adaptation, qui peuvent être recherchées entre déterminants des choix techniques de différents niveaux.

Une trame d'analyse provisoire de leviers écologiques, obtenue sur ce projet inscrit dans une stratégie de filière, doit être restituée dans une perspective d'élargissement. Elle sera confrontée à une approche "transversale" des problèmes, comme celle de la pollution par les nitrates. Celle-ci est l'objet

¹⁶ voir en annexe I l'évolution de la pensée agronomique

de recommandations dans le cadre des "bonnes pratiques agricoles", ensemble de propositions que nous pouvons comparer à celles des méthodes intégrées. Une analyse succincte de deux démarches, l'une en céréales, l'autre en production laitière, permettra de confirmer la pertinence de combinaisons de leviers socio-écologiques, pour répondre à l'approche transversale du problème de pollution des eaux. Une analyse de l'articulation entre ces deux types d'approche, permettra d'évaluer la pertinence de ces combinaisons comme stratégies de gestion compatible, appropriables par des exploitations répondant à des logiques techniques différentes. Cette dernière articulation permettra un retour sur les déterminants de niveau global.

PRÉSENTATION DE LA PROGRESSION DU TRAVAIL

La recherche est présentée en quatre parties :

- La première partie pose, dans un premier chapitre, les préalables de recherche, c'est à dire une proposition de regroupements des stratégies énoncées plus haut, en explorant les apports de la socio-économie des exploitations, et d'autre part, en explorant les moyens d'allègement par les méthodes intégrées. Un second chapitre est consacré à la présentation du terrain de recherche, de la méthode d'approche de la diversité, et des emboîtements d'échelles.

Le corps de recherche proprement dit est organisé en deux recherches complémentaires :

- En partie 2, une recherche écologique sur les vergers, centrée sur l'étude de la préservation de la ressource.

- En partie 3, une étude du processus d'adaptation axée sur les acteurs et leurs projets.

Les deux recherches font chacune l'objet d'une partie. Elles ne sont cependant pas destinées à être reçues comme deux études exhaustives, écologique et sociale, ce dont elles n'ont pas la prétention. Le "milieu verger" est considéré à la fois comme produit du compromis d'adaptation, et comme facteur de prise de décision, vu à travers un certain regard. Une certaine dynamique des milieux observée est mise en relation avec une dynamique sociale du changement. Celle-ci s'analysera au niveau du système social adaptateur, dans la fonction d'articulation qu'il exerce entre global et local, et notamment dans la relation entre production de connaissances et de moyens au niveau global, et leur sélection en vue d'un projet de développement régional. Elle s'analysera également au niveau des agriculteurs, en recherchant les leviers de l'intégration de ce progrès technique à leur projet d'exploitation, pour évaluer la pertinence et l'adéquation de l'adaptation technique proposée. La liaison entre les deux études se fera à travers la recherche d'insertion de propositions d'amélioration de la lutte, dans la stratégie globale, qui répond à des objectifs multiples. Cette double démarche est l'objet d'une synthèse dont l'objectif est de mettre en évidence divers modes de sélection de moyens disponibles, et mobilisables comme leviers d'une stratégie agro-écologique. Ces leviers répondent chacun à un univers de contraintes et de ressources qui leur confère une incidence propre sur l'organisation des milieux, et une pertinence particulière selon les modalités d'adoption par les agriculteurs.

- En partie 4, cette synthèse servira à établir une grille d'analyse des modalités de choix et de leurs implications écologiques, en recherchant des correspondances dans d'autres stratégies répondant au même esprit : l'approche intégrée en céréales, et le système herbager breton (CEDAPA). Les perspectives d'une analyse sous l'angle de leviers socio-écologiques, seront envisagées pour une approche transversale des problèmes.

I. ACTEURS, TECHNIQUES, MILIEUX

A. STRUCTURER LA DIVERSITÉ DE MODE DE RELATION AUX MILIEUX

1. LES MODÈLES TECHNIQUES INTENSIFS ET LES STRATÉGIES (*)

Les déterminants macro-économiques et macro-sociaux pèsent sur l'organisation de la production agricole. La conjonction d'objectifs, à partir des années soixante, entre organismes économiques, de recherche, et syndicaux, a permis de cimenter une optique de développement par la politique agricole, fondée sur une uniformité des parcours de modernisation et des modèles techniques de référence. Les normes de ces modèles, établis par groupes de produits, répondent à une finalité qui peut être analysée de la façon suivante : chercher à optimiser les paramètres de la production à chaque stade du cycle biologique, pour obtenir régulièrement des rendements élevés et des produits répondant aux critères qualitatifs de la filière. Les rapports de prix, étroitement liés à la politique agricole, déterminent la mise au point et les ajustements des modèles.

L'aspect "inégalités sociales" créé par cette optique de développement a été abordé par une fraction de la recherche agronomique : "à une inégale répartition de la terre et des moyens de travail entre les agriculteurs, correspond une différenciation des systèmes de culture et d'élevage qui tend à spécialiser les exploitations dans des productions plus ou moins exigeantes en main d'oeuvre, selon la taille" (Cl. REBOUL, 1988) et "les exploitations de faible dimension économique...ont un choix plus limité de système de production".¹⁷

A cette inégalité sociale dont l'origine se situe dans les structures d'exploitation, se cumule une inégalité régionale. Celle-ci prend ses sources dans l'écart entre l'optimum agronomique sur lequel est élaboré le modèle technique, et les conditions agronomiques régionales. Ceci fait conclure à F. PERNET "les modèles techniques dominants ne sont pas adaptés aux besoins et aux possibilités d'agricultures différentes".¹⁸

Ces réflexions sont le fil conducteur expliquant les résistances des agriculteurs aux modèles de développement, résistances que les organismes de vulgarisation attribuaient à une mentalité rétrograde. Elles proviennent de décalages entre les conditions nécessaires à la bonne mise en application des techniques et les conditions singulière de leur situation, perçue par les agriculteurs. Les "contraintes" et les "potentialités" agronomiques se déterminent en fonction d'objectifs et de stratégies de production.

L'observation des systèmes de productions existants montre que le processus de concentration et spécialisation n'est pas " parfait" et que tous les agriculteurs n'appliquent pas le modèle technique en cours : ils ne cherchent pas forcément à conduire étroitement chaque culture pour en obtenir les rendements possibles par les techniques de pointe, ou ils n'organisent pas leur production en fonction stricte des rapports de prix. Par exemple, on voit subsister des systèmes d'exploitation de polyculture-élevage, ou des pratiques d'utilisation de la prairie naturelle, systèmes considérés comme dépassés.

Ainsi plusieurs interprétations peuvent être données à ces "résistances":

- les modèles techniques dominants ne peuvent s'appliquer de façon uniforme à des milieux aux potentialités agronomiques différentes, il y a donc disparité par les conditions de milieu sur l'efficacité de la technique, ce qui entraîne un conflit sur les notions de potentialité et de ressource.
- la "rentabilité d'une même pratique culturale varie selon les conditions sociales des utilisateurs" et " la technicité n'est jamais indépendante des structures d'exploitation" (disparités dans la capacité d'accumulation de capital et de substitution de capital au travail) (REBOUL, 1988).

Ces interprétations portent à conclure à la nécessité de jauger de l'efficacité d'une technique en fonction des conditions de milieu, au sens large, et de lui trouver des ajustements afin de la rendre accessible et opportune pour les agriculteurs. Mais cette nouvelle approche du développement impulsée à la fin des années soixante dix, met en évidence le besoin de compatibilité des propositions avec la logique du système "exploitation et famille", qui représente le projet de la famille sur l'exploitation, les objectifs de productions, l'organisation. Les études de micro-économie rurale et d'analyse de la décision sont les chemins d'entrée dans cette logique interne de fonctionnement.

¹⁷ un petit développement est présenté en annexe 1

¹⁸ PERNET F., 1982

(*) voir également en introduction, l'annexe 1

a) Le fonctionnement des exploitations comme "systèmes"

Ces études partent du principe de la rationalité du comportement des agriculteurs dans leur choix techniques. Pour atteindre cette rationalité, le chercheur se doit d'observer les pratiques des agriculteurs. Ces pratiques sont le reflet de la cohérence que l'agriculteur cherche à établir entre des contraintes contradictoires, et avec l'objectif qu'il poursuit pour son exploitation. Les pratiques sont à positionner dans une combinaison cohérente, le système de pratiques qui est à rapprocher des "itinéraires techniques" des agronomes (définition de SEBILOTTE, 1978 : combinaison logique et ordonnée de techniques culturales; notion proche de la "chaîne opératoire" des ethnologues) (INRA ENSSAA, 1973 - PETIT, 1980)

Le choix de système de pratiques de l'agriculteur constitue un nouvel agencement des itinéraires techniques proposés pour une production, en fonction de ses objectifs pour cette production. Le choix se réalise compte tenu de sa perception des contraintes du milieu, et de l'organisation de son exploitation. La cohérence d'un système de pratique appliqué à une production ne peut se comprendre qu'en fonction de l'objectif du système de culture (ensemble des opérations, moyens physiques et mécaniques mis en oeuvre), qui est lui même à replacer dans le contexte global du système de production : il peut y avoir coexistence de plusieurs systèmes de culture ou d'élevage dans une exploitation (systèmes de production complexes) entre lesquels l'agriculteur hiérarchise ses choix. (CAPILLON, 1988)

Ainsi la rationalité du système de pratiques des agriculteurs ne peut s'analyser qu'à la lumière du système général, le système de production dont la finalité renvoie au projet de l'agriculteur en vue d'une insertion économique et sociale. Les écarts constatés entre les pratiques et les normes de l'itinéraire technique, sont donc révélateurs de l'ajustement technique effectué par l'agriculteur. Ces ajustements naissent de nécessités diverses : en fonction de l'appréciation des potentialités du milieu, en fonction de l'agencement des facteurs de production (main d'oeuvre, matériel...). (TEISSIER, 1979)

L'exploitation agricole peut être considérée comme un système piloté par l'agriculteur qui organise ses facteurs de production en vue d'établir des interactions positives entre les différents facteurs. Le facteur "terre" correspond pour lui à un territoire plus ou moins hétérogène et discontinu, dont l'interprétation se révèle dans le choix de répartition des productions. Celles-ci sont organisées dans l'espace et dans le temps (rotations, successions) en une même unité de gestion. Cette organisation doit être cohérente avec le facteur "travail" pour ne pas établir une concurrence insoluble entre productions. Les deux facteurs vont donc interférer pour établir l'équilibre entre les productions, mais cette équilibre est également dépendant de la puissance du matériel, de la polyvalence de ce matériel vis à vis de différentes productions. Ainsi l'agriculteur peut décider d'investir pour substituer du capital au travail et réduire la concurrence sur les périodes de travail. Le groupe familial peut décider aussi, en fonction des goûts et des aptitudes, de la perception de la situation, de concentrer efforts et investissements sur une production, en simplifiant la gestion d'autres productions, pour lesquelles ils adoptent des objectifs de rendement limités (ceci rentre dans les stratégies d'utilisation de parcelles). (GRAS et al. 1989 - BROSSIER, 1973 - CAPILLON, 1988 - MEYNARD, 1988)

L'ensemble du système famille-exploitation répond donc à une finalité, et les sous-systèmes de cultures doivent établir une cohérence globale vis à vis de celle-ci. Ainsi les choix techniques ont pour but de répondre à cette cohérence. Les décisions stratégiques sur les grands équilibres du système obéissent aux objectifs de production globaux et à celui du maintien des capacités productives du territoire. Ces équilibres doivent remplir différentes conditions :

- conduite et maîtrise du système : répartir le temps de travail, répartir les aptitudes et les compétences, offrir une relative souplesse et simplicité de pilotage.
- gestion de la trésorerie, des réserves et des investissements
- intégrer une gestion du risque et des aléas (climatiques et financiers)
- gestion technique : - répartir le territoire entre productions, interpréter les contraintes et les potentialités en fonction des modalités d'application des techniques.
- concilier les éléments ci-dessus dans la mise au point des techniques de production.

Ces équilibres demandent des ajustements constants, car les techniques évoluent, ainsi que les rapports de prix, et parce que la productivité du système a l'obligation de progresser. Cet ensemble de conditions fait partie des constantes de fonctionnement de toutes les exploitations, mais il suscite deux types de remarques importantes.

- premier type de remarques :
 - a) sur les conditions d'homogénéité du territoire, et sa correspondance avec des conditions d'optimum agronomique pour une production : plus le territoire d'une exploitation est homogène

et proche de l'optimum agronomique favorable à la transposition d'un modèle technique, moins le système est complexe à gérer.

-b) pour les productions au soutien garanti, le risque financier est également plus simple à gérer, et le risque climatique et les aléas se gèrent en fonction d'objectifs de rendements.

• deuxième type de remarques : si nous reprenons les interprétations en terme des disparités dues aux conditions agronomiques et sociales engendrées par les modèles techniques, pour les appliquer aux conditions d'équilibre du fonctionnement des exploitations, nous pouvons facilement comprendre, que les exploitations concernées doivent développer des stratégies particulières pour se maintenir face aux évolutions dans le circuit productif et d'accumulation.

Ces stratégies s'établissent généralement "de façon à valoriser le facteur le plus rare, et à détourner les contraintes les plus limitantes" (GRAS et al, 1989) comme pour l'ensemble des exploitations.

Cette stratégie de base peut s'appuyer sur deux modes de résolution :

- aménager les conditions du milieu pour l'amener aux normes d'application technique
- adapter les productions ou les objectifs de rendement à la diversité du territoire de l'exploitation.

Les besoins de gestion technique ne se hiérarchisent pas de la même manière dans les deux cas. Dans la solution "aménager" les modèles techniques peuvent s'appliquer de façon plus stricte. La gestion du risque et des aléas porte sur l'optimisation des paramètres d'élaboration des rendements et la garantie de débouchés. Ce mode de résolution entraîne une modification du système de production, qui demandera de rééquilibrer les facteurs main d'oeuvre, capital, compétences. Dans la solution "adapter" la gestion du risque et des aléas porte sur la diversité des productions, et/ou par un choix "raisonné" d'objectifs de rendement. La diversité des productions doit être compatible avec l'organisation du travail, que la simplicité de pilotage et la souplesse des itinéraires techniques correspondant aux "choix raisonnés", doivent favoriser.

Selon la stratégie choisie, les connaissances et les savoirs à mobiliser seront différents, les propositions techniques n'auront pas la même pertinence :

- dans la décision "aménager", l'appui nécessaire se situe au niveau des itinéraires techniques, mais aussi de l'investissement, en fonction des nouveaux équilibres instaurés entre facteurs de production. Cette réflexion de l'investissement demande des références à partir d'exploitations aux caractéristiques proches. L'investissement doit être cohérent avec le débouché dans la structure locale de la filière.

- la décision "adapter" demande de situer le niveau d'objectif du choix raisonné. Un niveau trop faible, avec faible niveau d'intrants et pilotage simplifié, risque d'entraîner une sous productivité. C'est un réel "optimum" qu'il faut trouver entre un pilotage simplifié et les itinéraires techniques diffusés. L'un facilite l'organisation du travail pour l'ensemble des productions, et la relative sous productivité doit être compensée par la valorisation de l'ensemble des facteurs de production. L'autre demande un niveau intrants plus élevé, plus de surveillance des cultures, pour des interventions techniques plus nombreuses et positionnées à des stades précis. L' "optimum" recherché sur le premier compromis pose beaucoup plus de problème d'appui scientifique. On retrouve la problématique de "l'agriculture plus économe et plus autonome" du rapport POLY. Les chercheurs de l'INRA (MEYNARD, 1985 - DUMAS, 1987) ont montré que l'état des connaissances permettait plus facilement la construction d'itinéraires techniques visant un rendement maximum, que celle d'itinéraires visant par exemple l'économie de moyens de production.

La méconnaissance des modalités d'élaboration du rendement en conditions non optimales est ainsi constatée. L'exigence de connaissances beaucoup plus approfondies et plus fines apparaît, dès lors que l'objectif est de s'appuyer sur la productivité naturelle des cycles biologiques, en n'intervenant que de façon adéquate et favorable à cette productivité naturelle (PERNET, 1982). Les agriculteurs réalisent cette adéquation de façon empirique, en s'appuyant sur un capital de connaissances et de savoirs pratiques locaux. Certaines pratiques locales perdurent en les améliorant, car elles ont leurs raisons d'être, raisons que partagent localement des groupes d'exploitations, qui ont des systèmes de production similaires. "la culture technique accumulée par chaque exploitation est concrétisée dans les systèmes de culture et d'élevage pratiqués. L'adoption d'innovation technique s'appuie sur ces connaissances accumulées"(REBOUL, 1988).

Quand on aborde le fonctionnement des exploitations, on comprend que ce système est organisé selon sa logique propre, pour établir une cohérence interne qui doit permettre de répondre au projet de l'exploitant et du groupe familial. C'est un équilibre permanent à établir, car les projets et la

composition du groupe familial change, et l'évolution constante des déterminants du système agricole (objectifs de filières, évolution technique...) nécessite une adaptation des projets au changement, en fonction des critères de recherche d'insertion sociale par les agriculteurs.

Cette adaptation peut prendre différentes voies, en fonction des choix des agriculteurs. Mais ces choix s'appuient sur des ressources locales, que ce soit un capital de connaissances ajustées collectivement, l'existence ou la création de réseaux locaux de commercialisation. Le milieu social local est la source d'un "potentiel local d'offres de solutions" dans lequel l'exploitant et sa famille peuvent puiser pour aider leurs décisions, en fonction des contraintes d'évolution qu'ils perçoivent.

La présentation du fonctionnement des exploitations met en évidence la proximité des problématiques de développement, et de raisonnement du niveau d'intrants. La démarche d'analyse des pratiques des agriculteurs par les chercheurs, a permis de donner un autre retentissement au problème de limitation des coûts de production et d'économies d'énergie, inspiré par les crises pétrolières. Les modèles techniques proposés sont en quelque sorte déplacés, par rapport au champ de préoccupations de nombre d'agriculteurs. La connaissance fine des mécanismes de fonctionnement des cycles biologiques, est à la base d'une recherche de propositions techniques alternatives. La démarche n'est plus ici d'assurer en permanence, par un niveau d'intrants et de travail, les conditions susceptibles d'assurer les performances répondant au potentiel génétique de l'espèce choisie. La démarche serait de s'appuyer au mieux sur les processus spontanés, pour intégrer les aléas. On retrouve ainsi la problématique de départ, qui est de rechercher une plus grande cohérence entre techniques et fonctionnement des milieux. Cette problématique resurgit dès lors qu'une analyse de type "horizontal", de recherche des interactions entre sous-systèmes, s'applique aux inadaptations des modèles techniques. L'étude des rationalités des pratiques des agriculteurs s'appuyait sur l'hypothèse du manque de connaissance du fonctionnement des exploitations et de ses mécanismes internes de régulation. Les connaissances acquises ont confirmé le bien fondé de cette démarche scientifique, pourtant fort contestée au départ. Ces acquis révèlent à leur tour les lacunes sur le fonctionnement et l'organisation de l'écosystème cultivé.

Ceci répond à un problème de représentation et d'orientation de la recherche agronomique, dont les objectifs et l'organisation en savoirs spécialisés, sont restés trop longtemps fixés sur les paramètres d'augmentation de la productivité primaire, en vue de l'intégration dans une certaine logique de filière.

b) Le rôle tampon ou relais du milieu social local

Les déterminants économiques et sociaux pèsent sur le mode de modernisation des exploitations agricoles. Ils impriment des tendances d'évolution de ce que nous pouvons considérer comme un seul système agricole national, qui s'applique sur une diversité régionale.

L'évolution des techniques, des rapports de prix, des modes de commercialisation, amènent les agriculteurs à reconsidérer leurs projets pour leur exploitation, compte tenu de leur volonté d'insertion sociale et de maintien de la capacité de reproduction de leur exploitation. Ils sont donc conduits à envisager des stratégies de développement de leurs exploitations, en fonction des nouvelles contraintes ou potentialités qu'ils perçoivent à travers le changement technique, et à l'analyse de leur situation.

Saisir une opportunité technique demande de pouvoir appréhender les nouveaux équilibres à installer dans le fonctionnement de l'exploitation, pour ne pas fragiliser les systèmes. L'intégration de cet ensemble de facteurs dans la prise de décision fait généralement appel à des référents locaux ou régionaux. Les systèmes de production locaux partagent un ensemble de situations comparables, qui s'expriment dans les systèmes de production pratiqués. Ceux-ci sont le résultat de processus d'évolution des rapports entre les sociétés locales et leurs milieux. Le mode de mise en valeur du milieu constitue un héritage collectif écologique, économique, social, technique et culturel. (REBOUL, 1988)

Les sociétés rurales ne sont plus des sociétés paysannes, l'économie locale a profondément changé. L'évolution générale des modes de vie touche aussi les agriculteurs, et le "milieu social local" ne peut être limité à la commune ou au canton. Selon les préoccupations, les réseaux de sociabilité, ou les circuits économiques, il devient multidimensionnel. C'est pourtant un niveau qui a une existence réelle, où se réalisera l'articulation avec la société globale et avec le changement.

L'élargissement des catégories socioprofessionnelles participe de l'évolution des modes de vie et d'un brassage (parfois accompagné d'affrontements) des systèmes de valeurs et des référents sociaux au travers des réseaux de sociabilité même minimum : école, normes d'aménagement de l'habitation et des villages, activités sportives ou culturelles.

Les facteurs tels que l'héritage géographique ou historique interviennent sur cette économie locale : climat, paysage, habitat, situation par rapports aux communications et aux transports, qui constituent autant de nouvelles données. Enfin, le niveau local des structures de développement institutionnel, c'est à dire les réseaux des chambres d'agriculture départementales, constitue une articulation importante du changement technique, comme fournisseur de référents techniques. Ces structures se situent à l'articulation entre recherche et développement, entre formation technique et expérience de terrain, entre logique de filière et systèmes de production locaux.

L'évolution de l'économie locale est largement orientée par son mode d'insertion dans le système économique et social, cependant les tendances d'évolution peuvent être plus ou moins accompagnées, guidées, par la dynamique locale et par des initiatives de développement locaux. L'évolution des modèles de développement proposés aux agriculteurs est largement définie par l'évolution du système agricole, mais les choix de modèles de développement proposés par la chambre d'agriculture et les filières locales, peuvent être plus ou moins ouverts (c'est à dire avec possibilités de choix en fonction d'objectifs, de situations - voir la démarche de Baron, Chambre d'Agriculture de Loire Atlantique, ou de Pochon, avec l'association CEDAPA, dont l'exemple sera présenté en partie IV) Pour ce qui concerne les référents du changement technique, c'est en terme de réseaux professionnels locaux ou régionaux qu'il faut raisonner, ce qui fait utiliser plutôt la formule de groupes socioprofessionnels locaux, pour faire appel à un milieu social local de référence.(DARRE, 1988)

Ainsi, pour reprendre A. FREMONT, "la combinaison régionale... assimile la novation à ces propres valeurs". Cette assimilation n'est pas le simple résultat d'un diagnostic raisonné, en terme d'atouts et de contraintes, de l'héritage local vis à vis de la nouveauté. Cette assimilation est le fruit de stratégies multiples de différents acteurs : stratégies de développement des politiques locales, de la Chambre d'Agriculture, c'est à dire de décisions de responsables, de stratégies institutionnelles, mais aussi stratégies d'acteurs individuels.

Les stratégies portées par les différents acteurs sont loin d'être unitaires, parce que chaque acteur a sa perception de la nécessité de changement et son appréhension du milieu. Les collectivités territoriales locales sont les enjeux de rapports de pouvoir, et peuvent être les lieux de stratégies multiples. Les structures de développement sont gérées par des agriculteurs élus, qui sont l'expression d'un rapport de force sur le terrain entre différentes visions du développement. Le développement est fait par les techniciens, qui sont eux mêmes en rapport avec la recherche et avec le terrain, là aussi on peut avoir des stratégies multiples. Enfin, les différentes filières ont leur stratégie propre.

L'application du raisonnement stratégique de M. CROZIER et E. FRIEDBERG (1977) permet de comprendre comment un ensemble d'acteurs, ayant chacun leur stratégie propre, sont amenés à adopter une stratégie "gagnante". Le raisonnement est particulièrement indiqué pour analyser le mode d'assimilation de la novation dans le cadre d'une stratégie "gagnante", appréhendée comme système ayant ses modes de régulation.

Tous les agriculteurs ne sont pas également acteurs dans le jeu local : des rapports de pouvoir, de délégation, de considération déterminent les véritables acteurs, porteurs de stratégies. La dynamique locale influe sur les projets des agriculteurs, mais elle ne porte pas tous les projets. Il s'élabore un choix de projets "gagnants" Ces choix vont déterminer localement le caractère "désuet" ou non de certaines pratiques ou même de certaines productions, et donc de modifier les notions de ressources et contraintes.

Les stratégies "aménager" ou "adapter", vues plus haut dans le fonctionnement des exploitations, vont être l'une ou l'autre portées par le milieu local. Dans le phénomène de diffusion et de mise au point des techniques, les usages et les interprétations par le milieu social local, va créer des interférences sur les choix de modèles appliqués, même si celles ci sont élaborées à un niveau central.

c) interprétation en termes d'interactions dans le rapport avec le milieu naturel

La relation établie par l'activité agricole avec le milieu biophysique n'est pas une simple différenciation des systèmes de productions par spécialisation sur des productions répondant le mieux aux normes d'application des techniques, en fonction des structures et des rapports de prix. Quand cette logique de fonctionnement du système agricole prévaut, c'est à travers les caractéristiques de celui-ci qu'il faudra trouver les besoins d'ajustements créés par la demande sociale, régulée, arbitrée au niveau de l'Etat. Pour cela, il faudrait que le milieu social local soit en quelque sorte "transparent", et le milieu biophysique considéré comme indifférencié.

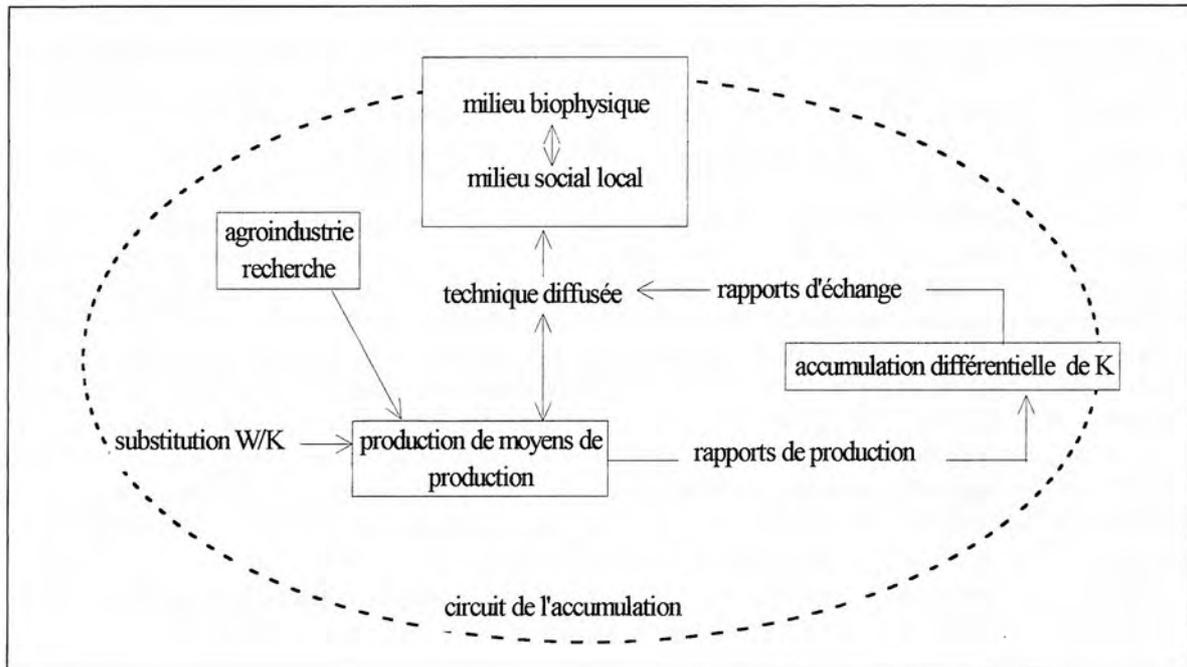


Figure 1 : Schéma de reproduction des exploitations dans le circuit de l'accumulation, et sans stratégies

recherche de schémas explicatifs

1) Partir de la relation la plus simple serait de supposer que les différents éléments ont une corrélation positive entre eux. Les différentes logiques vont se superposer dans une corrélation de type linéaire, en suivant le "schéma simplifié de reproduction du système agricole" de J.C. KROLL (1988)¹⁹, pourrait se représenter par le graphe de la figure 1

- les caractéristiques du milieu biophysique correspondent à l'augmentation de productivité permise par l'offre de nouveaux moyens de production, c'est à dire que les potentialités agronomiques du milieu valorisent l'investissement.

- les caractéristiques du milieu social doivent permettre l'adoption des techniques du point de vue des structures et des débouchés, mais aussi du point de vue de l'assimilation de la novation à ses propres valeurs. Dans ce cas, la technicité assure la gestion du risque, et le système de production s'établit en fonction de la contrainte limitante et du facteur rare, selon la logique de développement du système agricole, vers la concentration et/ou la spécialisation.

2) le cas de figure est complètement différent si, dans les caractères des milieux biophysiques et sociaux, ne trouve que peu d'applications de celles qui répondent aux injonctions du système global. On ne peut raisonner de la même manière que dans le premier cas, en concluant que ce qui n'est pas dans la zone de recouvrement de ces trois ensembles sera forcément exclu du processus d'accumulation de capital :

Ceci pour différentes raisons :

- la simple reconnaissance des faits montre qu'il existe des systèmes de production restant dans le circuit de l'accumulation, sans que les caractères des différents milieux, biophysique et sociaux, ne coïncident aux normes optimales de développement des techniques.

- on se place dans un raisonnement faux. Si la démarche 1 correspond à une recherche d'optimisation de tous les facteurs, parce que justement elle se place dans le cas de figure où c'est possible, on sait que le système de production est établi selon une cohérence fonctionnelle de l'ensemble du système, et non sur l'optimisation de tous les facteurs. C'est donc dans la cohérence de gestion interne qu'il faut rechercher la capacité à rester dans le circuit de l'accumulation. Ceci place devant une difficulté d'étude, car on se trouve devant le même genre de difficultés que celle rencontrées lors d'un raisonnement d'itinéraire technique par MEYNARD, DUMAS, GRAS, DEFFONTAINES...(voir plus haut).

¹⁹ Ce schéma est expliqué en annexe 1

- les système de production sont aussi l'expression de mécanismes de régulation : les ajustements du fonctionnement du système sont destinés à établir un équilibre entre le projet et les besoins du groupe familial, mais aussi à valoriser les différents facteurs dont le groupe dispose. Ces ajustements consistent en une transformation dialectique des contraintes (contraintes ressenties) et intègrent une gestion du risque (risque perçu). Le fonctionnement échappe en quelque sorte au schéma-type de fonctionnement du système agraire, et c'est dans ces stratégies énoncées, qu'il faut rechercher la logique d'évolution des systèmes de production ne correspondant pas à ce qu'on pourrait attendre du fonctionnement du système agraire.

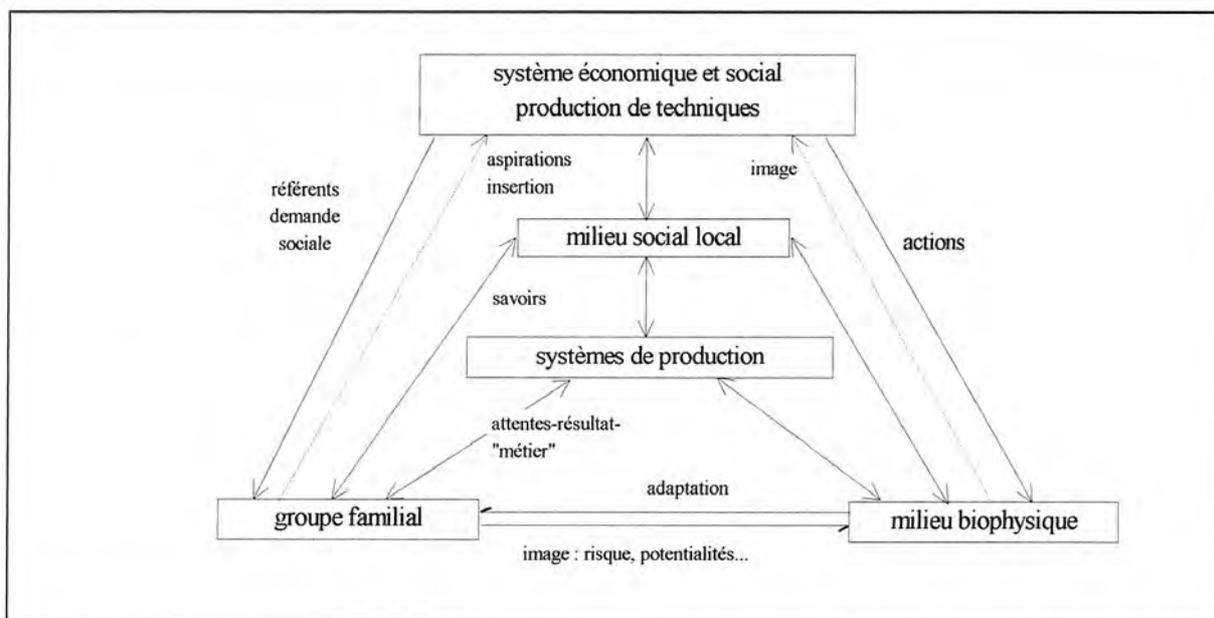


Figure 2 : les interactions entre niveaux, dans la diffusion des techniques

La transformation dialectique des contraintes et la gestion du risque (graphes p. 25)

Dans le cas 1, le graphe est simple, et on peut constater que le milieu social local et le milieu biophysique sont transparents, puisqu'ils ne constituent pas d'obstacle à la diffusion des techniques, et la différenciation se réalise en fonction des structures et des rapports de prix. La relation établie par l'activité agricole avec le milieu biophysique sera dans la logique de celle qui prévaut dans le système agraire, et c'est à travers les caractères de celui-ci qu'il faudra trouver les moyens et les besoins d'ajustement créés par la demande sociale.

Dans le cas 2, la relation est plus complexe car les milieux biologiques et sociaux créent des interactions. En fait, on assiste à des interactions entre différents systèmes, qui font que les modèles techniques sont le résultat de processus d'interprétations et d'appropriations. La nature des interactions se comprend mieux à travers la représentation de la Figure 2

Chaque relation peut être analysée, entre les différents systèmes. Ces relations ne sont pas forcément symétriques. Par exemple, les interrelations entre le milieu et le système économique et social, producteur de techniques, peuvent être biaisées par la "représentation savante" et par le mode de production des techniques. La relation du milieu vers le système économique et social peut être l'envoi d'une image partielle, et la relation du système vers le milieu se fera essentiellement sous forme d'actions d'application des techniques, correspondant à cette image partielle ou déformée.

Le groupe familial va percevoir une image du milieu biophysique en référence à ce qu'il en connaît, mais en référence aussi à l'image-action du système économique et social.

Le même genre de processus va s'établir dans les rapports milieu social local - milieu biophysique-système économique et social. Il circulera donc une image de référence, exprimée en termes d'appréciation de risques, de contraintes, mais aussi de potentialités nouvelles. La question est de savoir si cette interprétation va être plus ou moins prégnante, vis à vis des savoirs agronomiques locaux, plus ou moins déstabilisés ou mobilisés par cette image. L'interprétation, en termes de risque, contraintes, et potentialités nouvelles, peut subir des décalages suivant la situation des agriculteurs, selon la perception qu'ils en ont, selon les clivages dans la situation et la perception du milieu social

local. Nous retrouvons ici les conflits et les enjeux locaux, sur la façon de résoudre risque et contraintes, ou de mettre à profit une potentialité nouvelle.

Ce qui nous intéresse ici, c'est l'influence du mode de résolution sur le rapport instauré au milieu biophysique. Il semble qu'il y ait deux types de mode de résolution :

- le détournement de contrainte :

- premier type : l'aménagement du milieu pour l'amener aux normes d'utilisation de la technique peut avoir un caractère plus ou moins interventionniste (réseaux collectifs d'irrigation, remembrement...). L'aménagement apporté peut amener à déplacer le problème de l'inégal accès aux moyens de production vers une inégalité devant le risque financier, par surcoût relatif d'aménagement (c'est le fondement des subventions liées aux politiques "structurelles"). La modification profonde du système de production peut déstabiliser le rapport au milieu, par une gestion du risque de type "contrôle de paramètres" d'autant plus prégnante qu'elle n'est pas assurée par l'expérience.

- deuxième type : la mise en valeur par l'utilisation différenciée consiste à établir une combinaison affectant aux portions de l'espace une fonction dans laquelle les contraintes véhiculées par l'image "de référence" apparaissent faibles. Par exemple, affecter des versants pentus au pâturage d'embouche, intensifier sur d'autres espaces valorisant mieux la technique, ou s'appuyer sur des productions moins cernées par les modèles. C'est le mode de fonctionnement des systèmes complexes, représentés notamment par la polyculture-élevage. L'établissement de ces systèmes demande une cohérence de gestion interne importante, une technicité qui s'appuie à la fois sur une valorisation de connaissances empiriques et un apport de connaissances scientifiques. L'accès aux moyens de production, l'utilisation d'une technique, ont besoin d'être intégrés par le milieu social local, tant au niveau du savoir, qu'au niveau de l'investissement (qui a souvent besoin d'être collectif).

- La gestion du risque, qui a toujours des implications économiques :

- premier type : le contrôle des paramètres par l'utilisation des moyens de production entraîne un risque financier qui doit être assumé par l'augmentation du rendement. L'obtention de rendements plus élevés ne permet plus la même tolérance de facteurs limitants. Le système est plus fragile envers l'ensemble des conditions écologiques et d'organisation du travail. Le contrôle ne peut être total qu'en isolant la culture ou l'élevage du milieu environnant. Ce mode de gestion du risque demande technicité, disponibilité d'intervention technique et conditions agronomiques homogènes, proche de l'optimum des normes des modèles. Il a donc tendance à pousser à l'aménagement du milieu.

- deuxième type : l'intégration des paramètres est basée sur un "choix raisonné d'objectifs de rendement"²⁰, intégrant le fait qu'une conduite coûteuse en intrants n'est rentable que si l'ensemble des conditions écologique et d'organisation du travail permettent d'obtenir un rendement élevé. Cette intégration est en fait la plupart du temps réalisée empiriquement, et selon les nécessités de simplicité de pilotage des systèmes de production. L'expérience englobe forcément l'intervention globale de tous les paramètres du milieu, dans l'état d'organisation où il est, et l'aléa. La connaissance scientifique de cet ensemble de conditions suppose la prise en compte de l'ensemble de l'organisation et du fonctionnement de l'écosystème. En l'absence de conjonction entre ces deux types de savoirs, l'intégration des paramètres s'établit empiriquement.

Les deux modes de gestion ont tendance à s'auto-entretenir par catégorie de type, et on obtient de cette façon :

- type 1 : "aménagement et contrôle des paramètres"
- type 2 : "utilisation différenciée et intégration des paramètres"

Ces deux types entraînent et/ou témoignent d'un rapport au milieu très différent, et correspondent aussi à des représentations du métier, d'un rapport à la technique, très différents.

Comment les introduire dans une recherche de schémas explicatifs d'une problématique entre assimilation du progrès technique et rapport aux milieux ? Des graphes peuvent représenter différents modes d'interactions entre "normes techniques", "conditions d'application au milieu", "projets portés par le milieu social local vis à vis de la technique", pour situer des positionnements techniques d'agriculteurs : figure 3

- dans le cas 1 "milieux transparents", la représentation du milieu est proche de celle de la pensée technique. La demande sociale perçue et l'adaptation nécessaire, trouveraient une réponse dans le

²⁰ GRAS et al., 1989

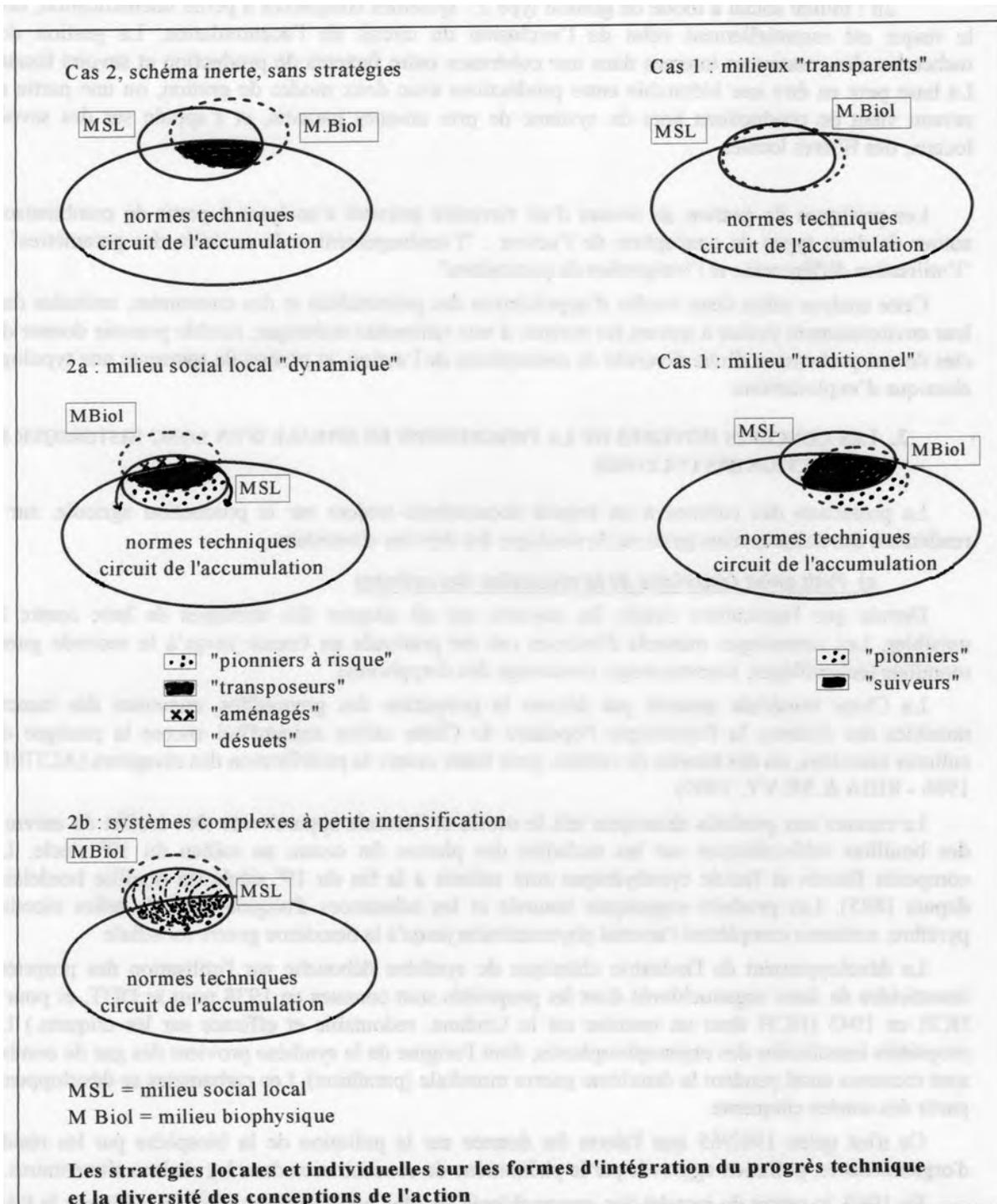


Figure 3: stratégies locales et positionnement technique des agriculteurs

progrès technique conçu pour le circuit de l'accumulation. On pourrait rajouter à ce cas de figure des îlots de productivité dans les milieux plus difficiles, les esprits pionniers sécurisés (transposant un système nouveau dans un milieu approprié aux techniques), les options de "créneaux" confortés techniquement.

cas 1, "milieu traditionnel" : un mode de production traditionnel mais s'appuyant sur la valorisation d'une ressource identifiée localement, avec des savoirs locaux.

- dans le cas 2, milieu type 2, éloigné des normes de l'optimum agronomique :

2a : milieu social à mode de gestion type 1, "aménagement et contrôle de paramètres" à caractère plus interventionniste. Se retrouvent ici des modes de fonctionnement de "pionniers à risque", les transpositions des îlots de productivité, et les implantations en "hors sol". Ces modes de fonctionnement sont fragilisés au risque financier, ce qui concourt à une gestion de type 1.

2b : milieu social à mode de gestion type 2 : systèmes complexes à petite intensification, dont le risque est essentiellement celui de l'exclusion du circuit de l'accumulation. La gestion doit rechercher des ressources internes dans une cohérence entre facteurs de production et savoirs locaux. La base peut en être une hiérarchie entre productions avec deux modes de gestion, ou une partie du revenu vient de productions hors du système de prix uniques garantis, et s'appuie sur des savoirs locaux, des filières locales.

Les pratiques de gestion au niveau d'un territoire peuvent s'analyser à partir de combinaisons autour de deux types de conception de l'action : "l'aménagement et le contrôle des paramètres" et "l'utilisation différenciée et l'intégration de paramètres"

Cette analyse selon deux modes d'appréciation des potentialités et des contraintes, resituées dans leur environnement évalué à travers les normes d'une rationalité technique, semble pouvoir donner des clés de compréhension d'une diversité de conceptions de l'action, et permet de retrouver une typologie classique d'exploitations.

2. LES CONCEPTS INTÉGRÉS OU LA PROGRESSION EN SPIRALE D'UN LONG HISTORIQUE DE PROTECTION DES CULTURES

La protection des cultures a un impact économique majeur sur la production agricole, sur le rendement des cultures mais aussi sur le stockage des denrées alimentaires.

a) Petit point historique de la protection des cultures

Depuis que l'agriculture existe, les paysans ont dû adopter des stratégies de lutte contre les nuisibles. Les ramassages manuels d'insectes ont été pratiqués en France jusqu'à la seconde guerre mondiale (échenillages, hannetonnage, ramassage des doryphores).

La Chine Impériale assurait par décrets la protection des grenouilles, ennemies des insectes nuisibles des rizières, la République Populaire de Chine utilise aujourd'hui encore la pratique des cultures associées, ou des bandes de culture, pour lutter contre la prolifération des ravageurs. (ALTIERI, 1986 - RIBA & SILVY, 1989)

Le recours aux produits chimiques tels le soufre et l'arsenic apparaît très tôt. L'effet du cuivre et des bouillies sulfocalciques sur les maladies des plantes fut connu au milieu du 19^e siècle. Les composés fluorés et l'acide cyanhydrique sont utilisés à la fin du 19^e siècle (la bouillie bordelaise, depuis 1885). Les produits organiques naturels et les substances d'origine végétale telles nicotine, pyrèthre, roténone complètent l'arsenal phytosanitaire jusqu'à la deuxième guerre mondiale.

Le développement de l'industrie chimique de synthèse débouche sur l'utilisation des propriétés insecticides de deux organochlorés dont les propriétés sont connues en 1938 pour le DDT, et pour le HCH en 1943 (HCH dont un isomère est le Lindane, redoutable et efficace sur les criquets.) Les propriétés insecticides des organophosphorés, dont l'origine de la synthèse provient des gaz de combat, sont reconnus aussi pendant la deuxième guerre mondiale (parathion). Les carbamates se développent à partir des années cinquante.

Ce n'est qu'en 1962/65 que l'alerte fut donnée sur la pollution de la biosphère par les résidus d'organochlorés, pollution aggravée par le phénomène de concentration dans les chaînes alimentaires.

En 1969, le retrait du marché des organochlorés les plus persistants est recommandée par la FAO. Aujourd'hui, la plupart des organochlorés sont interdits en Europe et en Amérique du Nord, mais sont encore utilisés dans de nombreux pays en développement. En 1981/84, une enquête de l'INRA et l'Office National de la Chasse témoignait que 58% des animaux testés étaient porteurs de résidus de pesticides. L'opinion publique mondiale a été mobilisée par ces problèmes à partir des années soixante dix, en particulier par la parution des livres de R. CARSON "Silent Spring" traduit en 1962 et de J. DORST "Avant que nature ne meure" en 1965.

D'autres problèmes sont venus aggraver la situation : les risques liés à l'utilisation et la fabrication des pesticides (BHOPAL en 1984, SEVESO) et, moins connus du public, le développement de résistances des parasites vis à vis de certains produits de traitement.

La lutte biologique, c'est à dire le contrôle des ravageurs par un antagoniste prédateur ou par ses produits, est connue depuis fort longtemps. Cette méthode suscite l'intérêt des chercheurs entomologistes ou biologistes au 19^e siècle, et trouve ses lettres de noblesse dans quelques réussites spectaculaires. Une cochenille des agrumes, accidentellement introduite en 1868, ravageait les vergers

californiens. L'entomologiste RILEY eut l'idée d'aller rechercher un antagoniste dans l'écosystème d'origine du ravageur importé. Plusieurs espèces de coccinelles prédatrices furent importées et multipliées sur agrumes, puis lâchées sur les vergers, avec obtention d'une réussite totale en 18 mois. L'espèce qui se révéla comme la plus efficace aux USA, était pourtant la moins efficace dans les conditions de l'Australie. Ce même chercheur avait préconisé l'utilisation d'un acarien prédateur sur le Phylloxera. (RIBA & SILVY, 1989)

A côté de ces opérations d'introduction et acclimatation d'auxiliaires, d'autres modes de lutte sont entrepris. Ainsi PASTEUR entrevoit l'emploi de germes entomopathogènes par traitements d'inondation, pour lutter contre les proliférations d'insectes.

La lutte biologique est donc connue et appliquée avec succès dès la fin du 19^e siècle. Au 20^e siècle elle s'enrichit des applications de l'écologie à l'agriculture. (1939 : lutte microbiologique, 1955 : lutte autocide par stérilisations des femelles). Mais elle reste limitée à des mises en oeuvre ponctuelles, qui permettent cependant d'en saisir les difficultés. Les progrès de l'industrie chimique, à partir de 1945, entraînent un désintérêt pour la lutte biologique. Ce n'est qu'avec l'évolution des concepts qu'elle pourra susciter le regain d'intérêt des années soixante dix, au moment où se posent les problèmes de pollution. Il apparut nécessaire d'associer plusieurs méthodes de lutte sur un front cohérent : lutte chimique et lutte biologiques intégrées sont moins nocives pour l'environnement, et plus efficaces. C'est le concept de la lutte intégrée émis en 1959 par les chercheurs californiens. Il faut assurer une compatibilité entre la lutte biologique et les autres mesures phytosanitaires, voire même avec les techniques culturales dans leur ensemble.

En 1956, la préoccupation de chercheurs en entomologie et en écologie sur les effets des pesticides aboutit à la création d'une organisation internationale non gouvernementale, préconisant de donner une plus large place aux moyens de lutte biologiques. Elle prend le nom de OILB (Organisation internationale de lutte biologique contre les animaux et les plantes nuisibles). A son initiative, seront constitués des groupes de travail associant chercheurs et techniciens. En 1970, on assiste à une prise de position du ministre de l'agriculture français en faveur des techniques de lutte intégrées, lors du 7^e Congrès international pour la protection des plantes (Paris, sept. 1970) qui stimule les programmes conduits par l'INRA et les autres services du secteur public (Services de Protection des Végétaux, CEMAGREF) et professionnel : à l'ACTA, le service de lutte antiparasitaire participe à l'acquisition de références techniques.

Le concept de Lutte Intégrée est officialisé par la FAO en 1972, dans les termes suivants "système qui, compte tenu du milieu particulier et de la dynamique des populations des espèces considérées, utilise toutes les techniques et méthodes appropriées de façon aussi compatible que possible, en vue de maintenir les populations de ravageurs à des niveaux où ils ne causent pas de dommages économiques". Toute intervention doit tenir compte de l'ensemble des facteurs du milieu et, en particulier, il faut savoir exploiter au mieux les facteurs naturels de mortalité.

C'est en 1972 aussi que le comité "lutte biologique" de la DGRST en France devient "Equilibre et lutte biologique". Cette nouvelle terminologie est significative de l'évolution des idées du moment : rétablir des rapports plus équilibrés entre nature et société. Dès 1974, les sciences sociales sont associées aux programmes de recherche financés par ce comité.

On se rend compte que, historiquement, ce sont les voies des disciplines apparemment les plus porteuses de progrès immédiats qui suscitent l'intérêt de recherche. Les applications de l'entomologie et de l'écologie à la lutte biologique trouveront leurs limites avec l'essor des applications de la mécanique et de la chimie à la pathologie végétale. L'entomologie agricole institutionnelle, en plein développement, à la fin du 19^e siècle, se concentre après 1920 sur l'étude des parasites, et s'étoffera de ce qui deviendra les préludes à la technique normalisée des essais d'homologation des produits antiparasitaires.

Dès 1955, cependant, certains chercheurs de l'INRA ont souligné les risques sur l'entomofaune de l'utilisation généralisée, et sur des étendues, d'insecticides polyvalents et puissants. D'autres facteurs décisifs internes à la production accélèrent la mise en application des concepts de Lutte intégrée et de Protection intégrée : l'apparition de phénomène de résistances (déjà en 1946, une souche de mouche domestique est signalée résistante au DDT) et d'effets dits "non intentionnels" des pesticides sur la faune, entraînent des spirales techniques. "Le spectre d'action des insecticides est si large qu'en luttant contre les ravageurs on détruit involontairement les autres espèces d'arthropodes associées dans les différentes biocoenoses concernées. Il est ainsi créé des déséquilibres dans les chaînes trophiques qui sont à eux seuls susceptibles d'aggraver à court terme le problème qui a motivé l'intervention ou,

encore de favoriser la prolifération d'espèces considérées jusque-là d'importance secondaire." (RIBA & SILVY, 1989). Quelques exemples en témoignent :

- La résistance à tous les insecticides autorisés d'une mouche mineuse a failli compromettre la culture de tomates sous serres dans la vallée du Rhône en 1982/83. (les traitements devenaient quotidiens et inutiles).

- Le colza d'hiver dans le Lauragais a dû être arrêté en 1966 par suite du trop faible rendement de la culture, malgré quatre traitements insecticides annuels. Ce colza avait été l'objet d'attaques par divers insectes après quelques années de culture. Les insecticides utilisés, à large spectre et rémanents, favorisent l'apparition de résistances et la multiplication de nouveaux ravageurs, considérés jusque là comme secondaires. La culture pût être tentée à nouveau en 1969 à l'instigation du CETIOM²¹ et avec l'aide de l'INRA, en pratiquant la lutte chimique raisonnée, associée à l'étude de l'entomofaune locale. Il s'agit alors de ne pas contrecarrer l'action des auxiliaires naturels alors qu'ils sont en pleine activité, et de n'intervenir qu'en extrême nécessité, avec des insecticides plus spécifiques. Cette stratégie de lutte permit d'abaisser les traitements, puis de les supprimer à partir de 1973. Elle est aujourd'hui préconisée pour l'ensemble des cultures de colza en France. Ces exemples de réussite ont encouragé les spécialistes de la protection des plantes à établir progressivement le concept de lutte intégrée.

La notion de protection intégrée répond à un concept plus large. Il s'agit d'associer, dans une agrocoenose, le maximum de procédés alternatifs, qu'ils s'appliquent à la plante cultivée, aux ennemis, aux auxiliaires ou à l'environnement (Brader, 1975). Intégrer ces différents moyens ne consiste pas à les additionner, mais à examiner leur compatibilité et les influences qu'ils exercent sur l'agrosystème et entre eux. Il s'agit d'une stratégie globale.

b) principes de base et moyens de la lutte intégrée

L'organisation du paysage et des communautés végétales qui résulte du mode de gestion des milieux, définit des "habitats" (ou biotopes) colonisés par des communautés de populations animales. Chaque communauté de population animale et végétale, ou biocénose, forme avec le milieu physique qui l'abrite un écosystème. Les populations ou groupe d'individus appartenant à la même espèce, sont variables dans leurs effectifs mais également dans leurs structures démographiques et génétiques.

Les agrosystèmes subissent des variations brusques sur des cycles courts, auxquelles correspondent de fortes pressions de sélection exercées par l'homme. Cette sélection s'inscrit dans un contexte de plus grande homogénéité spatiale, ce qui engendre un appauvrissement de la diversité des habitats, de la richesse spécifique et de la diversité génétique des espèces cultivées. Les biocénoses des agrosystèmes possèdent une organisation propre définie en niveaux et chaînes trophiques, dans laquelle on identifie les plantes vertes ou producteurs autotrophes, les ravageurs des cultures parmi les consommateurs de premier ordre, et d'autres consommateurs carnivores de second ordre (où se placent les "auxiliaires" et le cortège parasitaire) et de troisième ordre.

La dynamique des populations est un facteur important, car une faible population de ravageurs n'occasionne pas de perte de rendement, contrairement à une prolifération. Les niveaux de population d'une espèce s'instaurent sur un équilibre dynamique entre son potentiel de reproduction et de survivance. Son potentiel de survivance correspond à son adaptation au milieu, et en particulier à son aptitude à résister à des facteurs qui lui sont antagonistes. Les communautés de ravageurs et de leurs prédateurs ou parasites, vont donc s'organiser en fonction des potentiels de reproduction des différentes espèces, mais en fonction aussi des conditions de milieu créées dans les agrosystèmes, plus ou moins favorable à la dynamique de chaque espèce. Les conditions sont la plupart du temps plus favorable au ravageur qu'aux auxiliaires, notamment du fait des traitements.

Le but poursuivi dans la lutte intégrée est d'infléchir l'équilibre dynamique des populations de ravageurs de façon à le rendre insignifiant au point de vue économique. Il n'est pas l'éradication totale du ravageur, qui s'est avérée de toute façon comme une utopie. Il faut donc connaître la dynamique des populations, celle des ravageurs comme celle des auxiliaires, pour pouvoir apprécier l'équilibre qui peut s'instaurer dans la communauté. La perception de cette dynamique, ainsi que l'estimation du nombre de ravageurs susceptibles d'être supportés par une culture, font appel à des études biologiques et biométriques. Cette notion de "seuil" en dessous duquel ramener le niveau de population d'un ravageur d'une culture est primordiale dans la décision d'intervenir ou laisser agir les éléments naturels de limitation, mais demande de surveiller la culture, au lieu de suivre des calendriers de traitement préétablis.

²¹ CETIOM : centre d'études techniques interprofessionnel sur les oléagineux métropolitains.

Différents moyens permettent de limiter les dégâts de ravageurs par des éléments naturels. Je ne ferai qu'en citer brièvement ici, pour reprendre plus en détail ce qui est appliqué en production fruitière.

- *- la sélection variétale à une moindre sensibilité aux attaques des ravageurs. Exemple : *Vitis rupestris*, porte greffe remplaçant *Vitis vinifera*. En fait, la sélection variétale prenant en compte d'autres critères, a généralement augmenté la sensibilité aux ravageurs.
- *- l'aménagement des techniques culturales : ces tactiques sont peu usitées. Exemples : modifier la date de semis pour perturber la coïncidence entre le stade phénologique de la plante-hôte et le stade contaminant pour le ravageur; la rotation des cultures; la manipulation de l'environnement des plantes cultivées (refuges à auxiliaires) ou le maintien d'infrastructures végétales "naturelles.
- *- la réduction du potentiel biotique du ravageur par la pharmacopée phytosanitaire et par des moyens biotiques. De grands progrès dans la pharmacopée : le remplacement progressif des organochlorés trop rémanents dans les agrosystèmes, ou des organophosphorés pour lesquels on connaît trop de cas de résistance, par des substances d'origine biologique et spécifiques, moins rémanentes et présentant une plus grande innocuité pour les vertébrés à sang chaud dont l'homme. Exemple : les pyréthriinoïdes rendus photostables et actifs : en 1940, 1 kg de matière active par hectare étaient nécessaires, aujourd'hui 7 grammes suffisent. D'autres types de moyens : la confusion sexuelle par les phéromones : les mâles sont incapables de "retrouver" les femelles; les lâchers de femelles stériles; les hormones juvéniles.
- *- le respect et la valorisation des auxiliaires : par trois types de méthodes : respecter les espèces auxiliaires endémiques, acclimater une espèce auxiliaires indigène dans l'aire d'implantation des ravageurs,- introduction d'espèces
 - les prédateurs d'insectes. Exemples : Coccinellinae aphidiphages : la coccinelle à 7 points, au 4^{ème} stade larvaire, est capable de dévorer 50 à 100 pucerons par jour; les chrysopes, efficaces notamment sur pucerons; les guêpes, s'attaquant aux insectes à corps mou; les syrphes, prédateurs d'aphides, cochenilles, aleurodes, psylles; les punaises anthocorides sont polyphages (prédateurs même de cicadelles); les acariens mésostigmates, et en particulier la famille des Phytoséiides, objet de cette recherche
 - les parasites d'insectes : principalement parmi les diptères et les hyménoptères (l'exemple très connu des trichogrammes) (les Tachinaires)
 - les germes entomopathogènes : exemples du Baculovirus (virus) et du *Bacillus thuringiensis* (bactérie). Ce sont des biopesticides.
 - les champignons entomopathogènes exemple : *Beauveria tenella*, contre le hanneton

c) contraintes au développement

• contraintes liées à la logique de fonctionnement de l'agro-industrie

Les grandes entreprises phytosanitaires à technologie avancées sont peu intéressées au développement de l'usage des auxiliaires. On se trouve en contradiction avec les interactions positives créées pour la production de techniques dans le cadre de l'industrialisation de l'agriculture, appuyant la promotion d'un certain progrès technique. La multiplication en masse des agents biologiques ne bénéficie pas encore de technologies optimisées, elles nécessitent d'importants investissements intellectuels et financiers, et la concentration de la production n'est pas possible à cause des problèmes de stockage et de transport. La spécificité des agents biologiques, avantage agronomique et écologique majeur, est un obstacle économique : chaque agent est employé sur un nombre limité de ravageurs. C'est un obstacle à une large commercialisation, mais surtout, l'investissement scientifique et matériel n'est pas suffisamment valorisé, si la vocation en est seulement phytosanitaire (alors que la recherche de moyens de production en agriculture est plutôt une extension, de ce qui est valorisé aussi en d'autres domaines d'application). De plus, ces coûts demanderaient une protection légale du "produit", ce qui est plutôt difficile s'il s'agit d'une souche sauvage ! (ceci rejoint les discussions sur la brevetabilité du vivant)

Les firmes investissent plus facilement dans la production de micro-organismes auxiliaires, qui obéit à moins de contraintes de production, de stockage et de distribution, ou dans le domaine de l'utilisation des résistances variétales. Leur stratégie est surtout de continuer à produire des molécules de synthèse, en trouvant de nouveaux produits peu chers, sélectifs, efficaces et moins toxiques.

Cependant, la recherche de nouveaux produits est renchériée par les problèmes de développement de résistances chez les parasites. L'association avec la lutte intégrée prend un regain de faveur, car elle

Ici aussi, la spécificité des agents utilisés limite l'établissement de règles générales pour la lutte biologique. Ceci exige une haute technicité de l'encadrement phytosanitaire, contrairement aux calendriers de traitements préétablis pour chaque culture. Il faut noter aussi un retard relatif des connaissances des auxiliaires sur celles des ravageurs, que ce soit pour la connaissance des espèces susceptibles d'intervenir et comme pour leur écologie. La lutte intégrée nécessite une bonne connaissance de la toxicité des produits utilisés sur les différentes espèces (et même sur les souches) de prédateurs.

La lutte biologique pose aussi des contraintes vis à vis du fonctionnement des exploitations. Il convient de traiter à un moment précis, correspondant à un seuil déterminé par le niveau de population du ravageur et de ses éventuels prédateurs. Il faut suivre les dynamiques des populations sur la culture, et rester disponible pour un éventuel traitement. La programmation du travail est plus difficile.

d) le développement de méthodes intégrées en arboriculture fruitière

Dans ce domaine de production, les techniques conventionnelles de lutte ont été à l'origine, dans les années soixante, de multiplications de ravageurs nécessitant des traitements répétés (par exemple les acariens rouges *Panonychus ulmi*, le psylle du poirier) ou à l'origine de résistances, comme pour le puceron vert du pêcher. Une coordination internationale au sein d'un groupe de travail de l'OILB (organisation non gouvernementale d'entomologistes, d'écologues) a permis de mettre en relation les travaux et les réussites obtenues par des chercheurs de Suisse, d'Allemagne Fédérale et de France, grâce au raisonnement des traitements. Ceux-ci ont pu esquisser les bases de techniques d'avenir pour la protection des végétaux, dans une communication intitulée " la protection intégrée, une technique d'appoint conduisant à la production intégrée".(OILB, 1977) :

- substituer en priorité à une lutte chimique systématique, dont les traitements sont fixés sur le calendrier, une utilisation réfléchie des pesticides du commerce en tenant compte de leur spectre d'action et sur la base d'un système d'avertissement agricole informant les praticiens des risques phytosanitaires réellement encourus sur la région. Ceci est la **lutte chimique conseillée**;

- dans une seconde étape, tenir compte des niveaux de populations des ravageurs effectivement présents dans le champ, le verger ou la serre considérée, pour décider de l'opportunité d'un traitement avec l'un des pesticides du commerce ayant la plus faible répercussion écologique, de manière à sauvegarder, autant que possible, les organismes auxiliaires indigènes : on y voit donc apparaître les notions de seuil de tolérance et de seuil d'intervention : les insecticides ne sont plus épanchés aveuglément mais à bon escient, c'est à dire lorsque les populations des ravageurs économiquement importants dépassent le seuil d'intervention, et ceci afin d'éviter des dégâts non tolérables. Tels sont les fondements de la **lutte raisonnée**;

- dans une troisième étape, celle de la **lutte intégrée**, substituer autant que faire se peut, les moyens de lutte biologique ou biotechniques disponibles ainsi que les moyens culturaux, aux procédés chimiques de lutte contre une espèce;

- en apportant la notion supplémentaire de gestion raisonnée des agrobiocoenoses, ce concept de **protection intégrée** doit ainsi aboutir à l'amélioration de l'état sanitaire des cultures avec une réduction de 30 à 50 % du nombre des traitements et la mise en place d'applications en vraie grandeur des méthodes de lutte intégrée;

- finalement, assurer une gestion intégrée de la production en prenant en considération la physiologie de la plante cultivée par l'intermédiaire d'une fumure elle-même raisonnée : la protection intégrée intervient alors comme une des composantes de la **production agricole intégrée** liée aux facteurs agronomiques de production, à la plante et à son écosystème et à la définition d'une meilleure qualité possible de la récolte.

(d'après "combattre les ravageurs des cultures, enjeux et perspectives, RIBA & SILVY, 1989)

L'état des recherches progresse en production fruitière grâce au travail d'une commission pour la valorisation qualitative de la production intégrée, créée en 1976 par l'OILB. Ce travail se réalise à partir de références obtenues depuis 1976 dans un réseau de vergers de la Suisse Romande. Les propriétaires de ces vergers adhèrent à un groupement de producteurs ("Groupe des arboriculteurs lemaniques appliquant les techniques intégrées en vergers") (GALTI). Le but est d'arriver à harmoniser les méthodologies d'analyse et les disciplines culturelles en vue d'optimiser la qualité des fruits. Ils s'insèrent résolument dans la production intégrée.

Un groupement aux mêmes objectifs a été créé en France en 1979 : Comité Français pour le Développement et la Valorisation des Productions Agricoles Intégrées, (COVAPI). Les adhérents de ce

groupement s'engageant à respecter les techniques préconisées par la commission de l'OILB, et en contrepartie, ils peuvent vendre sous la marque COVAPI en bénéficiant d'une action promotionnelle. Les techniques intégrées se sont développées en Europe notamment en Italie (Trentin, Haut Adige), en Espagne. Aux USA, la lutte Intégrée est appliquée officiellement et par décret depuis 1979 par tous les organismes institutionnels (Stations de recherche, services de vulgarisation).

e) aspect technique

L'approche méthodologique repose sur deux volets : - une méthode développée sur une logique par paliers, par lesquels s'intègrent progressivement des propositions pour prendre en compte des facteurs du milieu plus nombreux; - un corps de techniques développées par la recherche, intégrant les moyens disponibles pour mettre en oeuvre les propositions de façon concrète.

principe de base : le risque de dommage et seuils de tolérance

Les données relatives aux risques moyens d'infestation appréciés au niveau régional par les stations d'avertissement agricoles (services régionaux de protection des végétaux du ministère de l'agriculture, services de la chambre d'agriculture...) sont complétées par l'estimation du risque réel de dommages, appréciée au niveau de la parcelle. Ceci implique de se référer simultanément à :

- l'utilisation d'une méthodologie appropriée pour estimer la population d'un ravageur et de leurs antagonistes (faune auxiliaire), ou la menace d'une maladie fongique.

- la caractérisation de seuils de tolérance afin de déterminer le mode d'intervention destiné à limiter (et non à supprimer) les ennemis des cultures, en deçà des seuils économiquement supportables

Dans la pratique, il convient donc d'estimer le risque réel de dommage, avant de décider, par référence aux seuils de tolérance, des moyens et des époques d'intervention. Des documents descriptifs sur les méthodes d'observation et de surveillance applicables dans les vergers, sur les seuils de tolérance et sur les organismes utiles, sont publiés par l'OILB, par l'ACTA, ou par les services de protection des végétaux régionaux (SRPV).²²

- chaque fois que l'usage de produits phytosanitaires s'avère nécessaire, ceux-ci sont choisis selon des critères de moindre incidence écologique.

méthodes générales d'estimation du risque

- La modélisation et la prédiction, pour les maladies fongiques : les conditions climatiques (température et pluviométrie) jouent un rôle principal dans le déclenchement d'une contamination de certaines maladies fongiques. Les paramètres sont relevés en plusieurs points de la région de production. Les données sont traitées à l'aide d'un programme informatique, caractéristique de la région. Sa précision permet de formuler les conseils de traitement, qui seront diffusés dans les bulletins d'avertissements agricoles des services régionaux de la protection des végétaux. L'arboriculteur traite en période de risque, en fin de rémanence du produit et après un lessivage par la pluie.

- Les contrôles visuels : ils permettent d'estimer au verger l'importance d'un ravageur et d'un éventuel auxiliaire. Les observations portent généralement sur 100 feuilles et donnent lieu à des comptages permettant de se référer au seuil déterminé pour le ravageur considéré.

- Les piégeages : les pièges sexuels (phéromones sexuelles de synthèse) sont utilisés pour mettre en évidence des pics de présence de lépidoptères ravageurs en fonction desquels adopter une stratégie de lutte. (exemple : carpocapse du pommier)

les moyens de lutte engagés

- Lutte chimique - lutte biologique : mobiliser la lutte biologique dans le cadre de la protection intégrée a amené à revoir la plupart des seuils de tolérance économique établis dans le cadre de la lutte raisonnée. Ceux-ci étaient souvent trop bas pour permettre le développement des auxiliaires. Ceci se conjugue avec un choix de produits plus sélectifs sur le ravageur, moins toxique sur l'auxiliaire. Cependant, chaque espèce auxiliaire présente une sensibilité différente aux différents produits de traitement.

²² La documentation est principalement abondante en ce qui concerne l'arboriculture :

ACTA: association de coordination technique agricole, 149, rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12

OILB/SROP : Organisation internationale de lutte biologique contre les animaux et les plantes nuisibles, section régionale Ouest Pléarctique. Groupe de travail pour la lutte intégrée en arboriculture

SPV : service de la protection des végétaux (ministère de l'agriculture). Dossiers support des avertissements agricoles.

•Autres moyens : lutte biotechnique et utilisation de variétés résistantes : déjà citées, la lutte par confusion sexuelle et la lutte autocide permettent de supprimer les traitements insecticides. La confusion sexuelle (confusaline) est efficace sur pêchers, avec un surcoût de 50 % par rapport à la lutte chimique. Cette méthode est à l'essai seulement, sur pommiers.

L'utilisation des variétés résistantes aux maladies fongiques, ou tolérantes aux pucerons est certes une solution économique et élégante. Ce travail de sélection est réalisé par l'INRA et devrait permettre de réels progrès, à condition de pouvoir imposer ces nouvelles variétés sur le marché des fruits. La sélection variétale, en fonction de critères plus nombreux que les critères de productivité, peut s'étayer également de la démarche des vergers conservatoires.

3. CONCLUSION SUR LA DÉMARCHE DE RECHERCHE

a) Stratégies adaptatives des agriculteurs et démarches d'allègement

Le renouveau de la lutte biologique provient de deux évolutions majeures. La première acception du terme "intégré" est de concilier deux formes de lutte dont les principes étaient contradictoires, ce qui limitait la portée et la pérennité des équilibres instaurés à grands frais d'énergie humaine. La deuxième acception du terme peut être entendue autrement. C'est dans la gestion raisonnée des agrobiocénoses, qu'on doit rechercher des leviers écologiques suffisamment puissants (réduction de 30 à 50% du nombre des traitements), pour compenser le surcroît de travail et d'attention, et une tolérance de faibles dégâts (les seuils de tolérance économique ont dû être rabaissés par rapport à la lutte raisonnée, pour obtenir l'intervention effective des auxiliaires). L'allègement de la pression est vu comme un processus dont les effets sont cumulatifs. Passer du stade du simple attentisme, au stade de réelle prévention, suppose une "mise en phase dynamique" d'un ensemble de conditions qui débordent du simple système de protection. Celles-ci sont bien considérées comme les leviers d'une mise en place réelle de la lutte biologique.

En ce sens, les principes et la consistance de la démarche, qui s'est structurée à partir de progrès obtenus de l'expérimentation et de la pratique en arboriculture, peut être appliquée à l'ensemble des productions. En élargissant le cadre d'analyse à celui de l'ensemble du champ de l'allègement, on constate que la pression exercée par les schémas de développement classiques, peut s'appréhender à deux niveaux : elle réside non seulement dans le contrôle qu'on croit exercer sur les organismes cultivés ou élevés, ce qui renvoie à une échelle d'analyse de l'ordre de la parcelle, mais elle réside aussi dans l'intervention sur l'organisation spatiale, ce qui renvoie à l'échelle d'analyse des paysages et des systèmes de production locaux.

Les cohérences pour trouver un mode de "gestion raisonnée des agrobiocénoses" qui situerait le basculement entre simples constats et prévisions, représentent précisément le point d'articulation entre le dispositif de contrôle du risque mis au point par la recherche (modèles, seuils, protocoles d'observation, choix de produits et auxiliaires) et le champ d'évaluation des ressources locales. Ce champ est celui où se rejoignent les stratégies conçues au niveau "global" et stratégies "territorialisées". C'est donc bien celui d'une adaptation interactive avec un milieu relais.

On peut présumer que le champ d'adaptation (l'évaluation du champ des possibilités) ne se limite pas à mettre à la portée des agriculteurs, les dispositifs de contrôle et de pilotage, mis au point par la recherche. Le palier stratégique de créer les conditions pour l'obtention réelle de la lutte, palier de réduction du risque et de réduction significative des traitements, est du domaine de choix sociaux, où interviennent les évaluations et l'initiative locale.

J'ai posé que la problématique de diffusion était celle de la diversité des conditions d'adoption des milieux sociaux, en regard d'une évaluation des ressources recherchées dans la dynamique des milieux. Le support logistique que peut apporter la recherche porte sur deux aspects : celui des outils d'aide à la décision, mais aussi celui de contribuer à une évolution de la culture technique des producteurs, leur permettant de prendre en charge les choix stratégiques pour franchir le palier des constats et de l'attentisme. Le bref énoncé des moyens de la lutte intégrée montre que ce champ d'évaluation est vaste, et plusieurs stratégies sont possibles. Exemple : sur quel panel d'auxiliaires compter, comment jouer sur l'aménagement des techniques culturales, sur l'environnement des cultures, sur les résistances variétales, sur les objectifs de rendement : quels sont les éléments du choix, et en fonction de quelles stratégies ?

C'est sur la liaison entre stratégies environnementales, leviers de franchissement de palier, et stratégies en fonction d'un projet pour l'exploitation, que va jouer l'interactivité de l'adaptation. Je pense avoir montré dans le premier chapitre, que ces choix ne peuvent s'organiser à la place des

agriculteurs, et qu'ils ne peuvent les réaliser qu'en connaissance de cause, selon leurs propres évaluations et leurs conceptions de l'action (pour lesquelles j'en ai dégagé deux types).

D'un autre côté, la définition des méthodes, et la diffusion de ses propositions se réalisant par production, la diversité d'organisation des milieux rencontrée par la recherche technique, est essentiellement celle de l'organisation conférée par les itinéraires techniques préconisés sous forme de modèles, pour cette production. Ceux-ci, s'ils peuvent bien être considérés comme le facteur premier de pression sur les milieux, n'en sont pas pour autant les seuls facteurs d'organisation. La répartition des productions, le maillage de l'espace, l'environnement culturel, l'historique des modes de gestion en font aussi partie. Une partie des leviers de la dynamique recherchée ne peuvent être réellement perçus qu'au niveau local et ne peuvent être qu'évoqués, de façon virtuelle, ou par transposition d'expériences extérieures, dans les définitions techniques. Cela risque de réduire le champ des combinaisons possibles, par défaut d'inventaire.

b) L'entrée sur l'analyse de "l'adaptation"

Les questions qui vont orienter la recherche vont se centrer sur deux articulations principales dans l'orientation des choix techniques. La première est celle des relations entre le système social local et le système économique et social, qui peut s'appréhender au travers des réponses sous forme de stratégies d'adaptation. La seconde représente les relations entre le système social local comme relais technique, et les agriculteurs utilisateurs, via les modalités d'appropriation de la stratégie diffusée comme modèle alternatif. Entre ces articulations, les phénomènes d'interprétation, de sélection et de reconnaissance peuvent être mis en évidence par l'analyse de décalages entre les propositions à l'entrée d'un système, et le modèle "adapté" à la sortie : décalages entre conceptions ou modèles techniques issus de la recherche, et itinéraires techniques diffusés comme stratégies de développement, décalages entre ces derniers et les pratiques effectives des agriculteurs. Ce sont ces pratiques et leur impact sur l'organisation du milieu cultivé, qui justifient le bien fondé de la stratégie : le choix judicieux de ressource, sa cohérence biologique et sociale. Il peut y avoir plus ou moins de transparence ou d'opacité du milieu local aux nouvelles propositions de la recherche, il peut être lui-même à l'initiative de propositions alternatives dont il est demandé un accompagnement de recherche. (Figure 4)

La dynamique sociale du changement, pour un milieu donné, conditionne la marge de manoeuvre vis à vis de l'adaptation technique. Cette adaptation, à chaque niveau, se réalise à partir de "milieux de références" qui sont à la fois objets de représentation et supports des choix. L'analyse des milieux de références pris comme supports des choix techniques à chaque niveau, doit permettre d'élucider les mécanismes de sélection qui pèsent sur l'adaptation et la diffusion. L'ensemble "milieux de références" étant pris au sens étendu du terme, qui contient les deux approches, biologique et sociale.

Mon parti pris sera de lier dans une même démarche de recherche, la problématique de diffusion et celle de l'efficacité technique. De fait, une technique en supplante une autre quand elle est perçue comme plus efficace pour son utilisateur, et dans l'objectif qui nous concerne, par son meilleur impact sur l'organisation des milieux. La réussite de la technique, en terme de productivité du travail, mais aussi en terme de satisfaction pour le producteur, est conditionnée à la maîtrise des moyens de la lutte.

B. LE TERRAIN ET LA MÉTHODE

1. LE PROJET DE MIDI-PYRÉNÉES COMME OBJET D'ÉTUDE

a) origine d'une stratégie technique

• évolution de la réglementation

De longue date, les producteurs ont été amenés à utiliser les produits de traitement pour protéger leur récolte, mais avec le développement de l'arsenal phytosanitaire, c'est devenu une obligation : l'OCDE et la CEE ont imposé des conditions strictes de commercialisation, qui nécessitent pour la mise en marché des "fruits indemnes de toute attaque parasitaire". Ces conditions ont poussé au concept de lutte systématique qui s'accompagne de calendriers prévisionnels de traitement. Cette pratique permettait d'offrir des fruits "beaux" dans une période où la demande dépassait l'offre.

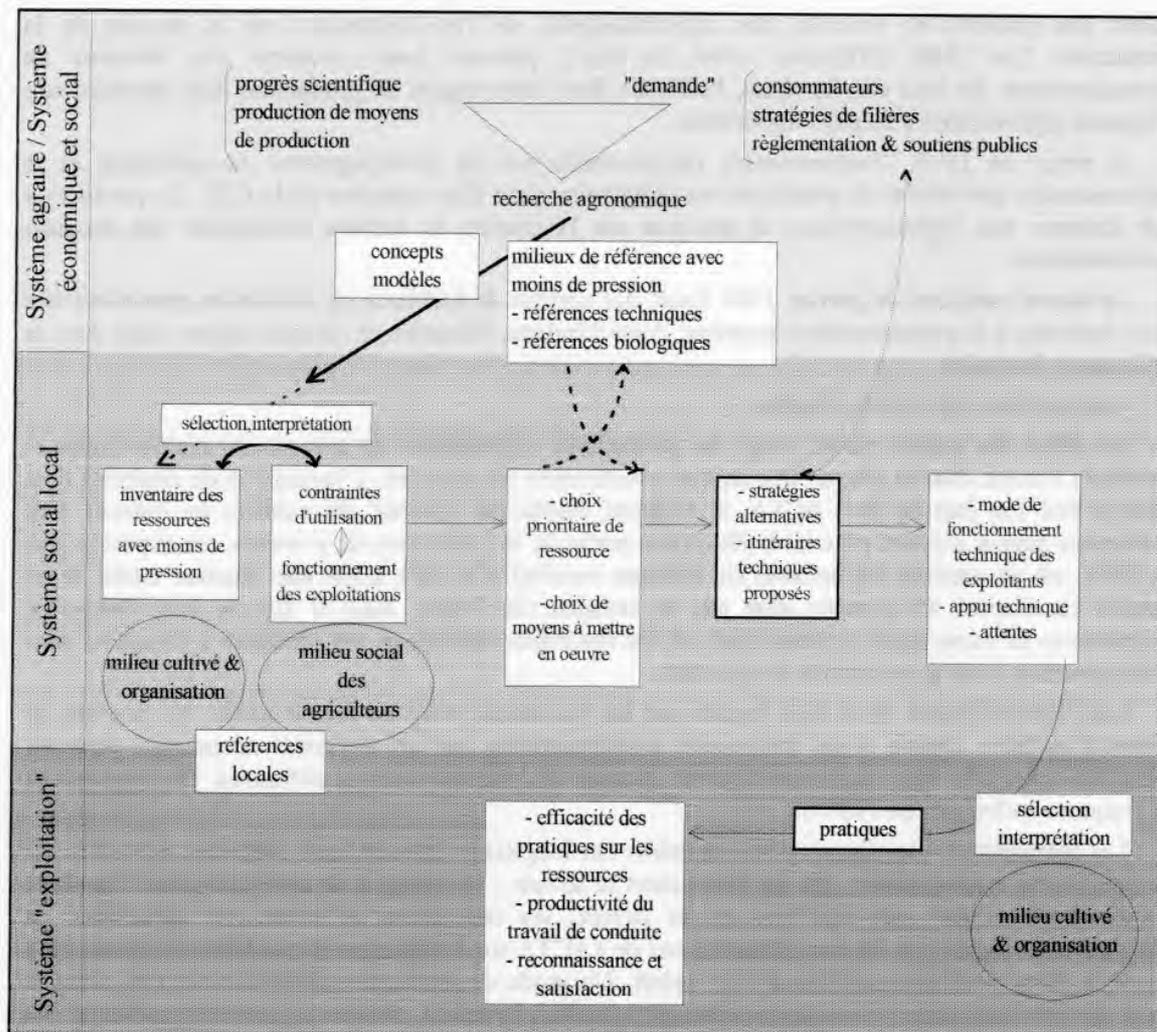


Figure 4 : Articulations entre niveaux

L'emploi systématique et généralisé des organochlorés (DDT) et des carbamates, a révélé des inconvénients suffisamment graves pour en codifier l'emploi. Dès 1969, la FAO recommandait le retrait du marché des insecticides chlorés les plus persistants. En France, des notifications de retrait furent prononcées au coup par coup jusqu'en 1985. Une liste négative de produits fut ainsi établie : HCH en 1970, DDT interdit totalement en 1976, en 1974 certains usages du Lindane. La liste négative des produits phytosanitaires à ne pas employer, s'est transformée en France, avec l'arrêté de Juillet 1985, en une liste positive, imposant de n'utiliser que des produits homologués, ou en autorisation provisoire de vente.

Toute firme doit soumettre un dossier toxicologique à une commission d'étude de toxicité des produits antiparasitaires à usage agricole. Les matières actives ou autres formulations sont testées, et il est notamment défini, en vue de la protection du consommateur, des limites maximales en résidus (LMR) légalement autorisées dans (ou sur) un produit alimentaire. Il est interdit de détenir en vue de la vente, ou de diffuser des fruits (ou d'autres produits alimentaires) qui contiennent des résidus, ou des produits de dégradation, de substances pesticides, dont la teneur dépasse cette LMR (conformément aux arrêtés de 1985 et 89). De plus, tout produit phytosanitaire est limité aux seuls usages autorisés. Pour les matières actives donnant lieu à dégradation en sous produits toxiques lors de transformation, les LMR sont confondues avec la limite de détection (exemple : Fenoxycarbe).

Le raisonnement de la lutte s'impose, car le producteur est responsable. Il doit adopter de "bonnes pratiques agricoles", c'est à dire respecter - l'utilisation de matières actives homologuées pour la culture concernée, - les doses et les fréquences d'application limités, - les délais d'intervention pré et post récolte préconisés, afin de ne pas dépasser une teneur en résidus qui peut être mesurée.

Jusqu'en 1993, les réglementations des différents pays, y compris à l'intérieur de la CEE, ne sont pas harmonisées. La notion de "risque toxicologique" est différente selon les pays. On peut en effet

établir des priorités en fonction des consommateurs, de l'environnement, de la sécurité de la production. Les LMR différentes selon les pays, peuvent aussi recouvrir des éléments de protectionnisme. En tout état de cause, l'offre de fruit d'une région de production doit répondre aux exigences réglementaires du pays importateur.

A partir de 1993, l'harmonisation réglementaire sur les homologations de molécules et la réglementation des résidus de pesticides est obligatoire entre Etats membre de la CEE. La production doit s'adapter aux réglementations et anticiper sur l'évolution en matière d'utilisation des produits phytosanitaires.

Le décret européen de janvier 1989 fixait des normes de tolérance en substances pesticides, des eaux destinées à la consommation humaine. Ainsi Lindane, Simazine et Atrazine étaient déjà dans le collimateur Européen.

• des moteurs objectifs d'adoption

Au début des années quatre vingt, les producteurs appliquaient les traitements systématiques et préétablis comme dans la plupart des régions productrices de pommes, à l'exception de quelques îlots dans le Sud Est (autour de l'ACTA, à Avignon, parmi les "phares" du concept en France). Ces traitements étaient d'autant plus intensifs qu'une partie de la production de pommes, est exportée vers les USA, où un parasite est inconnu (la mineuse cerclée). Ce pays exige une absence totale de ce parasite sur import. Ce parasite n'est pas un ravageur en France, mais il fait du coup l'objet de programmes de traitements systématiques, et les itinéraires techniques ont tendance à s'imposer sans discernement à toute la production de pommes.

Les insectes étaient donc bien jugulés sur les pommiers, mais en contre partie, les acariens se mirent à pulluler. Quatre à six traitements supplémentaires par an devinrent nécessaires pour les contrôler, conjugués avec un renouvellement constant des matières actives utilisables. On s'approchait de l'impasse technique, en 1986/87.

Les représentants des firmes phytosanitaires ont longtemps imposé leurs méthodes appuyées sur les traitements systématiques, car ils dominaient le terrain : les équipes de techniciens de Chambres d'Agriculteurs étaient peu étoffées, et au départ, les techniciens n'étaient pas spécialisés en arboriculture. Cependant, les recommandations de l'ACTA sur l'utilisation de produits plus doux vis à vis de la faune auxiliaire suscitaient leur intérêt. Un guide de protection raisonnée fut établi dans le cadre de rencontres entre les instances techniques de Midi Pyrénées : service régional de protection des végétaux, enseignement agricole, Centre d'expérimentation fruits et légumes (SICA CEFEL), techniciens de Chambres et de groupements. Cette ouverture à d'autres méthodes fut renforcée par l'arrivée d'une équipe de jeunes techniciens, dans les coopératives, dans les années 1985/86. Ceux-ci étaient sensibilisés aux techniques de lutte intégrée par leur formation récente.

Ces années sont celles aussi de l'évolution de la réglementation en France. Nous l'avons vu plus haut, les producteurs, les structures commerciales, les transformateurs sont responsables de la conformité du produit à la réglementation. La logique des "bonnes pratiques" et différentes recommandations, devaient s'assimiler, ce qui attribua un poids croissant aux techniciens de coopératives de commercialisation vis à vis des fournisseurs de produits de traitement.

Dans cette même période, les mouvements créés par des associations de consommateurs obligent un fabricant d'une matière active, à la retirer du marché. Ce fut le problème "Alar" en 1985 aux USA, puis en 1989 en France, sur les petits pots de bébé, dont les résidus dans le processus de cuisson, furent suspectés d'être cancérigènes. Les industriels essayent donc d'anticiper ces soupçons, qui peut toucher une matière active homologuée, et pour laquelle les "bonnes pratiques" sont respectées. Ainsi, une autre famille de produits suspectée (les dithiocarbamates) subit des restrictions dans les pratiques d'utilisation, sous effet de l'opinion.

Sous l'effet de ces chocs, la "filière pommes" a eu tendance à se resserrer, et sur des techniques permettant d'assurer une conformité à la réglementation, mais aussi aux exigences des consommateurs.

La "filière pommes" de Midi Pyrénées est présentée plus loin un peu plus en détail. Notons cependant que la pomme est une production relativement récente dans cette région. Le verger est implanté à partir des années soixante, notamment par les rapatriés d'Afrique du Nord, et se développe à partir de 1970 sur des débouchés centrés sur l'exportation. L'Europe du Nord et les USA en sont les clients principaux. Une partie de la production de pommes est contractualisée avec les industriels préparant les petits pots pour bébés. Cet ensemble d'orientation des débouchés sur des zones sensibles à certaines préoccupations de qualité, explique la préparation de la filière à une évolution.

• mise en oeuvre

En France, la pomme est la première espèce fruitière cultivée. La France occupe la deuxième place en tant que producteur de la CEE, après l'Italie. La production Française se concentre dans trois grandes régions : le Sud Est, le Val de Loire, et le grand Sud Ouest (Midi Pyrénées et Aquitaine) qui est la troisième zone de production Française, avec 22% du tonnage. Cependant, parmi les départements de ces régions, le Tarn et Garonne occupe la quatrième position au niveau national, avec une production de plus de 160.000 tonnes. En Midi Pyrénées, la production concerne principalement le Tarn et Garonne, et elle a un poids important dans la production agricole du département.

Le Sud Ouest est donc grande région productrice, mais l'image de marque de qualité serait détenue par le Val de Loire, et la précocité comme la position géographique par rapport à la clientèle, sont plutôt des atouts de la région Sud Est. De plus en fin des années quatre vingt, la saturation du marché entraîne une situation de vive concurrence pour les fruits.

En réaction à cette analyse de la situation, le comité économique régional (COMIPY) avait lancé en 1985 une marque, "Plaisir de Cocagne" basée sur de très hauts niveaux de qualité gustative et visuelle (critères élaborés par le CEMAGREF). Mais trop peu de pommes régionales répondait à ces normes, pour que la marque soit reconnue sur le marché français, et, de plus, deux tiers d'entre elles partent à l'exportation.

Depuis plusieurs années, des voyages de formation étaient périodiquement organisés en Italie, en Suisse, dans des régions mettant en application la Protection Intégrée. Le voyage de 1988 en Italie provoqua le déclic chez un petit groupe de producteurs et chez une majorité de techniciens, de la possibilité de mise en application de cette technique, en réponse aux problèmes qui se posaient aux producteurs comme aux structures commerciales. Convaincus de son intérêt, certains producteurs et techniciens de la région suivirent, en 1988, une formation avec l'ACTA.

Un programme de mise en place de la Protection Intégrée fut conduit par le service régional de protection des végétaux en collaboration avec la SICA CEFEL (centre expérimental fruits et légumes, situé près de Montauban, Tarn et Garonne). Le programme était destiné à valider les protocoles INRA/ACTA existants, par des références régionales, et à assurer une simplification des protocoles proposés, pour les rendre accessibles. Vingt parcelles de références furent choisies parmi l'ensemble des groupements motivés par la démarche, ceci pour réunir une diversité géographique, et pour intégrer et former les techniciens de ces groupements.

Les résultats furent encourageants et l'action fut reconduite en 1989, en intégrant les producteurs eux mêmes à la démarche, par un appui technique mensuel dans le verger. La même année, fut conduite une action sur le recensement de la faune auxiliaire sur 340 parcelles. Ces actions expérimentales sont financées par le CEFEL. L'adhésion de quelques groupements et coopératives à la méthode font rapidement progresser son extension, et on passe à 10 puis 20% des surfaces, conduites selon ces méthodes.

En 1990, les professionnels, réunis au sein de la commission de valorisation du Comité Economique, souhaitent un large développement de la technique, afin de pouvoir "communiquer" avec cet argument, sur une partie importante de la production régionale. La montée des préoccupations environnementales dans la société, confirme la volonté de se démarquer par une autre façon de produire. En 1992, plus de 50% de la production est plus ou moins impliquée dans la démarche vers la Protection Intégrée.

• références spécifiques de Midi-Pyrénées

La première étape de l'expérimentation de la Protection Intégrée, était de mettre au point les méthodes d'observation pour raisonner les traitements. La lutte biologique par auxiliaires autochtones ne semblait pas envisageable dans un premier temps, et des essais de lâcher de prédateurs furent effectués. Il est rapidement apparu que leur emploi devait être limité aux expérimentations. Les recensements d'auxiliaires effectués en 1989 ont mis en évidence la présence d'auxiliaires autochtones (punaises Orius et Anthocoris, Chrysopes, et Phytoséiides) qui se présentent dès l'utilisation raisonnée des pesticides. Un intérêt spécial est porté au Phytoséiide *Neoseiulus californicus*, car, prédateur naturel d'acariens, il répond au problème technique de l'époque et il est repéré dans une proportion non négligeable de vergers industriels. L'ensemble de ces souches autochtones auxiliaires feront l'objet d'études plus détaillées sur leur efficacité pratique, et sur leur sensibilité aux matières actives couramment utilisées en arboriculture. En particulier le Phytoséiide *N. californicus*, ne bénéficiait pas de références au niveau national. Ces tests de toxicité sont réalisés en laboratoire, par le service régional de protection des végétaux.

Ces références régionales spécifiques concernent le contexte phytosanitaire régional, c'est à dire les maladies et parasites principaux, les auxiliaires spécifiquement actifs, les tolérances et les sensibilités de ceux-ci aux différents produits nécessaires. Il en découle que ces références régionales servent à établir un choix d'itinéraire technique qui apparaisse comme le plus adapté aux spécificités régionales, c'est à dire aux ressources mobilisables et aux contraintes acceptables, compte tenu de l'objectif de développement de la méthode.

Au départ, le projet technique régional s'est fait contester par des organismes comme l'ACTA ou le COVAPI, à cause de l'allègement de certains protocoles d'observation, mais aussi sur les choix d'itinéraires techniques, à partir des références établies de façon régionale.

Les méthodes de lutte raisonnée à la parcelle, mises au point par l'INRA et l'ACTA avant 1988, n'avaient à l'époque en France, que peu applications en "vraie grandeur". Or, le projet de Midi Pyrénées s'est affirmé comme un projet de développement généralisable à un grand nombre de vergers. Certains ravageurs ne posent pas problème sur le verger régional, et ont été écartés des protocoles d'observation. Les observations de certains ravageurs et auxiliaires ont été simplifiés, en leur donnant une note de 1 à 5 sur une échelle d'appréciation.

Le raisonnement de la lutte contre le carpocapse (ver de la pomme) est basé sur la technique de l'INRA : piégeage sexuel et application des seuils d'intervention. Les protocoles d'observation INRA/ACTA ont été simplifiés en les limitant aux données des piégeages. Le choix des produits est fait en fonction des auxiliaires prioritaires (les différentes espèces d'auxiliaires ne manifestent pas la même sensibilité aux différents produits, un choix de produit cible donc certaines espèces). Par contre, pour les acariens, les protocoles d'observation sont respectés.

Les itinéraires techniques seront développés plus en détail dans les chapitres consacrés à la recherche sur les Phytoséiides. Il est à noter cependant la particularité du prédateur d'acariens autochtone, *N. californicus*, d'être résistant aux pyréthrinoïdes et sensible aux organophosphorés, contrairement aux espèces de Phytoséiides intervenant sur les vergers de Suisse, d'Italie ou d'autres régions de France. Celles-ci, *T. pyri* et *A. andersoni*, sont résistantes aux organophosphorés, et sensibles aux pyréthrinoïdes. La stratégie de lutte contre le carpocapse est donc forcément différente.

• intervenants

Les vingt vergers de référence de 1988, suivis directement par le service régional de protection des végétaux, se répartissaient entre les différents groupements ou coopératives volontaires dès le départ, les lycées agricoles du Tarn et Garonne et le centre d'expérimentation CEFEL, où seront menées, en plus, sur quelques parcelles, des expérimentations plus avancées (intégrées à un réseau expérimental de dimension nationale, organisé par les services officiels : INRA, ACTA, SRPV).

Le programme s'est monté à partir d'implications croisées de différents partenaires. Le CEFEL et le Comipy (comité économique) ont financé le recensement des auxiliaires, le service régional de protection des végétaux ont adapté les protocoles existants, et réalisé des expérimentations financées par le CEFEL, les groupements coopératifs ou de producteurs leaders du projet, ont fourni les terrains d'expérimentation. Les responsables en siègent au comité économique, et les techniciens, se retrouvent dans la coordination technique régionale, avec notamment le service régional de protection des végétaux, et les techniciens de Chambre.

Ainsi une cohésion autour d'un projet s'est réalisée, au départ, de façon informelle, et s'est formalisée ensuite, avec l'extension du projet à l'ensemble des structures de commercialisation. Cette cohésion a été recherchée dans la création d'un comité de pilotage, qui comprend trois volets dont les responsabilités ont été réparties. Le volet "création de référence" est imparti au CEFEL, qui confie le sous volet "protection phytosanitaire" au service régional de protection des végétaux, lui même s'attachant aux autres sous volets : conduite des vergers, expérimentation de variétés... . Le volet "développement et formation" est sous la responsabilité de la Chambre d'agriculture du Tarn et Garonne, qui anime la coordination technique régionale, et qui s'est étoffée en 1991 de l'embauche au SUAD, d'un ingénieur sur un poste "Protection Intégrée". Le volet "valorisation économique du projet" est du domaine du COMIPY. Ce comité a été informel et a travaillé par cooptation jusqu'en 1992.

• diffusion

Dès les premières années, le raisonnement de la lutte contre le carpocapse au moyen des piégeages a permis de réduire les traitements insecticides, en les positionnant correctement, puis le nombre de traitements acaricides, grâce à l'intervention du Phytoséiide *N. californicus*. Ces succès rapides ont renforcé la motivation des responsables et des techniciens de groupements et de

coopératives, initiateurs du projet. Ces groupes leaders ont rapidement étendu la méthode à l'ensemble des producteurs. Cette extension s'est appuyée sur trois axes résumés ainsi : réussite, réseau, message. L'efficacité de la méthode est un point essentiel pour sa diffusion. Nous pouvons reprendre la paraphrase laconique de A.G. HAUDRICOURT : "la technique, est l'action humaine qui réussit".

La constitution d'un réseau de formation et d'appui technique, permettant de jouer un rôle multiplicateur, s'est rapidement instaurée. Après les premières sessions de formation réalisées avec l'aide de l'ACTA, un système de formation et d'appui technique a été conçu, sur les bases de la méthode en train de se mettre au point à la région. Le relais et la démultiplication auprès des producteurs se sont réalisés, grâce à l'embauche de techniciens vacataires par les groupements, et chargés de former les producteurs lors des suivis des vergers, durant la saison. Ces vacataires sont préalablement formés à la Protection Intégrée, qu'ils (elles) ont d'ailleurs abordée durant leur formation initiale. Cette formation des vacataires se réalise en collaboration entre différents intervenants techniques sur Midi Pyrénées : service régional de protection des végétaux, Enseignement Agricole, techniciens des groupements, Chambres d'agricultures... . La chambre d'agriculture du Tarn et Garonne a mis en place un service d'appui technique et de formation, pour les producteurs volontaires qui ne bénéficient pas de ce service dans leur structure de commercialisation, ou dont l'appui est trop lâche (trop de producteurs pour le nombre de techniciens, de vacataires). L'implication de la structure commerciale dans le suivi technique et la formation des producteurs est très variable selon les structures, selon la motivation sur le projet. On peut avoir un vacataire et un technicien pour 20 producteurs, mais aussi un mi-temps de technicien et un vacataire, pour 950 producteurs.

Les vacataires sont financés pour moitié, sur le budget de la structure qui les emploie, et, pour moitié, sur des fonds européens. Les arboriculteurs volontaires pour l'appui technique et la formation, versent par contre une participation d'environ 1 500 F par hectare.

La diffusion de l'information est complétée par les bulletins réguliers d'avertissements agricoles, diffusés par le service régional de protection des végétaux auprès des abonnés (de nombreux producteurs sont abonnés par leur coopérative). Elle se réalise également par les conseils de saison, diffusés par le SUAD dans le journal agricole départemental, conseils synthétisés chaque année dans un supplément spécial : "l'Arboriculteur de Midi Pyrénées", dans lequel les observations, les seuils et les produits recommandés, sont récapitulés. Au cours des formations et des suivis, les acteurs changent, mais la technique diffusée reste la même.

Les protocoles INRA/ACTA classiques, ont été ré-interprétés avec l'aide du service régional de protection des végétaux, de façon "à dire la même chose dans un langage plus simple", dans une approche de la méthode qui soit "grand public". Cette traduction, accompagnée de l'allègement des canevas d'observation, a rendu le changement technique accessible aux techniciens et aux producteurs motivés. Un souci de simplicité et de fiabilité a procédé à la construction technique, en l'armant de référents régionaux.

L'objectif recherché au niveau régional, est d'en généraliser la pratique. Cet objectif nécessite une campagne de sensibilisation forte dirigée vers les producteurs, mais aussi vers les distributeurs de produits phytosanitaires qui "occupent" le terrain, et réunissent autant de techniciens que le "réseau". Les formations et l'information, auxquelles ont accès producteurs et techniciens dans la distribution, se sont en conséquence orientées sur une démystification de la technique, au moyen d'un discours unifié.

Le message ainsi transmis est celui d'une technique qui se justifie en elle-même, qui est sûre, efficace, rentable. L'ensemble des techniciens du "réseau" harmonisent leur langage, de façon à véhiculer un message unique, et qui fasse front aux rumeurs, par sa rationalité. Celle-ci doit pouvoir être saisie rapidement dans les messages diffusés, qui ne doivent pas s'écarter dans une réalité trop complexe prêtant à confusion. Le réseau s'est outillé de plus de supports pédagogiques tels que diapositives, et films vidéo.

L'objectif de démontrer que la Protection Intégrée est une technique moderne, applicable par tous, a commencé à porter ses fruits en 1991 : 200 personnes, producteurs et techniciens de la distribution, ont suivi les journées d'observation des auxiliaires sur le terrain. En 1992, les journées fruitières de Moissac, consacrées exclusivement à la Protection Intégrée, ont réuni 700 à 800 personnes. C'est à cette occasion qu'a été présenté le projet de cahier des charges de Protection Intégrée de Midi Pyrénées, c'est à dire que les choix stratégiques ont été formalisés.

b) L'étude du contrôle des acariens comme indicateur de l'adaptation régionale

• le problème posé par les techniciens

La mise au point de la technique au niveau régional s'est appuyée sur la mobilisation d'une ressource en auxiliaires régionaux, susceptibles de répondre aux problèmes techniques posés au départ. Le recensement des auxiliaires effectué dans les vergers en 1989 avait fait apparaître la présence d'un certain nombre d'espèces d'insectes utiles (dont punaises Orius et Anthocoris, Chrysopes), et d'une espèce de la famille des Phytoséiides, acariens prédateurs naturels d'acariens. La famille des Phytoséiides compte plusieurs espèces utilisées pour la lutte contre les acariens ravageurs, dans les vergers de Suisse, d'Italie ou en France, mais les espèces intervenantes sont différentes de celle décelée dans les premiers vergers ayant raisonné leurs traitements, en Midi Pyrénées.

Cette espèce, *N. californicus*, ne jouissait donc pas de références sur son efficacité d'intervention, ni sur sa sensibilité ou sa résistance aux différents produits de traitement courant utilisés en arboriculture. Les expérimentations régionales se sont donc attachées à l'obtention de références vis à vis de cet auxiliaire autochtone, qui paraissait pouvoir apporter une réponse plus simple, aux problèmes de proliférations d'acariens ravageurs, que les lâchés d'auxiliaires étrangers aux vergers. Les tests de sensibilité, réalisés en laboratoire, ont révélé que cette espèce a développé des résistances aux pyréthrinoïdes, mais est sensible à certains organophosphorés, à contrario des autres espèces de la même famille, et d'une majorité d'insectes auxiliaires. Il a été décidé, au niveau régional, de favoriser l'intervention de cette espèce prédatrice en composant des itinéraires techniques susceptibles de la respecter. Ces itinéraires techniques recommandés confirmaient en les raisonnant, les habitudes régionales de traitement, probablement à l'origine du développement de résistances chez cette espèce. L'apparition de *N. californicus* devient ainsi de plus en plus fréquente dans les vergers, et sa bonne multiplication sur frondaisons des pommiers, s'accompagne d'une régulation effective des populations d'acariens ravageurs. Le nombre de vergers bénéficiant de son intervention progresse rapidement pour atteindre un taux de présence de 80 % en 1992. Le nombre de traitements acaricides peut être abaissé, en quelques années, de 4 à 6 traitements par an, à 1 ou 2.

Néanmoins, certaines questions restent posées. La simple présence ou la multiplication, mais surtout la précocité et la rapidité de colonisation des frondaisons des pommiers par *N. californicus*, gardent un caractère apparemment aléatoire. Le ravageur peut ainsi se multiplier sur frondaison en début de saison, ce qui entraîne des risques de "bronzage" du feuillage, et la nécessité d'effectuer un traitement au moins, en début d'été. Ce caractère apparemment aléatoire complique l'obtention de marges de progrès de la méthode, sur un point particulièrement sensible : le problème technique qui représente un des éléments moteur dans la prise de décision de l'adopter. Le choix, qui a ses bonnes raisons, a besoin d'être assuré.

• comment interpréter ce problème ?

La régulation des pullulations d'acariens fait partie des objectifs qui sont moteurs dans l'adoption de la technique. La recherche de résolution de ce problème se réalise en tentant de reproduire les succès obtenus ailleurs par les auxiliaires Phytoséiides, d'abord par transposition (on va chercher des auxiliaires en Italie pour les lâcher dans les vergers), ensuite en identifiant une espèce autochtone qui peut intervenir sur les premières exploitations ayant allégé la pression, en ciblant mieux les traitements pour les autres parasites. L'originalité de la démarche de Midi-Pyrénées ne se limite pas à cette découverte, la colonisation possible des vergers par *N. californicus*, mais réside dans le choix déterminé de cette espèce pour contrôler les acariens, ce contrôle étant considéré comme le pivot de la lutte par antagonistes naturels, ce qui oriente une stratégie technique originale vis à vis des stratégies habituellement préconisées en lutte intégrée. Ce choix implique de revoir les préconisations de produits, parce que l'espèce n'a pas les mêmes sensibilités et résistances que les autres espèces, et de ne pouvoir bénéficier que dans une certaine mesure de l'expérience de ce type de lutte pratiquée en Suisse ou en Italie.

Le besoin exprimé par les techniciens peut être interprété comme un souci d'améliorer la régularité des performances de l'espèce, mais derrière cet exposé simple des motifs, se profilent d'autres enjeux. D'une part, la stratégie de Midi-Pyrénées veut être reconnue, du moins à l'époque, en 1992, comme s'inscrivant dans le cadre de la Protection Intégrée. Cette reconnaissance ne peut être officielle, puisqu'il n'existe pas (encore) de cadre législatif assorti de normes, pour garantir un produit comme issu de protection ou production intégrée, c'est donc une anticipation sur des orientations futures, qui passe par une reconnaissance tacite par une communauté scientifique et technique, représentée à l'OILB. La méthode de Midi-Pyrénées a été controversée au départ, à cause de la simplification des protocoles, mais aussi pour son choix d'auxiliaire impliquant le recours possible aux pyréthrinoïdes. Ces controverses seront éclairées plus loin, mais elles déterminent un besoin d'assurer le bien fondé de ce choix par la région. Les résultats obtenus sur la lutte, par *N. californicus*,

amèneraient à le considérer non pas comme un auxiliaire "de protection", mais comme un auxiliaire tardif et exigeant un haut niveau de proies, et il découlerait de ce comportement particulier, qu'une tolérance des traitements acaricides s'instaurerait à terme dans la définition des cahiers des charges, ce qui n'est pas un objectif admis avec les autres espèces utilisées en lutte intégrée.

D'autre part, ce comportement apparemment erratique de l'auxiliaire pose des problèmes de diffusion et de vulgarisation de la technique. Ses succès de colonisation et de prédation constituent les meilleurs supports pédagogiques de la réalité de la lutte par les auxiliaires. Il représente la preuve tangible, visible, mesurable de la validité du concept d'allègement, et est en ce sens incitatif. Son installation tardive sur frondaisons, décalée par rapport à la montée des problèmes, oblige à maintenir une vigilance dans des contrôles d'observation par comptages, qui sont lourds à exécuter, et qui encombrant le temps de suivi accordé à l'ensemble des problèmes du verger.

Enfin, le besoin de comprendre les "irrégularités" de comportement de l'espèce, est alimenté par la recherche de créer une plus grande cohérence entre les choix de ressource et de moyens, dans les préconisations d'itinéraires techniques. Les différents problèmes du verger doivent pouvoir être hiérarchisés, et trouver une réponse conciliable dans une logique d'ensemble qui réponde à des objectifs plus larges. Malgré les problèmes exposés pour contrôler les acariens avec l'espèce considérée, le choix porté sur cette espèce est intéressant à plusieurs titres. Le premier avantage est celui d'utiliser une espèce autochtone. On peut ainsi espérer obtenir sa multiplication sur l'ensemble des vergers de la région, en adaptant au mieux le programme technique, puisque celle-ci a développé naturellement des résistances aux matières actives pyréthrinoïdes. Le même phénomène doit pouvoir être reproductible sur l'ensemble des vergers, ce qui permet d'échapper aux lâchés d'animaux, encore plus lourds à réaliser, et qui n'assurent pas forcément la réussite de la lutte. Les résistances développées aux pyréthrinoïdes par cette espèce permet l'utilisation de ceux-ci pour lutter contre d'autres parasites, et ces matières actives ne que peu toxiques pour l'homme, ce qui concerne au premier chef l'utilisateur, contrairement aux organophosphorés (auxquels sont résistantes les autres espèces). Cet avantage se cumule avec celui d'élargir la gamme de produits à conseiller et de pratiquer une alternance permettant de parer à l'apparition de résistances chez de nouveaux parasites.

Au delà de la justification du bien fondé "écologique" de ce choix pour le projet midi-pyrénéen, la meilleure connaissance de cet auxiliaire permet de confirmer l'intérêt à lui porter plus généralement, pour d'autres projets de lutte intégrée, et en particulier pour les régions du Sud de la France, où les espèces implicitement admises jusque là dans les recommandations générales de l'OILB, semblent ne pas y être mobilisables (comme *T. pyri*, utilisé sur vigne, en régions plus septentrionales), ou ne pas répondre à un ensemble d'objectifs comme présenté plus haut (comme *A. andersoni*, dont les conditions d'acclimatation restent à préciser). L'approfondissement des connaissances de la biologie de l'auxiliaire *N. californicus* pourrait améliorer les conditions de son intervention, par un meilleur respect de son cycle de développement. La connaissance plus précise des conditions d'adaptation des itinéraires techniques et des pratiques à cette meilleure intervention est un préliminaire pour évaluer si ce choix de ressource permet bien de répondre aux objectifs multiples qu'on se propose d'atteindre par une stratégie technique.

• L'abord du problème à partir des hypothèses générales de recherche

L'étude du contrôle des acariens par la stratégie technique du projet régional a des implications qui étendent son intérêt à la problématique d'adaptation des méthodes intégrées dans un cadre "territorialisé". Par ce terme, sera considéré conjointement l'espace régional, comme niveau d'organisation qui découle des caractéristiques biophysiques d'un milieu donné, façonné par un historique des aménagements, et répondant à des choix de gestion successifs en fonction d'objectifs de développement de groupes sociaux. L'analyse de l'adaptation est celle de la mise en relation des deux aspects de la notion de "territorialisation" de la technique, dans laquelle la correspondance entre moyens et objectifs doit être la plus adéquate possible.

L'approche du problème précis qui nous est posé, qui est d'évaluer la marge de manoeuvre possible pour obtenir une régularité d'intervention des antagonistes naturels, dans la limite des contraintes acceptables pour les agriculteurs, est envisagée ici en deux temps.

Dans un premier temps, il s'agira de voir si le choix particulier d'espèce est comme une évidence qui s'impose, compte tenu des conditions "naturelles" des milieux considérés (conditions biogéographiques ou bioclimatiques). La distribution des différentes espèces antagonistes peut relever de critères de répartition de cet ordre, et constituerait un facteur décisif d'orientation des stratégies, l'organisation conférée par l'historique du mode de gestion des vergers venant confirmer la dominance

d'une espèce plus adaptée. Le développement de cette hypothèse n'a aucune raison de s'arrêter au niveau régional, qui est celui de l'établissement de la stratégie technique, il doit se réaliser dans la diversité des conditions intra-régionales des sites d'implantations de vergers. Il est donc nécessaire de déterminer un niveau d'observation de l'éventuelle répartition des espèces pour apprécier l'irrégularité de l'intervention, et en particulier sur des critères susceptibles d'influencer la précocité de la régulation par l'espèce considérée. A ce niveau d'observation, il y a lieu de vérifier l'adéquation de la stratégie technique, à l'objectif de respect de l'auxiliaire *N. californicus*, et le bien fondé de ce choix. Les itinéraires techniques seront donc considérés en fonction de leur impact sur la ressource auxiliaire existante à cette échelle d'observation.

Dans un deuxième temps, les moyens mis en oeuvre par la stratégie technique seront analysés comme réponse au problème posé au départ, et sous l'angle de leur cohérence globale avec un ensemble d'objectifs, dont l'objectif avancé de large diffusion de la technique auprès des agriculteurs de la région. Ces moyens répondent-ils à une évidence qui s'impose techniquement, compte tenu des outils disponibles et de choix sociaux de divers ordres ? Les éventuelles suggestions pour une meilleure régulation des proliférations d'acariens doivent être en cohérence avec la pluralité d'objectifs du projet régional, et il faut élucider les raisons d'être des choix de préconisations. Ils se présentent sous forme d'une stratégie régionale unifiée, et c'est à ce niveau d'analyse qu'on peut appréhender leur logique d'organisation. L'insertion de moyens issus d'une nouvelle conception technique doit répondre à une demande de progrès, et en collant au mieux aux réalités du terrain. La stratégie technique régionale, comme objet d'étude, se situe à un niveau d'observation qui est celui de l'analyse de la situation par les acteurs régionaux mobilisés sur le projet. Les différents paliers des méthodes intégrées, assortis chacun de moyens, sont ainsi soumis à l'appréciation du groupe adaptateur, en fonction de son évaluation des contraintes et des attentes de progrès. Ce niveau permet de saisir les articulations entre "global" et "local", mais ici encore, il y a lieu d'approfondir l'analyse de la stratégie technique sous l'angle des contraintes et des attentes, en se plaçant sous différents points de vue.

La stratégie développée autour du projet régional peut être considérée comme la stratégie "gagnante", selon le raisonnement stratégique de CROZIER et FRIEDBERG, à laquelle différents groupes d'acteurs régionaux se sont ralliés, tout en gardant une autonomie d'action. Les décisions stratégiques, telles qu'elles ont été brièvement énoncées plus haut, sont le fait d'acteurs agissant au nom de structures, engagées à des degrés divers dans le processus. En ce sens, l'adhésion des agriculteurs et les décalages entre leurs pratiques et les préconisations, sont à rapprocher de leur forme d'adhésion technique et au rôle tenu par leur structure technique de rattachement, dans le jeu des acteurs régionaux. Ce facteur de différenciation entre agriculteurs, propre au cadre du projet, vient se greffer sur les facteurs plus généraux émis dans les hypothèses, c'est à dire ceux qui seraient dus à des différences de mode de fonctionnement technique, notamment selon les orientations technico-économiques des exploitations.

c) Les indicateurs socio-économiques

L'intérêt d'une approche de la diversité intra-régionale sur différents plans, est confortée par une enquête réalisée en 1991 par le service régional de protection des végétaux. Elle présente l'incidence de la surface en pomme des exploitations, sur la maîtrise de la Protection Intégrée. C'est dans les grands domaines que se sont dégagés le plus rapidement les moyens pour la mise en oeuvre la plus complète de la méthode. Ces exploitations ont au moins 15 ha de pommiers. Les exploitations intermédiaires de 5 à 15 ha de pommiers ont un niveau généralement faible de mise en oeuvre. Ce sont des exploitations de polyculture fruitière ou générale. Les exploitations aux surfaces de moins de 5 ha se répartissent aux différents niveaux de la technique : la mise en oeuvre dépend essentiellement de la volonté du chef d'exploitation. La même enquête montre également l'incidence très nette de l'encadrement technique, de la fréquence de passage du technicien ou du vacataire, sur la mise en oeuvre des protocoles.

On peut corréliser ces résultats d'enquête avec la répartition géographique de la production de pommes en Tarn et Garonne. Cette répartition est liée à l'historique (qui est récente) de l'implantation des vergers de pommiers, sur lequel je reviendrai plus loin. On peut noter toutefois que les grands domaines spécialisés sont localisés en priorité en grandes vallées (plaines de Garonne et du Tarn, Aveyron), et que les exploitations non spécialisées, de polyculture fruitière ou générale sont surtout le fait des situations de coteaux. Les systèmes de production, et donc les contraintes de fonctionnement des exploitations sont différentes, tout comme les enjeux pour le producteur. Les caractéristiques des milieux diffèrent par le contraste des conditions bioclimatiques et par l'organisation paysagère associée

aux systèmes de production. Les éléments de différenciation qui ont trait aux conditions "naturelles" et aux orientations technico-économiques, peuvent ainsi faire l'objet de premiers recoupements dans l'approche de la diversité. Ces recoupements ne font que confirmer notre choix d'indicateur. Par faible niveau de mise en oeuvre, selon l'enquête réalisée sur la maîtrise de la protection intégrée, il faut entendre que les observations de contrôle des ravageurs et des auxiliaires sont les pratiques adoptées en dernier, après d'autres modifications des habitudes, ce qui remet en cause la gestion de la lutte biologique et témoigne de résistances importantes.²³

L'étude des problèmes de la lutte, doit tenir compte de ce que l'antériorité de la mise en oeuvre est principalement le fait de grands vergers volontaires en plaine, qui ont aussi servi de support au recensement des auxiliaires. Le cheminement de la diffusion, et en particulier le mouvement d'adhésion à travers les différentes structures d'appui technique, dont certaines sont liées à une dynamique locale, semblent ainsi une entrée importante dans l'approche de la diversité intra-régionale des pratiques, en regard de stratégies techniques.

2. LA MÉTHODE ADOPTÉE DANS L'ÉTUDE DE CE PROJET

a) *les conditions de la diversité*

• aires d'implantation des pommiers

L'implantation des vergers de pommiers de Midi Pyrénées, et en particulier, du Tarn et Garonne où se concentre la production, se répartit principalement sur trois grandes familles de sols : les sols d'alluvions de la vallée de la Garonne et de ses affluents, les sols des terrasses de ces rivières, où dominent les bouldiers, les sols des coteaux mollassiques plus ou moins décalcifiés (carte des sols en figure 5). Cette implantation actuelle de la production, concentrée sur le Tarn et Garonne, et en particulier sur les vallées, n'est pas le reflet d'une stricte obédience à des "conditions naturelles", quoique les pommiers ne supportent pas un taux de calcaire actif important dans le sol.

Cette aire de production est récente, et sur la région, on a assisté à une totale inversion dans la localisation de la production, en quelques dizaines d'années.

Au début du siècle, la vallée de la Garonne en avait très peu (autour de Montauban), et celle-ci était le fait des départements limitrophes non viticoles, principalement en altitude : l'Ariège, les Hautes Pyrénées, la Dordogne, l'Aveyron. Le marché de Laguëpie, dans le Tarn et Garonne, expédiait des pommes sur Paris, mais ces pommes étaient produites dans l'Aveyron, à partir des haies multifonctionnelles, avec des variétés traditionnelles telles la Réale, la Reinette de Pons, la De l'Estre, et la Sainte Germaine.²⁴ Dans le Tarn et Garonne, les anciennes aires de cultures fruitières étaient sur les coteaux et les hautes terrasses en pays de vignobles, tandis que les basses terrasses et les alluvions de la Garonne et de ses affluents étaient traditionnellement réservées aux céréales et à l'élevage. L'ancien mode de production en cence (associant notamment vignes et pêches) ou sous forme de haies, a laissé des vestiges qui subsistent encore dans la composition floristique des haies relictuelles : pruniers, cognassiers et quelques pommiers spontanés. Les espèces locales étaient la vigne (dont le chasselas) et les arbres à noyaux, principalement des prunes et des pêches.

Au début du siècle, la prune à pruneau est la première production commerciale organisée à grande échelle. Elle n'est pas très compatible sur de mêmes exploitations, avec le chasselas, parce que ces espèces n'ont pas les mêmes exigences de sols (les pruniers supportent les sols plus lourds, et le calcaire) mais surtout parce qu'il y a concurrence sur les temps de travaux entre ces productions. La zone du Chasselas est plutôt au Sud du pays de Serres, où il s'associe avec les pêches (Bas Quercy, Coteaux de Moissac).

Les premiers développements modernes, en vergers spécialisés, se feront avec les pêcheurs, à l'époque de la vague d'immigration des Italiens, dans les années vingt. Des parcelles de vergers de l'ordre de un hectare apparaissent en pêcheurs et en pruniers. Ceci se réalisera d'abord dans l'aire de production traditionnelle, puis va s'étendre à de nouvelles zones : les basses terrasses et les alluvions, avec une évolution dans les choix variétaux. Les variétés comme la May Flower et la Amsden viendront supplanter les variétés locales, dont certaines résisteront plus longtemps, telles la Roussanes et la pêche de vigne.

²³ Cette enquête est présentée en annexes

²⁴ LETERME, 1995

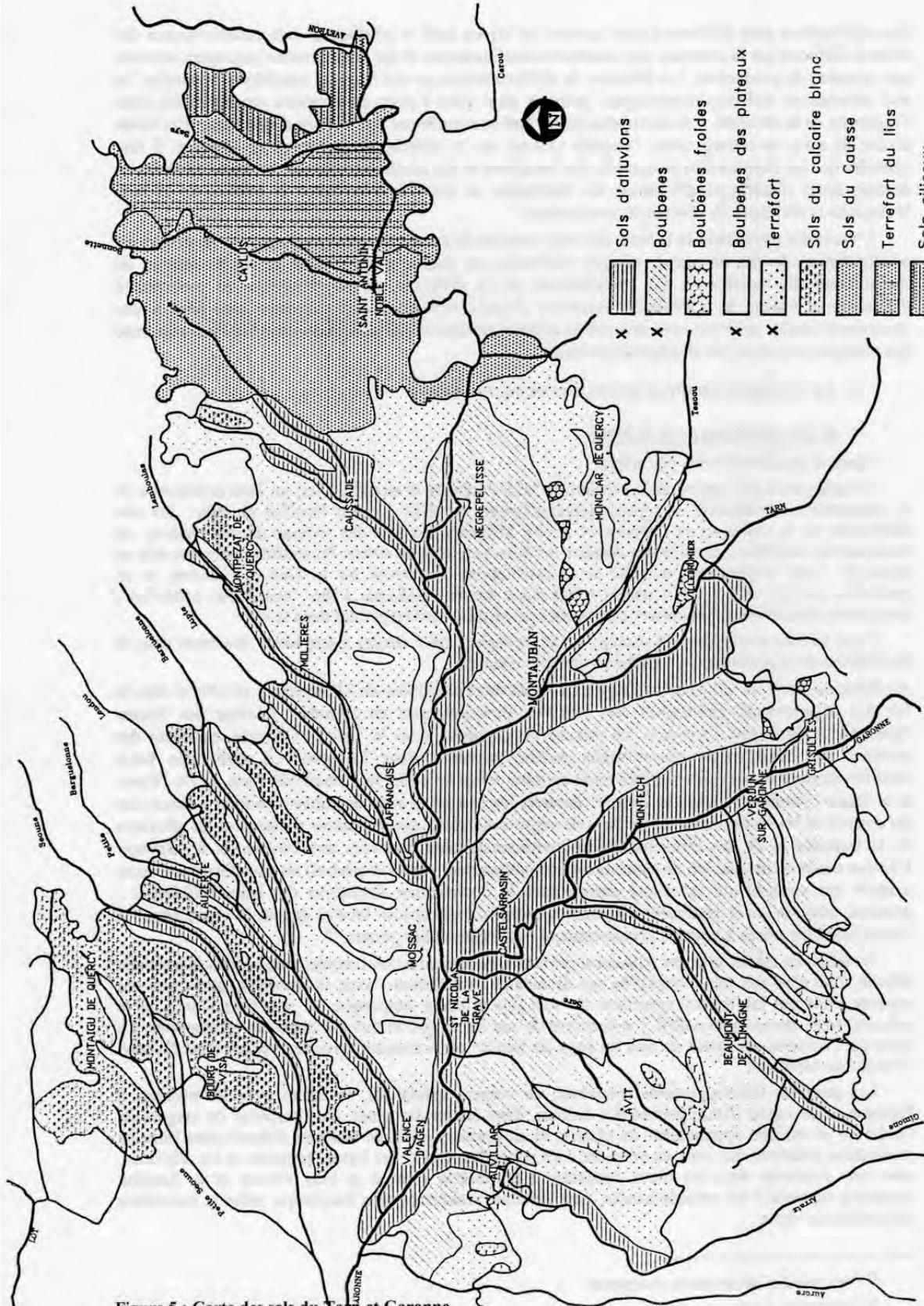
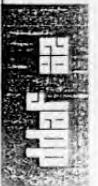


Figure 5 : Carte des sols du Tarn et Garonne



Les grands bouleversements dans la production fruitière s'accroissent après les années 1945-50. Elle bénéficie de cours élevés et la consommation croît. Jusque là, la production fruitière du Sud Ouest était sujette à de grandes fluctuations, par excès d'eau l'hiver, et par la sécheresse en été. La sélection variétale et de nouvelles méthodes de production appliquées par des "pionniers", vont modifier profondément la production fruitière, d'abord sur les pêches et les prunes, puis par l'implantation de vergers de pommiers.

L'application des techniques et des méthodes américaines permettent d'augmenter le rendement. On corrige les facteurs limitants du sol pour obtenir une extension en dehors des aires traditionnelles, et on change de variété pour pouvoir écouler les fruits sur les marchés internationaux. L'arrivée des pulvérisateurs à grande capacité, des USA, permet d'augmenter la taille des vergers. L'application de ces techniques se double d'un apport de recherche de l'INRA de Bordeaux et des services de protection des végétaux, sur les variétés. Les premiers critères de sélection dorénavant retenus pour une variété, en plus de la productivité, de la bonne conservation et de l'aspect extérieur, seront aussi l'adaptation à des milieux variés, afin d'harmoniser le marché, et non plus d'adapter des variétés selon différentes conditions de milieux, ce qui était l'objet de la sélection traditionnelle. La résistance aux maladies et aux insectes semblait accessoire, puisqu'on dispose d'outils de lutte.

Cette même stratégie permet l'envolée de la production de pommes, dans les années soixante, avec l'arrivée des rapatriés d'Outre Mer, qui vont pouvoir s'installer directement sur de plus grandes surfaces (à la fois pour des raisons liées à leurs conditions propres d'installation, et par le regroupement des structures), facteur qui orientera à terme ce choix d'espèce fruitière. Il convient pourtant de souligner que ce sont des préalables techniques qui ont autorisé son développement, plus tardif que celui des pêchers. L'extension des vergers de pommiers en vallée, avec de nouvelles méthodes de production comme pour les pêchers, a rencontré des réticences jusqu'aux années cinquante. Les variétés qui avaient été prônées au début de siècle, en remplacement des variétés de la production traditionnelle, ne donnaient pas satisfaction. En fait, il s'agissait de variétés du Nord de la Loire, telles Belle de Boskoop, Calville Blanc d'hiver, Reinette du Canada, qui ne supportaient pas l'absence d'eau l'été, et les coups de soleil violents de juillet et d'août, à basse altitude. Ces échecs laissaient présupposer de grandes difficultés pour cette production au Sud d'une ligne Bordeaux - Lyon. L'importation de variétés adaptées aux climats chauds, telles Red Delicious, Jonathan, Winter Banana, puis golden, en même temps que les méthodes californiennes de productions, par quelques grands vergers qui irriguaient, ont permis de fournir l'exemple qui a fait décoller la production, ensuite.

• structures de production et extension de la pomme

L'histoire de la pomme est très liée à l'évolution des structures de production et du facteur main d'oeuvre. L'évolution des systèmes de production et des structures de commercialisation sont des facteurs clé pour comprendre les conditions de sa répartition et de son extension dans la région.

Le processus de modernisation des exploitations agricoles n'a pas eu les mêmes répercussions, selon les petites régions. Ceci pour des raisons sociales et écologiques.

• L'arrivée des rapatriés en vallée de Garonne a contribué au bouleversement des structures d'exploitations, et "les conditions naturelles" étaient plus favorables à l'irrigation et aux aménagements fonciers, permettant d'homogénéiser les conditions de production sur de plus grandes surfaces. La production fruitière y avait un caractère neuf plutôt que traditionnel, condition propice à une vision plus moderniste de la production. Les structures pouvaient s'agrandir sur une production pleine d'avenir, représentée par la pêche d'abord, supplantée par la pomme ensuite. Les pêches posaient des problèmes d'écoulement pour les grands domaines, à cause de la maturité rapide, et ont été remplacées par les pommes dont la récolte est programmable, objet de stockage et permet de faire appel à de la main d'oeuvre peu spécialisée.

Les premières plantations se sont réalisées en gros gobelets sur porte-greffes vigoureux, car il n'y avait pas de problème pour la récolte, la main d'oeuvre étant assurée par des Espagnols et des Maghrébins. Les grandes structures se sont rapidement orientées vers la pomme, et les plus petites structures établissent une complémentarité avec les pêches et les poires, pour fidéliser la main d'oeuvre saisonnière.

• Le terroir des exploitations de coteaux est constitué d'une chaîne de sols argilo-calcaires qui se décline depuis le sommet du coteau jusqu'aux vallons, en passant par les versants aux orientations contrastées. Ces exploitations valorisaient traditionnellement cette hétérogénéité des conditions agronomiques dans une même exploitation, par la polyculture avec élevage, système de complémentarité entre espaces et productions. Ce système était aussi adapté aux structures familiales. (CAVILLE, 1978). Par exemple, au Nord Est du département, dans la région de Montpezat, région très liée aux courants commerciaux et à l'implantation aveyronnaise, une tradition catholique et

conservatrice a favorisé des familles nombreuses sur de petites exploitations, avec cohabitation de plusieurs générations. Le système de production est construit autour de la diversité des conditions agronomiques, en fonction de la valorisation du facteur de production principal, qui est la main d'oeuvre familiale.²⁵ La diversité du système permet d'avoir des productions adaptées à chaque génération. Une petite production fruitière a toujours existé sous forme de petit verger mixte (vigne plus prunes ou pêches) associé à l'élevage mixte. La mécanisation et l'industrialisation des années soixante ont entraîné une simplification des systèmes de production vers plus de spécialisation. L'irrigation développée depuis vingt ans, grâce aux nombreuses petites retenues collinaires, possibles en mollasses argileuses, a permis une spécialisation plus importante sur les melons et les fruits. L'évolution récente des structures familiales, le travail extérieur des femmes, réorientent ces dernières années la production fruitière en partie sur la pomme, pour les raisons énoncées plus haut.

Cette même évolution vers la spécialisation fruitière par l'introduction de la pomme se constate sur les coteaux de Moissac, traditionnellement en polyculture fruitière associée à l'élevage. Sur ces coteaux, les dépôts mollassiques sont plus sableux, et les sommets ont été lessivés en "boulbènes". Traditionnellement, ces plateaux et les versants bien exposés sont consacrés au chasselas. Les pêcheurs ou les pruniers peuvent y être associés (prunes de table récoltées avant le chasselas), l'élevage et les céréales complètent l'utilisation de l'espace. L'intensification et la spécialisation fruitière se heurte à des contraintes. Le chasselas est limité dans son extension par la qualité du sol et l'exposition, mais il est exigeant aussi, au point de vue de la main d'oeuvre. Le volume de main d'oeuvre permanente nécessaire est régulièrement étalé sur la saison, et cette main d'oeuvre doit être spécialisée. La production est réalisée dans le cadre de la main d'oeuvre familiale, souvent le couple d'exploitants, qui limite sa surface à la quantité qu'il peut dominer, à laquelle est adjointe la prune de table. La simplification du système de production par la spécialisation fruitière plus poussée, nécessite l'introduction de la pomme, qui permet de faire plus facilement appel à de la main d'oeuvre saisonnière. Les premiers développements de l'irrigation à partir de lacs collinaires ont été limités par le nombre de sites, et ce sont les réseaux plus récents qui ont permis cette diversification vis à vis du chasselas.

L'introduction de la pomme dans les systèmes de production, sous forme d'agrandissement de la surface consacrée aux fruits, ou de remplacement (des pêcheurs, melons) a été permise par l'organisation de la commercialisation issue du réseau coopératif. La création des premières coopératives trouve son origine dans les années soixante, à partir d'initiatives locales s'appuyant sur des réseaux de connaissance et de proximité, ce qui explique l'existence de coopératives fruitières liées à des petites régions, et regroupant des producteurs aux systèmes de production proches dans les orientations et dans les structures. Nous verrons plus en détail, dans la partie III, comment la constitution de réseaux inter-coopératifs a favorisé l'introduction de la pomme dans les systèmes de production comme objectif de développement, par agrandissement des structures et spécialisation sur cette production, plus spécialement dans les exploitations de vallée, et en production de diversification pour une spécialisation fruitière plus marquée, particulièrement en région de coteaux. Ces coopératives et les groupements de producteurs qui y sont associés peuvent être considérés comme autant de centres décisionnels localisés, représentatifs d'un certain mode de fonctionnement social. Les choix de mise en oeuvre de la protection intégrée sont donc l'expression d'une forme de cohésion sociale autour de cet objectif, dans la structure de rattachement des producteurs.

• l'appui aux producteurs

Le rattachement à des structures techniques et commerciales différentes, est un facteur de différenciation qui joue sur la formation du producteur, mais éventuellement aussi sur ses pratiques et sur sa motivation.

La mise en oeuvre de la Protection Intégrée a été, au départ, le fait de quelques groupements "leaders", qui ont rapidement mis les moyens d'assurer une formation et un appui technique aux producteurs, en collaboration avec un réseau d'intervenants. D'autres groupements se sont adjoints, ensuite, à la démarche. Sans entrer dans le détail de la filière "pommes", présentée dans la partie III, il est à signaler que les différentes structures regroupent des nombres de producteurs très variables, et ont mis des moyens en disponibilité de technicien par producteur, très inégaux. (en rappel, on peut avoir un technicien vacataire pour suivre 20 ou 800 producteurs). Les producteurs qui souhaitent faire de la Protection Intégrée, et qui ne bénéficient pas de l'appui technique d'une structure, ou pour lesquels cet appui est jugé insuffisant, peuvent obtenir ce service, par contrat payant avec le SUAD.

²⁵ "Références technico-économiques sur le verger Midi-Pyrénéen", 1989

Nous avons donc divers modes d'adhésion : depuis l'adhésion volontaire, jusqu'à celle qui est plus ou moins imposée par la coopérative. Les différentes structures d'appui technique régulier en protection intégrée, ont des pédagogies de suivis qui se répartissent globalement en trois types :

- Un suivi d'aide à la décision, laisse l'agriculteur faire lui-même le suivi de son verger, dont les opérations de comptage, tout en ayant un guide. Le passage du technicien permet surtout de faire le point.
- Un suivi de formation, dans lequel le technicien réalise sur une parcelle par exploitation, les comptages et observations du cahier des charges. Le producteur est incité à faire de même, sur le reste de l'exploitation. Les décisions de traitement sont prises par le producteur. Le but est de montrer l'efficacité de la technique, sur une parcelle.
- Un suivi de "protocole d'observation", réalisé par le technicien vacataire, avec une fréquence régulière, sur toutes les parcelles de l'exploitation, et pour lesquelles est appliqué l'ensemble des comptages et des observations prévus dans le cahier des charges. Ce type de suivi, mis en place dans un but de formation, a aussi pour objectif de voir rentrer les exploitations dans les limites des cahiers des charges.

b) choix de variables et d'échelle

Les vergers de pommiers du Tarn et Garonne ne sont pas dans un contexte de production homogène. L'organisation de l'espace est un remodelage de systèmes de production qui se sont diversifiés selon des critères écologiques, historiques et sociaux. Les terroirs des sites d'implantation se différencient par les types de sol et par la végétation héritée et spontanée, dans les abords des vergers. L'implantation topographique des vergers, en conditions bioclimatiques relativement homogènes en vallées ou basse terrasse, obéit à des conditions plus contrastées en coteaux : selon les contraintes agronomiques (d'exigence en eau et de mauvaise tolérance au calcaire) et le niveau dans la chaîne des sols auquel ces contraintes sont levées, mais selon aussi le mode d'insertion de la pomme dans le système de production, le site d'implantation peut obéir à des situations bien différentes.

Ensuite, selon les structures d'exploitation et les systèmes de production, les contraintes d'organisation du travail ne sont pas les mêmes par toutes les exploitations, ce qui, on l'a vu, a des répercussions sur l'application de la technique. Si les grands domaines spécialisés peuvent confier les piégeages et les observations aux chefs de culture, l'exploitation de polyculture recherche dans l'introduction de la pomme une intensification simplifiant le système de production, pour ne pas alourdir l'organisation du travail spécialisé.

Enfin, le mode d'adhésion à la technique peut être plus ou moins obligé, et se complique de suivis de producteurs dont les méthodes n'apportent pas le même appui technique dans les vergers.

L'analyse de la marge de manoeuvre dans l'adaptation, qui est prévue en deux temps avec allers et retours entre ressource servant des objectifs et contraintes du milieu utilisateur ne peut pas se réaliser sur la même échelle d'observation.

La problématique se pose de façon triangulaire entre ressources, préconisations et pratiques des agriculteurs. Ces trois pôles sont interactifs, car l'appréhension de la ressource modifie les préconisations, qui en retour sélectionnent les espèces intervenantes à travers les pratiques des agriculteurs plus ou moins conformes aux préconisations, enfin, la présomption des résistances des agriculteurs, de la part du milieu adaptateur, oriente les préconisations et les choix de moyens à mettre en oeuvre de façon prioritaire. Aussi, les choix d'observation doivent se centrer sur quelques variables choisies comme significatives, pour deux études ayant leur terrain et leur échelle propre, et qui puissent être mises en relation.

• La dynamique des milieux

Dans l'étude de la ressource auxiliaire, les conditions de la diversité sont d'une part les conditions biogéographiques ou bioclimatiques et celles conférées à l'organisation des paysages par les systèmes de production locaux et l'historique de l'aménagement, d'autre part les pratiques qui peuvent être plus ou moins inscrites dans les préconisations régionales, ce qui renvoie à l'orientation technico-économique ou encore aux systèmes de production locaux, mais aussi aux types de suivis et au mode d'adhésion des producteurs, donc à la structure technico-commerciale de rattachement des producteurs.

Comme l'objet d'étude est une famille d'auxiliaires dans laquelle une espèce est appréhendée comme ressource, c'est bien dans un contexte de stricte application des recommandations que cette étude doit être menée. Notre problème porte, du moins dans cette étape, sur l'analyse de l'adéquation des itinéraires techniques recommandés, tels qu'ils sont présentés dans le cahier des charges, à la

préservation de la ressource en auxiliaires, sur lesquels on compte pour la lutte biologique. C'est donc dans un contexte de pratiques tendant à observer au plus près le respect du cahier des charges, qu'il faut inscrire des choix de vergers servant à l'observation de conditions de différenciation. Dans ce cadre précisé, une variable sur les conditions "agroécosystémiques" qui apparaisse comme essentielle sur les espèces considérées peut être choisie, pour réaliser des suivis comparatifs entre vergers sélectionnés selon ce critère.

Une enquête préalable sur 24 vergers de la région en 1992, a permis de définir quatre sites considérés comme représentatifs d'implantations régionales sur des critères de différenciation de type bioclimatiques (ce choix est explicité dans la partie réservée à la méthode propre de cette recherche). D'autre part, les sites ayant été choisis comme étant l'objet de suivis de type "protocoles d'observation", l'éventail des pratiques réelles sur les vergers peut être relevé, et la logique qui prévaut à d'éventuelles formes d'interprétation des cahiers des charges peut être abordée par entretien avec l'arboriculteur. Aussi, j'ai choisi de répartir les sites d'observation entre un en plaine, et trois en coteaux, pour pouvoir donner une prépondérance à la variable bioclimatique, et pour centrer la recherche sur les petites et moyennes exploitations en polyculture fruitière, supposées avoir plus de difficultés de mise en oeuvre. Ce rapprochement des variables "structure" et "orientation" facilite l'appréhension d'autres facteurs sociaux à même de jouer sur la logique de fonctionnement technique, comme ceux afférents d'un "milieu social local". Les exploitations choisies se répartissent entre trois coopératives, elles mêmes issues d'initiatives de groupes locaux dans des petites régions différentes. Ceci dans le simple objet de se donner l'occasion de recueillir des éléments de logiques techniques dans une complémentarité de points de vue.

Ces quatre sites de vergers constituent le premier terrain d'observation. La méthode en est décrite plus loin, et elle a son échelle propre, qui doit répondre à une problématique d'étude de communautés d'acariens, dans une certaine logique de choix de sites qui permette de la relier à l'analyse de l'adaptation socio-économique.

Cette recherche à caractère écologique, est une étude de l'impact des itinéraires techniques recommandés sur le problème participant des objectifs du projet régional, c'est à dire le contrôle des acariens qui sert d'indicateur d'insertion dans les processus biologiques. Suite aux résultats d'observation, les propositions qui ressortiraient pour en améliorer les conditions, seront envisagées sous l'angle de leur impact sur la stratégie régionale, dont la logique répond à des objectifs à la fois techniques et sociaux. La rationalité de ces propositions, qui repose sur des fondements plus proprement écologiques, doit être évaluée en fonction d'autres critères déterminants des choix techniques régionaux, et oblige ainsi à rentrer dans la logique globale de la stratégie régionale. Le modèle technique régional, expression d'une certaine stratégie, sera ainsi considéré comme une tentative de concilier différentes composantes des choix techniques. La relation entre les propositions d'amélioration et leurs implications sur le modèle régional, sera la charnière reliant les deux études, la seconde se proposant d'éclairer les relations entre moyens et objectifs.

• La dynamique sociale

Dans l'étude de l'adaptation, le modèle technique régional peut servir de pivot d'analyse : il puise ses référents d'une part dans les concepts et la méthodologie "intégrée", d'autre part dans un particularisme local de choix prioritaires et d'interprétations. Ce modèle est le support d'une stratégie plus large, et en ce sens, il peut être considéré comme le compromis technique sur lequel convergent un ensemble d'objectifs et de points de vue. Le projet annonce ses ambitions, qui le situent à un certain palier des étapes entre lutte raisonnée et production intégrée. Le modèle et ses recommandations représentent ainsi une entrée sur le processus d'adaptation et sur la logique qui sous-tend les choix régionaux. Sa définition progressive s'est inscrite dans une histoire du changement, dans laquelle sont intervenus un certain nombre d'acteurs, qui ont donné une dimension régionale à cette dynamique. D'autre part, l'existence d'un mouvement d'adhésion au projet de diffusion du noyau du départ, organise aussi les choix sur la recherche d'un consensus. C'est donc aussi la recherche de consensus qui donne au modèle sa rationalité. La pertinence de propositions d'améliorations de la gestion de la lutte qui est l'objet de notre première étude, doit s'évaluer en fonction des termes du consensus, et des points de vue de différents groupes d'acteurs mobilisés par cette technique.

La dynamique de développement de la protection intégrée a pu se déclencher parce que le changement paraissait accessible. Le projet italien visité est un projet régional appliqué en "grandeur nature" par un ensemble de producteurs. Le projet de Midi Pyrénées démarre sur une "traduction" des publications de la recherche, et une ré-interprétation technique, en fonction des contraintes de réalisation, mais aussi en fonction du contexte parasitaire régional. Le souci d'adapter la technique au

contexte régional des exploitations participe de la mise au point de la technique. Cette optique de développement s'appuie sur une politique de formation démultipliée, mais unifiée dans le contenu.

Le cadre de la démarche est présenté comme régional, et effectivement, les structures qui sont impliquées dans le développement de l'action, ont une vocation régionale : service régional de protection des végétaux, CEFEL, COMIPY, coordination des techniciens. Cependant la production se concentre à 80 % dans le Tarn et Garonne, un grand nombre d'acteurs sont Tarn et Garonnais, et se retrouvent dans les structures régionales, soit qu'ils aient une initiative ou une responsabilité technique importante, comme le SUAD de la chambre d'agriculture du Tarn et Garonne, soit qu'ils représentent l'ossature du réseau commercial et d'appui technique.

Le cadre d'observation, s'il est à centrer sur celui d'acteurs régionaux, faisant office de relais adaptateur, déborde de fait largement au delà de ce niveau, pour le cadre d'analyse. Le modèle alternatif pris comme témoin du compromis de progrès, est l'objet d'une assimilation dans une stratégie de filière, d'une inscription dans une ligne de progrès dont les interlocuteurs scientifiques sont extérieurs à la région, mais il est aussi l'outil d'une médiation entre les motivations et les attentes qui se manifestent au niveau individuel. Le cadre d'observation doit donc répondre à une transversalité qui corresponde à celle des partenaires : interlocuteurs, intervenants, utilisateurs. Cependant, pour une simplification de l'approche, celle-ci peut être décomposée en deux étapes, l'une se situant au niveau du milieu adaptateur et de ses choix, l'autre faisant intervenir les agriculteurs et leur appropriation des choix proposés.

- Dans une première étape, l'analyse des choix techniques adoptés se réfère d'une part, à la méthodologie générale proposée et d'autre part, aux objectifs poursuivis dans la mise en oeuvre sur la région. La mise en relation des déterminants est facilitée par une approche historique, permettant de relier l'évolution technique régionale elle-même insérée dans l'évolution socio-économique globale, à l'émergence de l'influence de nouveaux acteurs sur le terrain. Cette perspective permet de comprendre l'évolution des rapports de partenariat à la constitution d'un noyau d'acteurs développant le projet, par le biais d'une stratégie plus globale qu'une simple définition technique, et destinée à intégrer d'autres acteurs.

Cette approche sera centrée sur le projet de cahier des charges de 1992. Ce projet peut être analysé à double sens : comme démarche collective pour agir par l'offre sur l'orientation des exigences sur la production, et comme outil subissant les réajustements de l'analyse de la situation par les groupes en présence. L'émergence de contradictions fait subir des tensions au modèle assis sur une apparente complémentarité entre l'ensemble des objectifs de développement. Les effets "retour" d'une politique de filière de niveau global, renforcent l'expression de disparités dans les modalités d'application pratique, et d'un autre côté, des échecs du contrôle parasitaire remettent en question les choix de simplification destinés à faciliter la diffusion. Le modèle technique se succède dans des moutures dont les retouches expriment la réponse à ces tensions.

Cette première étape de l'étude fait intervenir le point de vue d'acteurs régionaux permettant la reconstitution du processus de changement. Celui-ci repose sur des analyses de la situation qui apparaissent comme évolutives, si on appréhende le milieu adaptateur comme une entité partageant la même analyse et les mêmes objectifs. Les tensions et les besoins d'ajustement ne peuvent être compris, dans le but notamment d'évaluer la pertinence de propositions que j'aurais à formuler, sans mettre à jour les règles du jeu qui conditionnent les rapports entre acteurs, sur l'établissement d'une stratégie commune. L'obtention de la transversalité requise pour ce cadre d'observation, passe par une identification de groupes d'acteurs se positionnant selon un point de vue différent, vis à vis de la technique intégrée.

- L'analyse des contradictions va permettre l'entrée dans une deuxième étape, qui est réservée à l'étude du modèle diffusé, en tant "qu'offre régionale de solution" aux attentes de progrès des agriculteurs. Cette "offre" est mise en regard d'une diversité des exploitations, dont les variables "structure" et "suivi" ont été mises à jour plus haut. Cette enquête est destinée à mettre en relation l'accessibilité du modèle et les approches techniques, à travers les modalités d'appropriation des arboriculteurs. Les recommandations du modèle diffusé font l'objet d'une ré-interprétation de la part de l'agriculteur qui adopte, en fonction de son projet avec cette technique sur l'exploitation, en fonction de son mode de fonctionnement technique. L'appréciation des contraintes et des potentialités donne lieu à des détournements, qui se révèlent en comparant les pratiques aux recommandations, et en reliant l'observation des pratiques avec le discours de l'arboriculteur (leur raison d'être pour lui).

Le contrôle des acariens ravageurs servira toujours d'indicateur d'une diversité de rationalité de pratiques des agriculteurs, mais l'échelle d'observation de l'étude dans les vergers sera emboîtée dans une échelle d'observation plus large, puisque les exploitations observées ne répondent qu'à une modalité de "suivi" et de "structure". Ces exploitations suivies de plus près serviront cependant de révélateurs de modes d'interprétation et de détournement de contraintes. L'enquête consiste à mettre à jour différentes rationalités de pratiques, mises en évidence par l'utilisation de moyens préférentiels et par l'évacuation de contenu technique. Cette enquête sur les modalités des pratiques et de l'appropriation technique, repose sur des entretiens semi-directifs avec 14 arboriculteurs. Ceux-ci ont été choisis pour répondre à certains critères, dont celui de mettre en oeuvre la technique de façon complète depuis au moins deux ans. L'échantillon n'est pas aléatoire, compte tenu de la nature des informations recherchées. Il ne s'agissait pas de recouper les informations du départ, et notamment l'enquête réalisée par le SRPV, mettant en évidence le rôle de l'appui technique et de la structure sur la mise en oeuvre. L'objet est ici d'analyser l'assimilation de la technique aux propres valeurs des intéressés, à travers une mise en relation entre discours et pratiques, et en particulier pour l'indicateur "contrôle des acariens". Les choix d'exploitations enquêtées répondent aussi à des critères de répartition entre d'une part les trois structures coopératives choisies pour les raisons énoncées plus haut, d'autre part des exploitants demandant un suivi volontaire au SUAD, et des exploitations inscrites comme vergers de référence suivis par le SRPV. Trois exploitations sont spécialisées, onze exploitations sont moyennes (environ une dizaine d'hectares de pommiers), en polyculture fruitière. Ces entretiens sont complétés de témoignages d'arboriculteurs et de techniciens avec lesquels la pré-enquête sur les vergers a été effectuée. (voir plus loin le § données disponibles et repérages).

c) Réalisation pratique de la liaison entre échelles d'observations et d'analyse

L'interprétation des contradictions et des besoins d'ajustement demande de rentrer dans la logique de la stratégie unitaire. Cette entrée doit cependant permettre de garder une certaine distance, pour pouvoir apprécier le caractère implicite ou convenu d'une hiérarchie de choix.

• La position de recherche

L'attitude d'observateur que j'ai tenté d'adopter, m'a été facilitée par une certaine position, à la fois marginale, mais ayant des implications concrètes, dans le dispositif d'ajustement technique. Le problème qui m'a été posé par les techniciens est une préoccupation, énoncée par le SUAD, confirmée par les techniciens de coopératives et par le service régional de protection des végétaux, en réponse à ma proposition de contribuer, comme géographe, aux conditions d'amélioration de la lutte intégrée, en vue d'analyser cette démarche dans le cadre d'une thèse. La géographie est la discipline d'une formation reprise en adulte, mais je me suis également présentée par mon métier, agricultrice spécialisée sur la viticulture, et également intéressée à ce titre, par l'application de méthodes "intégrées". Ce métier m'a autorisée à rentrer plus rapidement dans les aspects pratiques de la technique, (bien qu'ignorante en production de pommes) grâce à la formation dispensée sur la région, ouverte à tout arboriculteur ou conseiller de firmes privées de produits phytosanitaires, désireux de s'y initier. Le problème précis, qui a servi d'entrée sur la problématique, m'a ouvert une collaboration qui s'imposait, d'une part avec les participants directs de l'adaptation et de la diffusion : techniciens, présidents ou directeurs de coopératives, services de protection des végétaux, d'autre part avec des acteurs à l'aval ou à l'amont du dispositif, tels les arboriculteurs, dont pour certains, j'ai choisi de suivre le verger (sans me substituer à leur travail, ni reprendre celui du technicien, mes protocoles répondant de toute façon à des objectifs particuliers), les stagiaires et vacataires assurant le suivi des vergers, et pour l'amont, avec la section d'acarologie de l'INRA de Montpellier, qui m'a formée, et d'autres chercheurs d'organismes techniques comme le CTIFL... .

Cette situation de rapports de recherche à caractère transversal, me permettant de relier discours et pratiques, méthode générale et moyens préférentiellement développés, j'ai cherché à la compléter par une étude des documents publiés par le réseau de protection intégrée régional, par la pratique sur le terrain (rencontrer moi-même les contraintes) et par des entretiens semi-dirigés avec d'autres interlocuteurs. Ceux-ci ont été choisis pour pouvoir revenir sur l'historique des initiatives de développement concernant la production de pommes dans la région, et d'avoir des repères pour situer les différents acteurs du projet de développement à interroger. Enfin, des interlocuteurs extérieurs au projet, mais impliqués en protection intégrée, ont été consultés sur le plan technique.

• La distance de recherche

La distance par rapport à la stratégie technique a été préservée par l'approche même du travail, plus géographique et écologique qu'agronomique, cette discipline n'intervenant qu'en amont ou en aval, lors de la recherche d'explication des constats d'observation sur le terrain.

L'approche écologique, sur l'étude de la ressource auxiliaire, a centré les axes géographiques de la recherche durant deux ans, sur les quatre vergers, pour les observations et les prélèvements, et sur Toulouse et Montpellier, pour le travail de préparation et de détermination des espèces au microscope. Les interlocuteurs de cette période ont été d'une part les propriétaires des vergers rencontrés de façon fortuite, d'autre part l'INRA de Montpellier et les services de protection des végétaux, dont j'avais la libre disposition du laboratoire dans la saison d'hiver.

Les entretiens proprement dits ont eu lieu en dehors de cette période, et sur rendez-vous, en préparation de la recherche sur le terrain, et après celle-ci, avant l'obtention de tous les résultats.

La stratégie technique a donc fait l'objet d'une étude en boucle : étudiée comme un donné technique au départ, elle a été approchée comme stratégie d'acteurs, dans sa logique de conception et de mise en pratique, après la recherche sur la ressource. Les voies d'amélioration possibles ont été ensuite confrontées aux résultats des enquêtes et des entretiens. La recherche sur le terrain s'est inscrite dans une certaine durée : de 1992 à 1995, durée qui a permis de suivre l'évolution de la stratégie, en effectuant un retour par les entretiens.

• Les emboîtements d'échelles

L'échelle d'observation écologique se trouve emboîtée dans l'échelle d'observation du milieu utilisateur, en ce sens que la diversité des pratiques observées est inscrite dans un cadre déterminé, celui des protocoles d'observation prévus dans le cahier des charges de 1992. Les éventuelles disparités de réussite de la lutte ne peuvent être imputées à des distorsions dans les pratiques "protocoles", par défaut d'organisation du travail ou de compétence, ou du moins il est possible de le contrôler. L'observation d'éventuelles disparités voit ainsi son cadre d'attribution se rétrécir à celui des conditions écologiques qui apparaissent a priori susceptibles d'avoir une importance, et à celui d'une incohérence technico-écologique au niveau des recommandations. Le dispositif d'observation écologique doit être conçu pour permettre de dissocier ces deux ordres de phénomènes.

L'observation des pratiques des agriculteurs est également à relier à ce cadre précis d'observation. Leurs témoignages sur leurs attentes, sur leurs difficultés, peuvent être représentatifs de la catégorie des producteurs dits "moyens, non spécialisés pommes". Ils sont complétés du témoignages d'autres producteurs de ce type, et de celui de producteurs spécialisés. Ce relevé plus fin, permet cependant d'orienter la grille d'entretien des autres producteurs, sur des éléments qui apparaissent comme significatifs. L'objectif est d'analyser les "résistances" et les "détournements" de producteurs assurés d'un appui technique régulier, en vue de dégager des comportements techniques, eux-mêmes liés à des représentations. L'hypothèse sous-jacente est que cette analyse peut être un révélateur pour situer des incohérences du modèle sur l'objectif d'accessibilité, et les réticences des arboriculteurs non appuyés régulièrement. A ce titre, notre indicateur d'insertion dans les processus biologiques est aussi un indicateur des pratiques de protection intégrée, puisque ce sont bien les contrôles d'observation, et en particulier ceux réservés aux acariens, qui ont les plus faibles taux de mise en oeuvre parmi les moyens préconisés (voir plus haut l'enquête réalisée pour les services de protection des végétaux en 1991). De la même façon, je fonde l'approche des leviers du changement, au niveau individuel, sur l'observation de ceux-ci chez les agriculteurs assurés d'un appui régulier, car c'est dans la mesure où l'utilisation de la technique peut répondre à des attentes et à des satisfactions personnelles, que les agriculteurs sont prêts à mettre les moyens pour les utiliser.

Enfin, cette analyse des pratiques et des modalités d'adoption est emboîtée dans le niveau d'analyse du milieu adaptateur, parce que ces modalités interfèrent sur le consensus technique établi.

Dans le processus d'adaptation, les différents partenaires remplissent chacun des fonctions qui s'assortissent d'un pouvoir qui n'est pas du même ordre. Le pouvoir des professionnels est d'ordre décisionnel : comme responsables de structures techniques ou commerciales collectives, ils occupent une position clé dans les rouages de diffusion du modèle. En ce sens, leurs modalités d'adoption de la technique répondent à un engagement à double titre : à titre individuel et au titre d'une volonté collective, avec laquelle ils ont plus ou moins à composer. Les représentants d'organismes techniques

ont une mission d'interprètes pour que la technique soit applicable "en grandeur nature"²⁶ et apporte un progrès. Cette interprétation est animée à la fois par leur rapport individuel à la technique, dans lequel ils ont leurs référents propres, et par leurs rapports au sein du noyau adaptateur, dans lequel ils puisent des référents d'un public visé par l'adaptation. La stratégie unitaire peut être analysée sous ce double aspect : celui des rapports entre groupes d'acteurs ayant leurs motivations qui les portent à concourir à des buts communs, et sous celui d'un jeu de miroirs réfléchissant des représentations de la technique et du public utilisateur.

Ainsi les modalités d'adoption peuvent jouer directement sur la façon d'appréhender la technique, du côté de ceux qui la "traduisent" pour les agriculteurs, elles peuvent jouer indirectement par le biais de présomptions sur le plus acceptable pour les producteurs, enfin, elles peuvent s'imposer dans des rapports de pouvoir et d'influence, entre les représentants de groupes au sein du noyau adaptateur et décideur, auquel collaborent des professionnels et des agents techniques de différentes structures.

Les entretiens d'agriculteurs comportent quelques responsables professionnels interrogés à double titre : celui de leurs rapports individuels à la technique, comme projet pour l'exploitation, et de leurs rapports comme responsables ayant des projets pour sa structure. Un jeu d'images et de représentations peut ainsi être raccordé à l'approche des leviers du changement au niveau individuel, comme à celle des termes du consensus. Le même procédé guide les entretiens des différents intervenants interrogés.

d) le point des données

• données disponibles et repérages

La recherche sur la connaissance de la ressource disponible dans la proximité des vergers, semblait appeler une démarche de type écologique. Mais la demande plus ciblée sur une espèce, mobilisée dans le cadre de la stratégie technique, obligeait à doubler cette démarche d'une approche des pratiques des agriculteurs.

Au premier abord, je pouvais disposer d'un nombre important de suivis proies/prédateurs sur frondaison des pommiers, c'est à dire un suivi séquentiel régulier, durant la saison (mai à août), des taux d'occupation du feuillage par l'acarien ravageur *P. ulmi* et par son prédateur *N. californicus* (les taux déclenchent ou non le traitement). Ces suivis sont effectués par les vacataires embauchés. Les données des différentes parcelles des différents producteurs sont enregistrées.

La possibilité d'un traitement statistique de ces données disponibles a été envisagée, du moins pour essayer de trouver des corrélations entre dynamique des populations de *P. ulmi* et de *N. californicus*, produits phytosanitaires utilisés, et précocité de *N. californicus*. Cependant, ce type de traitement n'aurait pris en compte que l'habitat constitué par les pommiers, et la ressource trophique présentée par *P. ulmi*. Il ne pouvait s'en obtenir l'ensemble des données plus complètes sur la biologie et le comportement de cette espèce. De plus, l'interprétation de sa non intervention, ou de son intervention tardive, sur certains vergers, pouvait prêter à confusion : devait-on le lier à l'itinéraire technique, ou aux interférences d'autres facteurs, de type écologique ? . Les séquences des suivis s'arrêtent trop tôt, (début septembre), la pratique des suivis peut différer, selon la structure qui la met en oeuvre, selon l'objectif recherché, qui n'est pas celui de procurer des données statistiques à traiter !

L'inconvénient principal de la méthode résidait dans l'existence de variables assez nombreuses de "conditions de vergers", qu'il fallait pouvoir estimer et hiérarchiser. Relativement à ce nombre de variables à intégrer, il fallait disposer d'un nombre important de relevés, effectués de façon homogène. Une première phase de repérage s'imposait, en préliminaire à la définition d'une méthode de recherche.

En 1992, j'ai effectué une saison complète de formation à la technique, la même formation que celle qui est proposée à tout producteur volontaire. Elle est dispensée à toute personne intéressée, par des exposés en salle l'hiver, et des visites sur le terrain, en cours de saison. Ces "rendez-vous de bout de champ", organisés dans des vergers en protection intégrée suivis par le SUAD, comportent à chaque séance des rappels sur la stratégie technique, qui sont liés aux problèmes du moment, et se prolongent d'observations et d'un apprentissage à la reconnaissance des auxiliaires.

Les repérages de vergers ont été réalisés durant la même année. Les vergers ont été choisis d'après les informations et les références données par les techniciens de différentes structures de suivi, de façon à répondre à différents besoins de la recherche : approche de la diversité, cadre d'un suivi

²⁶ Cette citation, comme d'autres entre guillemets, sont reprises dans l'analyse du discours régional sur la technique, en partie III

régulier. Vingt quatre vergers ont fait l'objet d'une visite approfondie, en accompagnement du (de la) technicien(ne) chargé de son suivi. Ceux-ci étaient rattachés au service régional de protection des végétaux (vergers de référence), au SUAD (producteurs volontaires), ou à des coopératives (toutes formes d'adhésion). Ces vergers ont été choisis de façon à avoir une répartition géographique centrée sur le département du Tarn et Garonne, une répartition entre trois ensembles pédologiques répondant aux zones d'implantation, entre différentes structures d'exploitation, et enfin une répartition selon la qualité de la régulation par les Phytoséiides, l'année précédente.

Il s'agissait, dans un premier temps, d'observer des facteurs de variabilité, tant dans le mode de conduite des vergers, que dans les conditions biogéographiques des implantations. Lors de ces visites, il a été réalisé un croquis grossier du verger, sur lequel sont annotés des renseignements tels que l'altitude, l'orientation, le type d'infrastructures végétales des abords, le type de couverture herbacée.

Les vergers en protection intégrée sont obligatoirement enherbés en interligne. Ils sont pratiquement toujours dés herbés sur le rang. Mis à part cette constante, l'enherbement peut cependant revêtir une grande diversité selon les sols, selon son caractère spontané ou implanté. L'ancienneté de l'enherbement, et son mode de gestion, favorisent plus ou moins la diversité floristique. Généralement, la diversité et l'exubérance sont plutôt des caractères de vergers de plaine ou de basse terrasse, auxquels s'oppose la plus grande monotonie des couvertures herbacées, à dominante de Fétuques, des vergers de coteaux. Les conceptions des arboriculteurs viennent moduler ces généralités. Certains tiennent leurs vergers régulièrement tondus, en interligne et dans les espaces interparcellaires. Les rangs de pommiers sont soigneusement dés herbés. D'autres laissent s'établir une luxuriance végétative au pieds des pommiers et sur les abords du verger, avant d'intervenir. Un autre laisse un tapis végétal continu, sans dés herber le rang.

Le mode de conduite des arbres détermine des ambiances contrastées : les formes en gobelets des vergers plus anciens offrent un couvert ombragé qui tranche avec celui des vergers menés en axe, dont le couvert est peu développé. C'est sous le couvert d'un verger en gobelets, offrant une ambiance de sous-bois, que le propriétaire laisse s'établir un tapis végétal continu et relativement foisonnant, agrémenté de fraisiers sauvages. Ce même contraste d'ambiance, se retrouve à l'intérieur des parcelles bordant une ripisylve étoffée.

Les contextes paysagers des vergers ne sont pas exclusivement le fruit du hasard de la disponibilité en parcelles. Ils sont parfois le fruit d'une composition dans l'espace, reflet de la conception, notamment esthétique, de l'arboriculteur pour son verger, qui peut être plus ou moins "jardinée", "sauvage", "architecturale"... Certains vergers m'ont particulièrement impressionnée, et quoiqu'ils répondent à des conceptions et des visions de l'espace très différentes, le plaisir de l'arboriculteur à le faire visiter, était manifeste dans chaque cas.

D'un point de vue écologique, ce sont principalement les aspects "habitats" et "zones refuge" qui suscitent l'intérêt. Ainsi, le taux de couverture de l'enherbement, ses espèces dominantes, et en particulier la répartition entre graminées et adventices, la présence, l'architecture, la composition floristique et le mode de gestion des infrastructures végétales de bordure, ainsi que les dimensions de parcelles, ont fait l'objet de repérages. De plus, à partir du mois d'août, des plantes ou des essences ligneuses, porteuses de Phytoséiides ont été recherchées sur l'environnement végétal de quelques vergers. Ces végétaux ont été choisis dans la gamme des végétaux spontanés et communs.

Dans la plupart des cas, les relevés des vergers ont été l'occasion de rencontrer l'arboriculteur, soit lors de l'accompagnement du (de la) technicien(ne), soit lors d'un retour sur le site, pour compléter le travail de la première visite.

Les repérages ont permis de confirmer que les facteurs de diversité des "conditions de vergers" étaient trop nombreux pour le nombre de données stockées et régulièrement enregistrées, dans le cadre des différents suivis techniques. Pour cette raison, et parce que le niveau d'observation de ces données était trop restreint, la solution des suivis écologiques m'était confirmée, solution plus à même de mettre en évidence des niveaux d'organisation expliquant la distribution des Phytoséiides, mais plus longue.

Les impératifs de recherche demandaient d'avoir un certain nombre de données sur les vergers : notations régulières des suivis de proies et de prédateurs, interventions phytosanitaires réalisées, etc. En outre ce besoin de données se situait pour des exploitations moyennes, et en situation de coteaux, ayant quelques années de recul vis à vis de l'application de la méthode.

Le suivi "protocoles d'observation" correspondait à cet ensemble de contraintes, posées par le cadre de la recherche. Les vergers qui ont été choisis, pour le suivi approfondi de la recherche, se

répartissent entre trois coopératives, dont un qui fait partie du réseau des vergers de références des services de protection des végétaux.

- itinéraires techniques et protection de la ressource

La stratégie technique est unifiée, mais mise en application par une multiplicité d'acteurs. Les écueils entre lesquels doit se "caler" la stratégie est d'une part de ne pas être trop rigide pour pouvoir être adoptable, d'autre part, d'offrir suffisamment de recommandations (en fonction des connaissances dont on dispose) pour favoriser la réussite de la lutte. Cette question se comprend aisément quand on sait que les vergers nécessitent une protection phytosanitaire d'ensemble, destinée à parer à différentes agressions, dont on peut citer les principales :

- une protection contre les maladies fongiques et cryptogamiques : la quasi totalité des variétés actuelles doivent être protégées par des fongicides contre la tavelure et l'oïdium durant toute la durée de la période de contamination (c'est sur la détermination de cette période qu'interviennent les avertissements)

- une protection contre les ravageurs principaux :

- le carpocapse (ver de la pomme) est traité par des insecticides, en fonction des résultats des piégeages chez les producteurs, lors des dépassements de seuil.

Le raisonnement consiste à traiter uniquement quand il faut, au bon moment, en choisissant les produits les plus sélectifs possibles pour respecter les auxiliaires présents, utiles sur d'autres ravageurs du verger.

- Les différentes espèces de pucerons. Si le puceron vert, et le puceron lanigère, peuvent être l'objet d'attaques par différents auxiliaires, le danger d'irréversibilité pour le puceron cendré, ne permet pas d'attendre l'intervention des auxiliaires pour cette espèce. Dans la stratégie de Midi Pyrénées, il est prévu un traitement insecticide préfloral systématique, pour limiter les montées de populations en fin de printemps. Le traitement préfloral apparaît moins dangereux pour les auxiliaires, du fait de la période d'application.

- Les acariens ravageurs (*P. ulmi*) contre lesquels la protection doit pouvoir être assurée par la lutte biologique, grâce à une stratégie d'utilisation de produits "ciblés" pour les autres protections mentionnées ci-dessus. Ces produits "ciblés" doivent permettre de respecter les prédateurs. Il a été vu que les différentes espèces ne présentent pas la même sensibilité aux différentes familles de produits. En début de saison, les auxiliaires susceptibles d'être présents, sont surtout des punaises et des coccinelles, sensibles aux pyréthriinoïdes. A partir du mois de juillet, on escompte la présence du Phytoséiide *N. californicus*, peu sensible aux pyréthriinoïdes, mais sensible à certains organophosphorés.

La stratégie Midi Pyrénées est donc basée sur une sélectivité intrinsèque, et sur une sélectivité de position (liée à la date d'application) des produits. Il est préconisé, pour les traitements nécessaires en début de saison (notamment, dépassement de seuil pour le carpocapse) soit des ovicides, produits "doux" sur la majorité des auxiliaires (sélectivité intrinsèque), soit des organophosphorés, peu toxiques sur punaises et coccinelles. A partir de juillet, les insecticides préconisés seront plutôt des pyréthriinoïdes. Il ne faut pas oublier que ces choix de produits doivent aussi se combiner à d'autres impératifs tels que leur alternance, pour éviter leur perte d'efficacité ou leur accumulation sous forme de résidus dans les fruits, et le respect du délai d'utilisation avant récolte, pour certains dithiocarbamates (fongicides).

Cette stratégie globale doit donc composer avec un ensemble de facteurs, et les pratiques peuvent différer selon les facteurs qui apparaissent prioritaires lors de la mise en application (antécédents phytosanitaires des vergers, etc..). Ceci est d'autant plus probable, que ces recommandations de choix de produits n'apparaissent pas clairement dans le projet de cahier des charges diffusé en 1992, au moment où le projet de recherche démarrait.

- le point sur la question des Phytoséiides

Le manque de connaissances de l'espèce considérée constitue un obstacle majeur à l'obtention de progrès dans sa mobilisation comme auxiliaire, par l'amélioration des itinéraires techniques. Une petite bibliographie de publications peut-être réunie sur les Phytoséiides (famille d'acariens prédateurs comportant plusieurs espèces auxiliaires des vergers et des vignes), et en particulier sur les espèces utilisées depuis quelques années en France, mais aussi dans des pays tels la Suisse, en Italie, aux USA.... Par contre, l'espèce *N. californicus* sur laquelle s'appuie la stratégie de lutte contre les acariens

en Midi Pyrénées, n'est l'objet que de recherches récentes, ou en cours. Les premières références techniques sur l'efficacité de la prédation, et sur la sensibilité aux produits phytosanitaires, ont été produites par les services de protection des végétaux de Midi Pyrénées. Cette espèce qui a une répartition méridionale, fait actuellement l'objet d'études en laboratoire, et d'expérimentations sur le terrain, de la part de l'INRA de Montpellier, section d'acarologie. Les travaux effectués se sont donc réalisés en concertation étroite avec le service régional de protection des végétaux de Toulouse Balma, et avec l'INRA de Montpellier. Les références sur les acariens ravageurs sont par contre nombreuses. Ils sont bien étudiés depuis longtemps.

Le premier Phytoséiide a été décrit en 1839, mais la presque totalité des espèces connues actuellement, ont été décrites dans la dernière quarantaine d'années. Ce sont des acariens libres, terrestres, qu'on trouve dans le sol ou sous les écorces, à la mauvaise saison, et sur le feuillage des plantes annuelles ou pérennes, durant la saison de végétation. Leur taille est en moyenne de 0,5 mm, ils sont pyriformes, et leur couleur est blanchâtre à marron clair. Ils passent par quatre stades de développement entre l'oeuf et le stade adulte. En conditions très favorables, le développement dure un peu plus de trois jours, pour atteindre plus de 4 semaines en conditions défavorables. A température égale, les Phytoséiides se développent plus rapidement que les Tétranyques. La plupart des espèces sont polyphages, beaucoup semblent pouvoir survivre sur une alimentation purement végétale (pollen, sucs...). Qualifiés de prédateurs de Tétranyques, ils consomment aussi, notamment en proies de substitution, dans d'autres familles d'acariens (Eriophyides, Tydéides, Tarsonémides). (KREITER, 1994)

Les premières publications concernant leur activité de prédation, datent de 1951, mais l'intérêt qui leur est porté, pour leur action sur les ravageurs, ne se manifeste qu'à partir des années soixante dix. La résistance développée par certaines espèces à quelques pesticides (surtout les organophosphorés) est montrée à la fin des années soixante dix, ce qui relancera leur intérêt en lutte intégrée, d'abord dans les pays anglo-saxons. Les publications concernant certaines espèces intervenantes en vigne et vergers sont nombreuses à partir des années quatre vingt.

Les connaissances sur la biologie, l'écologie et les possibilités des acariens auxiliaires dans le contrôle de divers ravageurs ne se sont développés que récemment, mis à part pour une espèce utilisée sous serre. A l'origine, face à la montée des problèmes dus aux acariens ravageurs, l'intérêt s'est plutôt porté en France, sur les insectes prédateurs d'acariens, qui représentent la partie la plus visible du monde des auxiliaires acariphages. Leur capacité de dispersion, au stade adulte, les rend aptes à recoloniser rapidement les parcelles, dès l'allègement des programmes phytosanitaires. Quelques espèces sont spécifiques des acariens, telles les coccinelles du genre *Stethorus*, ou les *Scolothrips*, mais la plupart sont polyphages. Leur grande voracité et leur multiplication rapide, conduit à les placer comme des prédateurs de nettoyage, c'est à dire agissant quand le nombre de proies est déjà élevé. Leur mobilité rend difficile la maîtrise de leurs déplacements, et la connaissance précise de leur écologie, donc la prévision de leur intervention. Leur sensibilité aux traitements phytosanitaire est différente de celle des Phytoséiides. Ils sont peu sensibles aux traitements fongicides, mais sont décimés par tous les insecticides classiques. Parmi les insectes polyphages s'attaquant aux acariens, on peut également compter les Staphylinides (coléoptères), certaines espèces de punaises : *Orius* (Anthocoride), les larves de *Chrysopes* (Névroptère). (FAUVEL, 1983 et 1994)

Concernant les Phytoséiides, c'est en 1980 que BAILLOT et VENTURI attirent l'attention en Europe, sur le rôle qu'ils peuvent jouer en lutte intégrée : "Il est aujourd'hui possible d'en recommander l'utilisation dans la pratique" (BAILLOT et al., 1982). Les premières recherches ont donc commencé en Europe par des recensements dans les vergers ou les vignes naturellement colonisés, puis par des essais de lâcher, et des essais d'élevage en laboratoire, permettant de mieux caractériser leur biologie. Une approche très globale de la distribution des espèces, selon la culture, selon des critères climatiques assez larges, a été progressivement élaboré.

L'espèce qui nous intéresse, *N. californicus*, est citée en 1986 par BAILLOT, comme étant signalée par GARCIA-MARI en 1984 en verger, en France, et pouvant être considérée comme jouant un rôle en lutte biologique. Nous n'avons cependant pas de paramètres biologiques la caractérisant. En 1987, cette espèce est recensée sur vigne en France, par S. KREITER, et comme ayant une distribution méditerranéenne, limitée à la bordure littorale. En 1989, c'est à dire un an après les premiers recensements de l'espèce dans les vergers Midi Pyrénées, G. FAUVEL publie des données sur la durée de développement des oeufs et sur la fécondité de *N. californicus*. Reprenant des données générales aux différentes espèces, certaines particularités de son comportement sont soupçonnées (par analogie avec les révélations des travaux sur *N. fallacis*, aux USA). *N. californicus* passerait de la strate

herbacée aux arbres ou inversement, durant la saison, pour suivre le développement de ses proies, et semble conserver une certaine activité, même en hiver²⁷. En 1991, pour ce qui concerne toujours cette espèce, S. KREITER la signale comme n'étant pas polyphage, contrairement aux autres espèces, mais ayant probablement des capacités de survie en l'absence de proies intermédiaires, et, toujours en établissant un parallèle avec *N. fallacis*, lui attribue une montée sur les arbres l'été, un retour à la strate herbacée à l'automne, et le passage de l'hiver au sol. Ceci expliquerait que ces espèces arrivent tardivement sur les plantes cultivées.

Nous ne disposons d'aucunes données confirmées sur le cycle d'activité, le comportement alimentaire, les sites d'hivernage de *N. californicus*, dans les conditions de terrain. Ces données sont cependant primordiales, si on veut arriver à comprendre le comportement apparent sur les frondaisons des pommiers, en vue d'améliorer le respect de cette espèce par les pratiques de gestion.

La revue des publications laisse apparaître la relative pauvreté en recherches sur l'écologie des différentes espèces : les cycles d'activités sont observés uniquement sur les cultures, et, quand elles sont répertoriées, dans l'environnement de proximité. Ces données sont publiées sans liaisons avec des données écologiques locales, et elles ne bénéficient pas de séquences de suivis dans l'observation. Les USA ou le Canada, ont, par contre, travaillé un peu plus ce genre de recherche écologique fondamentale (mais les espèces et les conditions écologiques sont différentes). Il faut signaler en France le manque de moyens mis sur la recherche acarologique : trois chercheurs seulement, dont un très spécialisé sur des mécanismes génétiques moléculaires.

²⁷ McMURTRY, 1977 - FAUVEL et al., 1993 - KREITER, 1994

II. L'ÉTUDE DE LA RESSOURCE EN AUXILIAIRES PHYTOSÉIIDES ET DE SA PRÉSERVATION

A. LA MÉTHODE APPLIQUÉE

1. BREFS RAPPELS

La Protection Intégrée s'appuie sur deux concepts principaux : la protection raisonnée et la lutte biologique. La protection raisonnée implique de renoncer aux traitements systématiques, pour ajuster le traitement au risque de dommage, sans perte économique pour le producteur. Les outils en sont les avertissements phytosanitaires, qui utilisent la modélisation pour les risques de maladies cryptogamiques, et la définition de seuils de tolérance pour les ravageurs. La lutte biologique peut progresser grâce à cet allègement des traitements, mais a amené à revoir la plupart des seuils, souvent trop bas pour permettre le développement des auxiliaires. Elle se conforte par le choix de produits plus "doux" sur les auxiliaires, et plus sélectifs sur les ravageurs.

Mise en application depuis 1988 sur pommiers et poiriers, la méthode a permis de réduire, en quelques années, le nombre moyen annuel de traitements contre un ravageur important des pommiers : l'araignée rouge *Panonychus ulmi*. Celui-ci est un acarien phytophage de la famille des Tetranychidae. La femelle de couleur rouge brunâtre mesure environ 0,4 mm de long. Le mâle, de couleur rouge pâle, est légèrement plus petit. *P. ulmi* hiverne à l'état d'oeuf d'hiver pondu dès le mois d'août à la base des bourgeons et sur l'écorce de l'arbre. Les éclosions ont lieu au début du printemps et les larves issues des oeufs rejoignent les jeunes feuilles sur lesquelles elles se développent. Avant d'atteindre le stade adulte, *P. ulmi* passe par six stades de développement. Cinq à huit générations peuvent être observées au cours d'une saison, selon les conditions climatiques. Les Tétranyques s'attaquent au feuillage et prélèvent des matières nutritives par piqûre. Les cellules végétales, vidées de leur contenu, prennent un aspect bronzé, caractéristique.

La régulation de cet acarien ravageur est obtenue grâce à l'intervention d'une famille d'acariens prédateurs : les Phytoséiides. Cette famille comporte plusieurs espèces. La lutte contre *P. ulmi*, dans les vergers de la région, est basée sur l'intervention d'une espèce, *N. californicus*, décelée dans les premiers vergers industriels raisonnant leurs traitements.

Les itinéraires techniques recommandés, dans le cadre de la démarche de Protection Intégrée de Midi-Pyrénées, sont établis en vue de respecter cette espèce "leader", surtout à partir de la période où elle est présumée intervenir. Ceci permet d'obtenir actuellement un taux de présence dans les vergers, de 80%.

La lutte biologique contre *P. ulmi* pose cependant encore des problèmes aux arboriculteurs. D'une part la précocité et la rapidité de colonisation garde un caractère apparemment aléatoire, permettant une multiplication du ravageur, qui entraîne un "bronzage" du feuillage, et la nécessité d'un traitement acaricide en début d'été. D'autre part, l'application des suivis d'observation rencontrent des résistances.

2. PROBLÉMATIQUE DE L'APPROCHE DE LA RESSOURCE

- La protection d'un verger nécessite de lutter contre les maladies cryptogamiques par des traitements fongicides, et de lutter contre les ravageurs. Parmi ceux-ci : le puceron cendré se manifestant au printemps, le carpocapse traité selon les résultats du piégeage, au moment des vols, l'acarien rouge *P. ulmi*, traité au dépassement du seuil de nuisibilité.

Le raisonnement global des itinéraires techniques, protection raisonnée et choix de produits plus "doux", a permis de découvrir la présence dans les vergers de la région, d'un auxiliaire autochtone, ayant développé des résistances, *N. californicus*. Cette découverte a entraîné un nouveau travail sur les choix de familles de produits : produits à éviter, pour leurs effets secondaires toxiques sur cet auxiliaire, produits auxquels il est peu sensible. En effet, chaque espèce auxiliaire présente une sensibilité différente aux différents produits de traitement. Il en découle qu'on est amené à faire un choix des auxiliaires qu'on respecte lors de l'établissement des itinéraires techniques. Ce choix s'est porté, dans la région, sur le respect des coccinelles et punaises auxiliaires en début de saison, (éviter les pyréthrinoides et préférer les ovicides plus doux), puis, en début d'été, sur le respect de

N. californicus (qui n'est pas une espèce sensible aux pyréthriinoïdes, contrairement à d'autres espèces de Phytoséiides).

L'étude des effets secondaires des fongicides, considérés comme moins agressifs, est nettement moins avancée, quoique ce soient les traitements les plus répétitifs (jusqu'à 20 traitements annuels).

Il s'ensuit que les itinéraires techniques doivent opérer une véritable sélection sur le verger, au détriment d'autres espèces de Phytoséiides, empêchant ainsi leur intervention.

Les espèces Phytoséiides obéissent à des critères de distribution répondant à des "conditions de milieu". Cette distribution est constatée (lors de prélèvements effectués sur vigne ou sur vergers) par la dominance d'une espèce au niveau d'ensembles régionaux, on ignore cependant l'influence des "conditions de milieux", à une échelle plus fine, sur la structure des populations naturelles. Dans certaines stations, *N. californicus* peut ne pas être une espèce dominante dans le "pool local des espèces" disponibles aux alentours du verger. Celui-ci est à connaître, afin de s'assurer du choix judicieux de l'espèce favorisée quelle que soit la station, puisque ce choix est éliminatoire pour d'autres espèces, peut être localement mieux représentées.

- Les efforts de recherche et d'expérimentation ont porté essentiellement sur les choix de produits, mais la biologie et le comportement de l'espèce *N. californicus* restent méconnues. Le cycle d'activité, les sites d'hivernage restent une interrogation. Il est donc difficile de prétendre respecter cette espèce, alors qu'on ne connaît que son cycle d'activité apparent sur la frondaison des pommiers. Si l'ensemble pommiers - couverture herbacée constitue l'habitat des Phytoséiides, il doit répondre aux qualités généralement attendues d'un habitat : offrir conditions de protection et ressources trophiques.

Il faut donc vérifier si l'intervention tardive de *N. californicus* sur *P. ulmi* est due au comportement propre de l'espèce en Midi Pyrénées : sortie de diapause tardive et/ou réponse à un haut niveau de proies, ou si cette même intervention est retardée par de mauvaises conditions offertes durant son cycle de développement sur le verger : perturbations dues aux traitements phytosanitaires ou qualités insuffisantes de l'habitat.

La question posée, c'est à dire le caractère apparemment aléatoire de l'intervention et de sa précocité, a amené à un suivi de type écologique. Dans ce suivi, sera considérée comme biotope, l'ensemble frondaison du verger - couverture herbacée d'interligne - structures végétales de bordure de verger (haie). Ceci, afin, dans un premier temps, d'établir un inventaire des espèces du biotope considéré, dans un deuxième temps, d'analyser l'évolution des structures des peuplements, selon un gradient de pression d'intervention sur ce biotope, et enfin, d'apprécier les échanges entre habitats. De plus, on peut attendre du suivi sur les infrastructures végétales de bordure, d'approcher le cycle d'activité propre de *N. californicus*, son développement devant y être en principe moins perturbé par les traitements. Il peut ainsi se mener des comparaisons entre la précocité d'activité du verger et celle de la bordure. Une appréciation indirecte de la nocivité des produits sur ces auxiliaires en est attendue.

3. LA MÉTHODE DES SUIVIS COMPARATIFS

Le but de cette recherche est d'avoir une appréhension de l'évolution de la dynamique des peuplements d'acariens prédateurs Phytoséiides dans le biotope "verger", ceci à des niveaux d'organisation qui intègrent les conditions de différenciation des milieux. Deux niveaux d'organisation ont été privilégiés :

- un premier niveau d'organisation est déterminé à l'échelle de la parcelle. Le biotope considéré est constitué des arbres du verger, de sa couverture herbacée, d'une bordure végétale de ce verger. Il intègre une différenciation des milieux par la pression d'intervention.

- un deuxième niveau d'organisation est déterminé à l'échelle de l'extension des implantations de pommiers dans le département du Tarn et Garonne. Ce niveau intègre les éléments de différenciation du paysage, qui définissent différentes situations stationnelles de vergers. Ceux-ci sont caractérisés par la situation biogéographique, et le mode d'utilisation de l'espace (les systèmes de production locaux). Le biotope considéré est toujours le même, mais il se trouve emboîté dans le niveau du terroir.

Cette recherche demande des suivis écologiques dans la durée, avec une périodicité répondant au rythme d'activités des acariens, et entre différents points d'un même verger. La petite taille de ces auxiliaires (de l'ordre du mm) et leur aptitude à se cacher dans les anfractuosités et la pilosité des feuilles, demandent un certain soin dans les repérages et les suivis à la loupe frontale. Les différentes espèces de Phytoséiides ne sont déterminables qu'au microscope. Il faut donc les prélever, les conserver dans l'alcool, puis les préparer et les monter entre lame et lamelle afin de les déterminer. Le travail

dans le verger se double donc d'un travail en laboratoire, et présente l'inconvénient de "travailler en aveugle" quand on est sur le terrain : on effectue des suivis d'animaux dont on ne connaît pas l'espèce.

De la même façon, la volonté d'une approche de la diversité des conditions des vergers, qu'elle soit liée à des facteurs humains ou à des facteurs paysagers et bioclimatiques, nécessitait de répéter ces suivis, dans la même période, sur différents sites répondant à des facteurs de différenciation.

L'étude devait garder un caractère de faisabilité, et de strictes contraintes en moyens et en temps obligeaient à établir un compromis entre la finesse d'intégration de nombreux paramètres sur un site, et la multiplication des sites pour répondre aux facteurs de différenciation.

a) choix des sites

La recherche s'effectue sur des ensembles "vergers et paysages associés" situés dans le département du Tarn et Garonne. Ces vergers de pommiers sont choisis parmi les vergers en protection intégrée, visités dans le cadre des repérages de l'année précédente. Ils se répartissent selon des critères de différenciation par la situation bioclimatique, et sont compris dans des ensembles paysagers caractérisés par les systèmes de production locaux. Ils sont également choisis pour la présence d'une bordure végétale à plusieurs strates, haie ou lisière à composition caractéristique.

Le nombre de 4 sites a été retenu. Le choix de ces sites répond à des critères représentant des conditions de situation des vergers contrastées. Leur position géographique va de l'Ouest du département du Tarn et Garonne, en bordure du Tarn, au Nord Est du département dans la région de Montpezat, en passant par les coteaux Nord du Tarn. Un verger se situe en vallée sur alluvions à 66 mètres d'altitude, et trois sont en coteaux, répartis entre les situations suivantes : un site occupe une "boulbène de plateau" à 180 mètres d'altitude, sur une ancienne surface d'aplanissement de sommet de coteaux molassiques, un site occupe le fond d'une petite vallée secondaire en zone de "serres" , à l'altitude de 112 mètres et en situation encaissée, un site occupe un bas de versant molassique décalcifié, dans un paysage de coteaux plus ouvert (altitude 120 mètres).

Le site de vallée est dans une zone fruitière intensive, les sites de coteaux sont en zone de polyculture -élevage, avec une présence plus ou moins forte de polyspécialisation fruitière et de bois (forêts paysanne de feuillus) dans le paysage. Les quatre exploitations sont des GAEC familiaux et sont rattachés à trois structures coopératives différentes qui apportent le même type d'appui technique.

Les problèmes posés par les techniciens étant le caractère aléatoire de l'apparition de l'auxiliaire selon les vergers, mais surtout le manque de précocité de l'intervention, il a été recherché des sites de verger dont les situations permettent d'envisager des différences de précocité liées aux contrastes bioclimatiques.

N'étant pas en conditions d'expérimentation, pour lesquelles on peut dominer les choix de gestion des interventions, je dépendais de l'accord bienveillant des arboriculteurs pour déambuler régulièrement dans leurs vergers, et pour qu'ils me transmettent tous les traitements phytosanitaires effectués. Je n'ai pas choisi les sites en fonction des programmes de traitements antérieurs, sujets d'ailleurs à modification comme nous pourrions le constater. L'arboriculteur a donc géré normalement son verger en fonction de ses critères décisionnels, ces pratiques étant objet d'observation.

Les quatre sites retenus ont été sélectionnés sur d'autres critères impératifs pour les séquences de suivi projetées : avoir bénéficié d'un contrôle, même tardif, des acariens ravageurs par des Phytoséides l'année précédente, et être bordés d'une infrastructure végétale "naturelle" (haie), sur laquelle effectuer des suivis comparatifs jumelés à ceux du verger. Le caractère commun de cette haie était recherché en outre, quant à la composition spécifique pour ce type de station.

b) les communautés et les échelles d'observation

La recherche porte sur l'étude de la dynamique et de la structure des communautés d'acariens phytophages et prédateurs, en fonction de la dynamique de milieux, soumis à un gradient de pression croissant, qui répond à des pratiques d'intervention sur le milieu. Ceci permettra notamment de déterminer le "pool" des espèces d'acariens prédateurs Phytoséiides des populations autochtones, et d'étudier les facteurs de leur distribution, par une méthode comparative.

L'étude des communautés porte essentiellement sur les familles d'acariens épigés, phytophages : Tétranyques, dont *Tetranychus urticae* (acariens jaunes) et *Panonychus ulmi* (acarien rouge), et prédateurs : Phytoséiidae (plusieurs espèces recensées), auxquelles seront rattachées également les Tydéidae et les Tarsonémidae (de la couverture herbacée), considérées comme proies de substitution. Certains insectes, dont un Anthocoride, *Orius vicinus*, peut être prédateur de Tétranyques et de Phytoséiides, à de fortes densités. Cependant cet insecte ne sera pas particulièrement étudié dans le cadre de cette recherche.

La famille des Phytoséiides appartient au sous ordre des Gamasina. Le groupe a développé des capacités d'adaptation lui permettant de quitter le sol, pour coloniser les milieux épigés. L'occupation des diverses strates de l'écosystème (litière, herbes, arbustes, arbres) a entraîné des adaptations, concernant le régime alimentaire et la résistance aux variations d'humidité et de température. Cependant, ce groupe recherche des microclimats plus stables, et est mieux adapté aux fortes humidités que celui des Tétranyques. (McGOARTY et CROFT, 1975; HOLTZER, 1988; JUVARA-BALS, 1992)

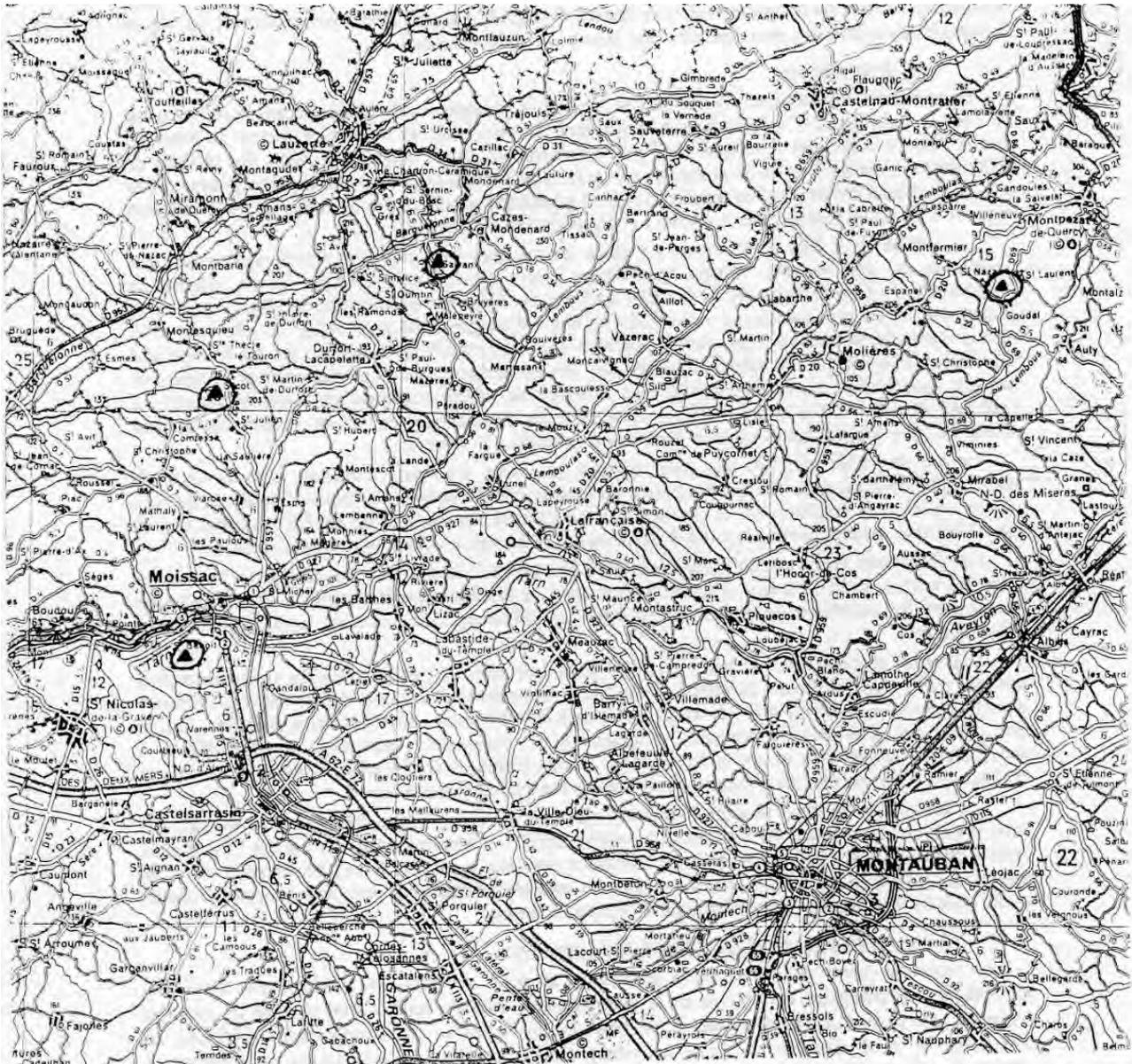


Figure 6 : situation des 4 vergers du suivi écologique

L'étude de la distribution des Phytoséiides dans un agroécosystème passe par une caractérisation des milieux, notamment de leur dynamique en interaction avec un régime de perturbation. L'observation de la dynamique de ces milieux peut se faire à deux niveaux : le niveau parcellaire d'organisation et de gestion du verger (façonné par les choix de gestion de l'arboriculteur) et le niveau plus large situant le verger dans l'organisation du paysage, ces deux niveaux sont emboîtés.

Le niveau d'organisation parcellaire du verger et de ses abords constitue un niveau d'observation qui se décompose en plusieurs sous-ensembles :

- le verger et sa couverture herbacée, composé de différentes parcelles, reliées éventuellement par un interparcellaire résiduel, la haie de bordure ou la lisière, en limite de verger, composée de deux ou trois strates (herbacée, arbustive, arborée),

- cette haie elle-même peut être reliée à une formation arborée plus importante.

Ces différents sous-ensembles subissent des interventions plus ou moins répétitives d'entretien, perturbant leur progression vers des stades de maturité plus avancés : les jets du verger sont supprimés, il est désherbé deux fois par an sur la ligne, la couverture herbacée d'interligne est spontanée ou implantée, et fauchée plusieurs fois par an, les interparcellaires ont une gestion plus irrégulière, la haie est contenue dans sa progression spatiale vers le verger, sans méthodologie précise. Enfin les formations boisées peuvent être récentes (peupleraies d'un site en vallée du Tarn), l'ensemble du paysage est alors occupé par la polyculture fruitière, structuré par les haies de bordures des organes de drainage (ruisseaux, canaux, bords du Tarn) et de petites haies de peupliers implantées par les arboriculteurs. Elles peuvent être anciennes (bois résiduels, forêts paysannes de feuillus) dans les milieux en mosaïque des coteaux exploités en polyculture-élevage.

Pour mener à bien cette recherche, il est nécessaire de caractériser les habitats favorables et apprécier les capacités et les modalités de dispersion des espèces.

• les habitats

Si on admet que le nombre d'espèces va être fonction de la complexité du milieu, on peut supposer que la complexité sera plus élevée au niveau de la haie ou de la lisière du bois, du moins dans une partie subissant peu d'interventions. En effet, la même formation associe trois strates végétales, et une fonction écotone (effet de haie, RAMADE, 1987) cumulant des espèces propres à ce milieu, et celles des milieux voisins : couverture herbacée, formations boisées, ce que confirment de nombreux auteurs pour d'autres espèces (HOOPER, 1976 ; MOORE et al., 1967 ; RICOU et LECOMTE, 1976; CONSTANT et al., 1976 ; EHANNO et DEBROISE, 1976).

En ce qui concerne la strate herbacée, nous disposons de quelques études menées surtout en Irlande, sur l'acarofaune épigée des pâturages et des prairies temporaires, et sur les agrosystèmes de cultures annuelles (CURRY et TUOHY, 1978 ; PURVIS et CURRY, 1981 ; CURRY, 1987), et même dans la savane brûlée (ATHIAS, 1976). La richesse faunique est dépendante de la structure et de la diversité de la végétation. L'abondance des taxa augmente au cours de l'évolution du milieu, tandis que les fauchages et le pâturage conduisent au déclin des populations.

L'acarofaune de la couverture herbacée des vergers de pommiers a été étudiée en Suisse par JUVARA-BALS, BAILLOD, BAUMGARTNER (1983, 1990, 1992). Les résultats corroborent ces observations sur la diversité spécifique : la ligne du verger au sol désherbé a une faune similaire à celle du sol de culture et correspond à un milieu perturbé qui est vite recolonisé, à partir de l'interligne enherbée, en fonction du recouvrement végétal. Dans la strate herbacée implantée, chaque type de végétation a sa faune caractéristique. L'évolution de l'acarofaune est déterminée par trois facteurs: le microclimat, la densité et la structure de la masse herbacée, la qualité et la quantité des ressources trophiques.(JUVARA-BALS, 1992).

• la dispersion

Pour les prédateurs étudiés, les Phytoséiides, nous ne disposons d'aucune étude sur la distribution des espèces dans les populations naturelles, et celles sur les modalités des échanges entre les vergers et leur environnement sont rares.

La dissémination par le vent a été montrée aux USA pour une espèce (*A. fallacis*) (JOHNSON et CROFT, 1976), mais le rôle de cette dissémination semble peu important dans la dispersion de l'espèce. CROFT et MC GROARTY (1977) estiment que la dispersion de l'espèce est essentiellement ambulatoire, à partir de la couverture herbacée du verger.

FAUVEL et COTTON (1981) ont étudié la dissémination par le vent de plusieurs espèces présentes sur la haie d'ormes bordant un verger (*A. aberrans*, *A. finlandicus*). La dissémination a bien

été observée, selon la direction des vents dominants, mais son effet semble se heurter aux problèmes d'installation. Ce mode de dissémination est donc confirmé, mais semble plutôt un mode de recolonisation (le succès de l'installation des populations n'est pas assuré), qu'un mode de dispersion efficace.

Les possibilités de dispersion ambulatoire apparaissent comme essentielles à étudier, et, compte tenu de la petite taille des espèces étudiées, elles permettent de réduire la dimension de notre champ d'observation à la proximité du verger.

A l'échelle parcellaire, l'analyse des habitats doit prendre en compte différents critères.

Le bref rappel des facteurs généraux d'évolution des acarocénoses -microclimat, densité et structure de la végétation, qualité et quantité des ressources trophiques, permet de détailler les points des préférences nutritionnelles et de la structure de l'habitat. Les familles de phytophages sont inféodées à un type de végétation (exemple: lien entre les graminées et les Tarsonémides, les dicotylédones et les Tétranyques, JUVARA-BALS, 1992). Ceci peut s'expliquer par une "préférence" nutritionnelle, mais aussi par les besoins en température, hygrométrie, lumière. Dans la couverture herbacée, ces facteurs sont modulés par la nature du végétal, sa hauteur, sa densité (RICOU, 1967, citée dans DAJOZ, 1970). Le microclimat de la plante hôte est important sur certaines phases du développement des populations de phytophages ou de prédateurs (FERRO et al., 1979 ; CURRY, 1987 ; HOLTZER et al., 1988). Rappelons également que les Phytoséiides ont des besoins en humidité relative plus élevés que les Tétranyques, et que le développement de ces derniers se réalise à des températures plus élevées. La réactivation après diapause est généralement plus précoce chez les Phytoséiides que chez les Tétranyques.

Il découle de l'exposé de ces observations, que les habitats préférentiels ne devraient pas toujours coïncider, durant la saison, pour des raisons d'exigences microclimatiques, et parce que les Phytoséiides ont besoin de nourriture ou de proies de substitution (la plupart des espèces sont polyphages). "L'attractivité" des essences végétales sur les Tétranyques pourrait varier périodiquement par rapport à "l'attractivité" des essences sur le prédateur.

Ainsi l'étude des habitats favorables aux Phytoséiides, peut répondre à une dialectique entre hôte préférentiel et architecture de la végétation, liée au double besoin de relais temporel trophique et de relais temporel de protection.

Compte tenu de ces hypothèses sur les habitats et sur les modalités de dispersion, et de l'hypothèse d'une sélection des espèces selon un gradient de pression, plusieurs impératifs semblent s'imposer aux suivis des communautés d'acariens.

Du point de vue séquentiel, ils doivent assurer une durée qui corresponde au moins à un cycle biologique complet, avec une périodicité qui soit adaptée au rythme d'activité des animaux. Chaque observation doit faire l'objet d'un prélèvement de Phytoséiides pour détermination d'espèces, et pour chaque site.

Du point de vue de la méthode d'échantillonnage, la méthode du transect entre différents points considérés comme répondant à un gradient de pression, est la seule qui corresponde aux besoins de la recherche. Ce transect est à effectuer sur chaque site, entre si possible 5 points : la haie, la couverture herbacée du 1^{er} rang de pommiers, la frondaison du 1^{er} rang de pommier, la couverture herbacée d'un rang de milieu de verger, la frondaison des pommiers de ce même rang. Chaque point doit faire l'objet d'un prélèvement d'espèce, et pour chaque site.

Les parcelles doivent être choisies de façon à avoir les rangs de pommiers parallèles à la haie.

Il est attendu de pouvoir apprécier la dynamique et les déplacements des différentes espèces de Phytoséiides, présentes dans l'environnement de chaque verger. L'organisation des peuplements sera comparée entre sites.

4. PROTOCOLES

Pour les quatre vergers, le suivi s'est effectué durant un peu plus d'une année : débuté en juin 1993, il s'est déroulé jusqu'à la deuxième quinzaine d'août 1994. La fréquence en a été de un suivi tous les deux mois de décembre à mars, un par mois en avril, mai, septembre, octobre, novembre, deux par mois en juin, juillet, août, ce qui totalise 15 passages par verger.

Les points d'observation et de prélèvements de chaque parcelle ont été choisis pour permettre un suivi par niveau de pression d'intervention dégressifs, depuis le centre du verger jusqu'à sa bordure. (voir schémas de présentation des vergers)

Les traitements phytosanitaires effectués par les arboriculteurs durant les deux années, ont été relevés.

Les protocoles initiaux prévus en 1993 étaient les suivants :

- bordure végétale (haie) : observation de 100 feuilles réparties entre les essences porteuses dominantes, sur la surface de la bordure (profondeur du feuillage de 40 cm maximum) et comptages des formes mobiles, par essence. Les observations sont immédiates, feuille par feuille, de façon à déterminer le mode de répartition des acariens (agglomérés ou dispersés) et les sites préférentiels.

- couverture herbacée : prélèvements de 16 échantillons, sonde Ø 100, 4 x 4 variantes, pour extraction à l'eau de Javel. Les difficultés, entraînant de mauvais résultats par cette méthode, ont amené à en rechercher une autre, basée sur l'observation de feuilles, avec recherche de témoins de présence. Elle ne donne donc pas de résultats quantitatifs, et ne permet que d'observer Tétranyques, Phytoséiides et Tydéides, les Tarsonèmes sont donc exclus des observations.

- frondaison du verger : observation immédiate de 100 feuilles, dont 50 sur le premier rang par rapport à la haie suivie, et 50 sur une autre variante, plus éloignée de la haie.

- prélèvements séparés de Phytoséiides présents par point, conservation dans l'alcool, éclaircissage à l'acide lactique et déterminations des espèces au microscope.

L'année 1993 a été une année de repérage : repérage d'essences porteuses, d'habitats préférentiels.

Les résultats de la première saison de fonctionnement ont permis de faire évoluer les protocoles pour l'année 1994 :

-1° la couverture herbacée : le fait de devoir abandonner la méthode d'extraction à l'eau de Javel, a obligé à choisir une méthode d'évaluation de présence, au moyen de témoins. Cette méthode ne permet pas de quantification, mais présente l'avantage de repérer les végétaux dont l'attractivité est observable sur acariens. Elle nécessite cependant un test de vérification, qui a été fait en 1995. Un suivi conjoint d'échantillons prélevés sur la couverture herbacée, pour extraction en appareils de BERLESE, et d'observations avec prélèvements directs sur témoins, a été effectué.

-2° la bordure végétale : les suivis de 1993 ont montré une grande variabilité dans le temps, et selon les essences porteuses. Compte tenu de la variabilité de la composition floristique des bordures végétales, et de la durée de l'état végétatif trop court par rapport au cycle d'activité des acariens, les résultats devenaient peu interprétables. J'ai donc été amenée à utiliser un indicateur, possédant les caractères suivants : attractivité régulière sur les communautés d'acariens, ubiquité, cycle phénologique permettant des observations continues, morphologie des feuilles permettant une observation fiable. L'indicateur ainsi testé en 1993, et gardé en 1994 est *Rubus*, espèce fruticosus (pour quelques races), et sous espèce *Rubus caesius*.

-3° les espèces d'acariens prises en compte : en 1993, les espèces prises en compte pour les comptages de taux d'occupation du feuillage, sont les Phytoséiides d'une part, et les espèces les plus communes d'acariens, pouvant constituer d'éventuelles proies. Ainsi, les comptages d'occupation totalisent l'occupation totale des Tétranyques, des Tydéides, des Brévipalpidés, et bien sûr de *P. ulmi*. A l'analyse des résultats, ceci s'est avéré être une erreur. Autant cela pouvait présenter quelque intérêt de suivre les cycles d'activité de différentes familles d'acariens, afin d'en avoir une représentation, autant le comptage total des acariens, en vue de considérer l'aspect éventuel de ressource trophique, s'est montré inopérant sur le développement des espèces Phytoséiides qui sont susceptibles d'intervenir sur *P. ulmi*. Aussi, les comptages de 1994 n'ont comptabilisé que les Tétranyques et *P. ulmi*, les autres espèces sont simplement signalées. La représentation des résultats est donc différente en 1993 et en 1994.

-4° les pourcentages de feuilles occupées par des formes mobiles : l'établissement de ces pourcentages permet des évaluations quantitatives, et des comparaisons entre l'importance des populations en différents points du verger, en différents moments. La recherche de sites refuges d'hiver, et des sites préférentiels, ainsi que celle de la mise en évidence de leurs fonctionnements, ont amené à modifier la méthode d'échantillonnage, qui de ce fait n'est plus homogène. Les comparaisons entre taux d'occupation des sites préférentiels, forcément restreints dans l'espace, et taux d'occupation de la structure linéaire (haie de bordure) ne permettent pas d'établir des comparaisons sur l'importance des populations. Aussi, j'ai préféré donner une note d'évaluation d'abondance dans les cas où l'échantillonnage n'est pas homogène.

B. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Le tableau 2 rassemble les données générales d'observation sur les 4 sites, et pour quatre familles d'acariens fréquentant un même type d'habitat : Tétranyques (dont *T. urticae*, acarien jaune, sur ronces et sur la couverture herbacée, et *P. ulmi* sur frondaison des pommiers), Ténuiipalpidés (Brévipalpes), acariens phytophages, Phytoséiides, acariens prédateurs, et Tydéidés, fongivores. Les Eriophydes, acariens microscopiques, et les Tarsonémides, n'ont pu être suivis dans le cadre de cette recherche, ils peuvent cependant servir de proies-relais.

Les observations sur ronce ont été complétées par des observations de vérification sur les espèces principales de la strate arbustive. Celles-ci sont présentées dans la description des sites.

Le tableau permet de remarquer que les Phytoséiides, toutes espèces confondues, peuvent avoir une activité prolongée dans l'année. Les effectifs sont plus faibles de novembre à février, pour devenir très faibles en mars et avril. Ce cycle semble lié à celui des Tétranyques, du moins pour les espèces principales.

Le mode de répartition est aggloméré en hiver et réparti en pleine saison.

CYCLES DE PRÉSENCE SUR RONCES DES HAIES ET BORDURES ET SUR FRONDAISONS DES POMMIERS

	JANV/FEV	MARS	AVRIL	MAI	JUN 1	JUN 2	JUILLET	JUIL/AOUT	AOUT	SEPT	OCT	NOV/DEC
RONCES de bordure	Tétranyques	-----				-----	-----				-----	-----
	Tydéides				-----	-----	.....	.....			-----
	Brévipalpes	-----		-----	-----	-					-----	-----
	Phytoséiides	.....	.....	.	.....	-----					-----	-----
POMMIERS	<i>P. ulmi</i>					.....	-----	-----	-----	.	
	Phytoséiides						-----	-----	-----		-----	-

Tableau 2 : cycle de présence des acariens sur ronces et sur frondaisons

1. ESPÈCES LOCALES DE PHYTOSÉIIDES, D'APRÈS LES PRÉLÈVEMENTS.

a) *les sites*

- site A : Alluvions de la plaine du Tarn, exploitations de polyculture fruitière. Les vergers dominent dans le paysage. Altitude 66 mètres. Organisation de l'espace par les organes d'écoulement des eaux : Tarn, canal, ruisseaux bordés de couloirs de végétation où le peuplier est très présent.

- site B : Coteaux molassiques au Nord de Moissac, exploités en polyculture fruitière - élevage. Production traditionnelle du chasselas par les exploitations familiales, sur ces coteaux de molasses sableuses, dont les sommets sont décalcifiés. Le site est sur une "boulbène de plateau", altitude 180 mètres. La structure du paysage est en mosaïque, avec bois relictuels, forêt paysanne de feuillus.

-site C : Fond de petite vallée secondaire en pays de "serres", donc situé sous la corniche calcaire dans le bas du versant molassique. Structure en mosaïque, bois résiduels de forêt paysanne de feuillus, exploitations familiales pratiquant la polyculture avec élevage. Une petite spécialisation dans la production fruitière pour chaque exploitation, mais très localement, le pommier y est peu représenté. Altitude de la vallée 112 mètres, altitude des plateaux calcaires 180 mètres.

- site D : Coteaux de la région de Montpezat de Quercy. Coteaux molassiques argilo-calcaires, "terreforts" exploités en polyculture - élevage, mais avec une utilisation plus intensive de l'espace : peu de bois relictuels, importance des vergers (plusieurs espèces), vignes. Haies en bordure des ruisseaux, peu importants mais nombreux sur ces sols peu perméables. Le maillage de l'espace est lâche et le paysage ouvert : ces coteaux sont exploités tout le long des versants. Les plantations de pommiers, se situent principalement à partir du mi-versant et dans les fonds de vallons, moins calcaires, et plus

facilement irrigables à partir des nombreux lacs collinaires. Altitude : 180 mètres pour le sommet des coteaux, à 120 mètres au niveau du fond de vallon.

b) Le pool local des espèces de l'environnement immédiat des vergers

Les prélèvements réalisés sur les biotopes considérés, c'est à dire quatre vergers et leur proche environnement, montrent une proximité dans la diversité spécifique, et les espèces représentées sont :

site A	principales secondaires	N. californicus A. cucumeris	A. andersoni P. ribagai	E. finlandicus K. aberrans	E. stipulatus T. pyri
site B	principales secondaires	N. californicus A. cucumeris	A. andersoni	E. finlandicus	T. rhenanus
site C	principales	N. californicus	A. andersoni		
site D	principales secondaires	N. californicus T. rhenanus	A. andersoni	E. finlandicus	T. tiliae

Tableau 3 : les espèces de l'environnement de chaque verger

Le site C a subi une perturbation importante de son environnement, par la destruction de sa haie de bordure mi-août 1993, ce qui explique peut-être sa diversité spécifique plus faible.

Pour les autres sites, trois espèces principales représentent la constante, et la variante réside dans ce que je dénommerai l'accompagnateur : E. stipulatus pour le site A, T.rhenanus pour le site B, T.tiliae pour le site D. Les trois espèces principales sont reconnues comme étant de grandes espèces auxiliaires sur acariens, en vergers ou vigne de régions méridionales. Il est à noter cependant la quasi absence de T. pyri, grande espèce auxiliaire des régions septentrionales.

Les quatre espèces se répartissent très différemment selon les points de prélèvements, et selon les sites.

c) fréquence relative des espèces selon les points de prélèvement

Le tableau 4 est établi à partir des animaux prélevés et déterminés, il ne donne qu'une représentation approchée des structures de populations, puisqu'il ne fait pas rentrer les critères d'abondance, qui sont intégrés plus loin.

Le tableau présente 6 distinctions. En effet, au départ en 1993, il était prévu de suivre un seul point de prélèvement dans l'environnement du verger, c'est à dire d'effectuer un échantillonnage de type aléatoire le long de la bordure. En 1994, des différences sont entrevues en fonction de l'architecture de la végétation et de la distance par rapport aux rangs de pommiers. Les points de suivis de l'environnement, en 1994, ont donc été individualisés en "points éloignés" et "haies de bordure ou de côté", suivis et prélevés à part. En 1994 également, la nécessité s'est fait sentir de prendre systématiquement deux variantes dans le verger, pour les parcelles de plus grande taille. La disposition des rangées de pommiers parallèles à la haie de bordure, permet de comparer une variante "rang 1", qui correspond au premier rang le long de la haie, à une variante "x^{ème} rang" ou rang de milieu de verger, qui se trouve être le x^{ème} rang à compter de ce rang 1.

Les "points éloignés" sont à une distance plus grande du premier rang du verger (de 10 à 13 mètres), cet écart correspond à un épaississement de la haie, les strates arbustives et buissonnantes étant souvent complétées par une strate arborée. C'est donc le point le plus stable dans sa structure.

**REPARTITION DES PHYTOSEIIDES DETERMINES
par point et par site**

	POINTS ELOIGNES	HAIES BORDURE	COUV.HERBAC. 1	FRONDAISON 1	COUV.HERBAC. M	FRONDAISON M	TOT. DETERMINE
SITE A							
CALIFORNICUS	11	27	41	49	10	17	155
ANDERSONI	17	4	1				22
FINLANDICUS	29	7	1				37
STIPULATUS	15						15
AUTRES	7	3	1	1	1		13
TOTAL	79	41	44	50	11	17	242
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

	POINTS ELOIGNES	HAIES BORDURE	COUV.HERBAC. 1	FRONDAISON 1	COUV.HERBAC. M	FRONDAISON M	TOT. DETERMINE
SITE B							
CALIFORNICUS	2	29	24	16	15	9	95
ANDERSONI	2	4	1				7
FINLANDICUS	42	11	1				54
RHENANUS	25	7					32
AUTRES	2	3					5
TOTAL	73	54	26	16	15	9	193
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

	POINTS ELOIGNES	HAIES BORDURE	COUV.HERBAC. 1	FRONDAISON 1	COUV.HERBAC. M	FRONDAISON M	TOT. DETERMINE
SITE C							
CALIFORNICUS	9	23	12	46		32	122
ANDERSONI	88	5	1				93
AUTRES	1						2
TOTAL	98	28	13	46		32	217
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

	POINTS ELOIGNES	HAIES BORDURE	COUV.HERBAC. 1	FRONDAISON 1	COUV.HERBAC. M	FRONDAISON M	TOT. DETERMINE **
SITE D							
CALIFORNICUS		24		40		25	116
ANDERSONI		9		10			18
FINLANDICUS		10					11
TILIAE		6		2			8
AUTRES		1					1
TOTAL		50		52		25	154
		100%		100%		100%	100%

** y compris non significatif

Tableau 4 : répartition des Phytoséiides déterminés, par point et par site

La haie de bordure longe les pommiers à 5 ou 6 mètres de distance. Elle reçoit les embruns des produits de traitements, et est l'objet d'interventions périodiques pour la contenir (fréquence variable selon l'arboriculteur, tous les ans ou tous les deux ans).

La couverture herbacée est fauchée dans l'interligne, désherbée sur le rang, et est sous les embruns des produits de traitement.

Les frondaisons des pommiers subissent l'effet direct des interventions phytosanitaires. Les deux variantes ont été introduites pour pouvoir évaluer un "effet de haie" et évaluer les capacités de dispersion des Phytoséides.

La répartition des Phytoséides déterminés, par site et par points de prélèvement correspondant à des degrés de pression d'intervention décroissants, montre l'appauvrissement en espèces depuis la bordure jusqu'au centre du verger. L'évolution des structures de peuplement entre points, montre la dominance de *Californicus* s'affirmer dès la haie de bordure. Cette dominance est à rapprocher des choix d'itinéraires techniques axés sur cette espèce. Ceci confirme surtout que cette espèce est la plus adaptée aux pratiques courantes de production, en Protection intégrée, puisque le seul verger colonisé sur frondaison par *A. andersoni*, est celui du site D, dont la variété est une variété résistante à la tavelure, qui ne reçoit que du soufre comme traitement fongicide.

La haie de bordure témoigne à la fois de l'activité des espèces des points éloignés, et de celle de l'espèce dominante des frondaisons des pommiers. Elle a un statut intermédiaire entre espaces évoluant sous les traitements, et espaces plus protégés de ceux-ci. Dans le biotope considéré, c'est ce point qui remplit la fonction d'écotone entre deux sous-systèmes, plutôt que le point "couverture herbacée".

d) répartition des espèces selon la date de prélèvement

Le tableau 3 donne cette répartition par date de passage, pour tous les points prélevés, à chaque passage sur chaque site.

Il porte au total, sur 850 animaux prélevés, dont 812 ont pu être déterminés.

Il faut rappeler que des points ont été ajoutés en 1994 (les points éloignés), mais que dans le même temps, en janvier 1994, certains points se perdent, pour des raisons simples : les pommiers ont perdu leurs feuilles, les populations disparaissent de l'observation de certaines haies, et des couvertures herbacées. (Le nombre de points de prélèvements est mentionné pour chaque passage, annexe 3 p.217)

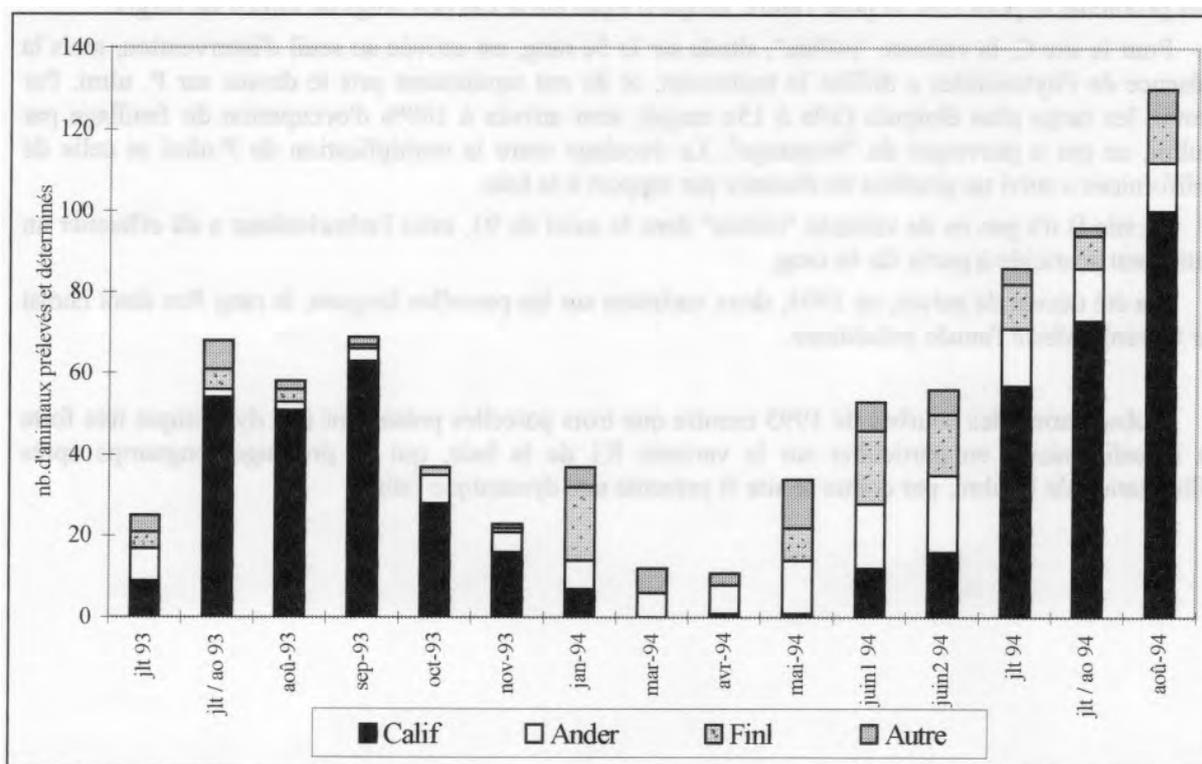


Tableau 5 : répartition des espèces, selon la date de prélèvement

Ainsi cette répartition des prélèvements, donne une idée de la dynamique globale par période, et des évolutions dans la structure des peuplements. On peut observer que les effectifs prélevés se maintiennent jusqu'en janvier, pour chuter fortement en mars et avril, où seuls les points éloignés témoignent d'une activité de la part des Phytoséiides. La reprise d'activité se manifeste à partir de mai, pour se généraliser en juin. *N. californicus* est majoritaire dans les prélèvements de juillet à novembre-décembre.

5. LES ÉQUILIBRES SUR FRONDAISONS

Il a été vérifié que *N. californicus* est l'espèce prédatrice, pratiquement exclusive, sur la frondaison des pommiers suivis. Les mêmes problèmes que ceux qui ont motivé cette recherche, c'est à dire le décalage entre la multiplication du ravageur *P. ulmi* et celle de *N. californicus*, se sont rencontrés sur les sites choisis.

Cette partie va donc s'attacher plus particulièrement, à dégager des éléments de compréhension des raisons de cette dynamique. La méthode choisie au départ, est d'établir des comparaisons, d'une part entre sites, d'autre part entre sous-systèmes de chaque site : les structures végétales des abords et la plantation elle même.

Les suivis ont débuté en juillet 1993 et se sont prolongés jusqu'en août 1994. Nous disposons ainsi de la période végétative sensible aux problèmes d'acariens pour 1993, et de toute la période végétative de 1994.

a) Les courbes des suivis proies/prédateurs de 1993

Les figures 7 et 8 présentent les courbes des suivis proies et prédateurs. Sur la première, sont présentées celles des sites A et D, qui sont deux petites parcelles de 80 ares, de formes assez carrées. Sur la seconde, celles des sites B et C, aux plus grandes parcelles, de forme allongée, et dont les rangs de pommiers sont parallèles à la haie.

Le site A a été l'objet de deux variantes suivies dès le départ, (rang R1 de la haie et rang Rm de milieu de verger), les sites C et D ont eu une deuxième variante Rm à partir du deuxième passage, le site B n'a eu que le premier rang suivi.

Les petites parcelles (A et D) n'ont pas eu de gros problèmes, et pas de différence importante entre les deux variantes, *N. californicus* élimine facilement *P. ulmi*.

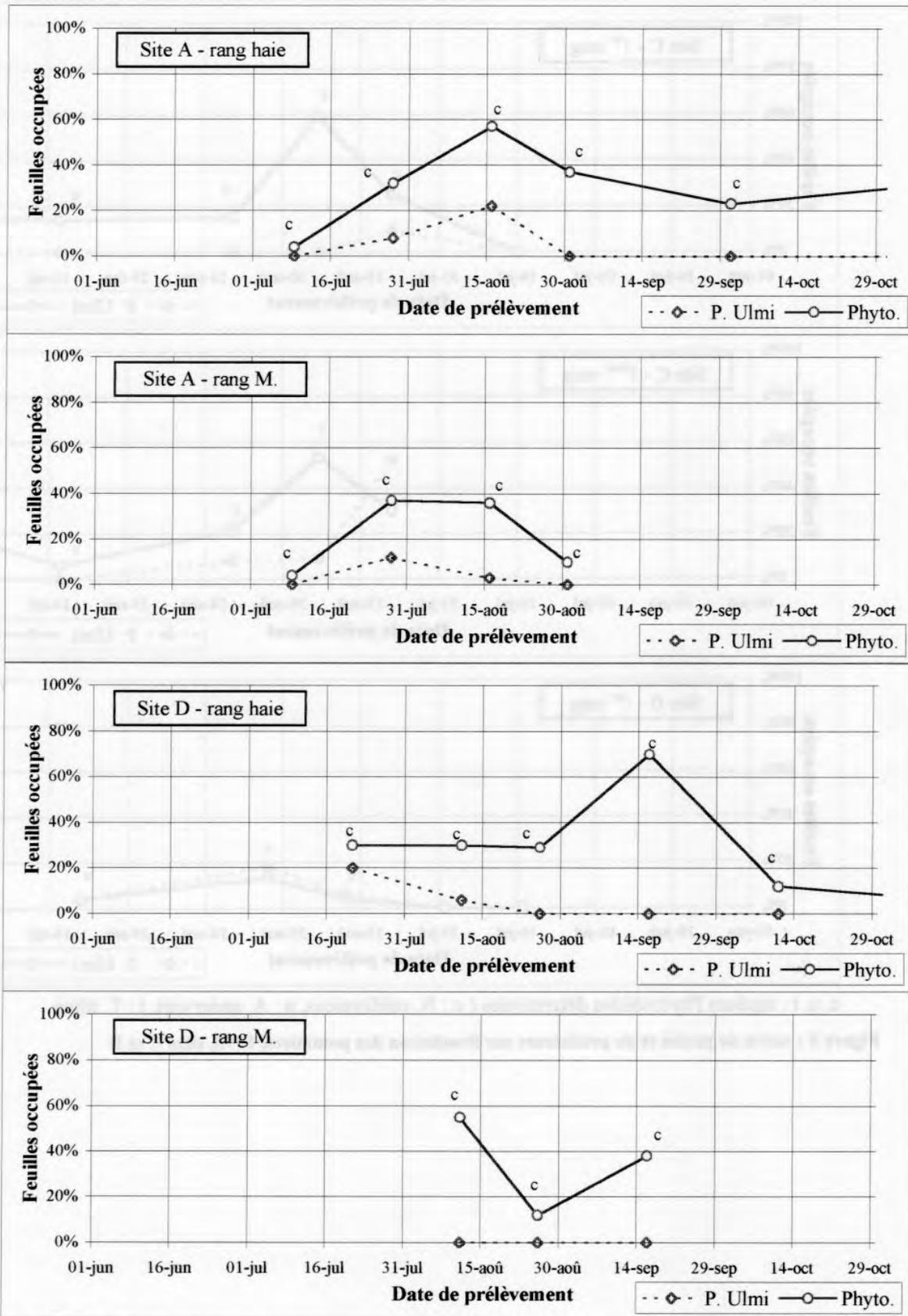
C'est bien différent pour les parcelles longues (B et C). La première rangée de la haie n'a eu de gros problème ni pour l'un, ni pour l'autre, ce qui n'a pas été le cas des rangs de milieu de verger.

Pour le site C, la variante "milieu", située sur le 5e rang, est arrivée au seuil d'intervention, mais la présence de Phytoséiides a différé le traitement, et ils ont rapidement pris le dessus sur *P. ulmi*. Par contre, les rangs plus éloignés (10e à 15e rangs), sont arrivés à 100% d'occupation du feuillage par *P. ulmi*, ce qui a provoqué du "bronzage". Le décalage entre la multiplication de *P. ulmi* et celle de *Californicus* a suivi un gradient de distance par rapport à la haie.

Le site B n'a pas eu de variante "milieu" dans le suivi de 93, mais l'arboriculteur a dû effectuer un traitement acaricide à partir du 4e rang.

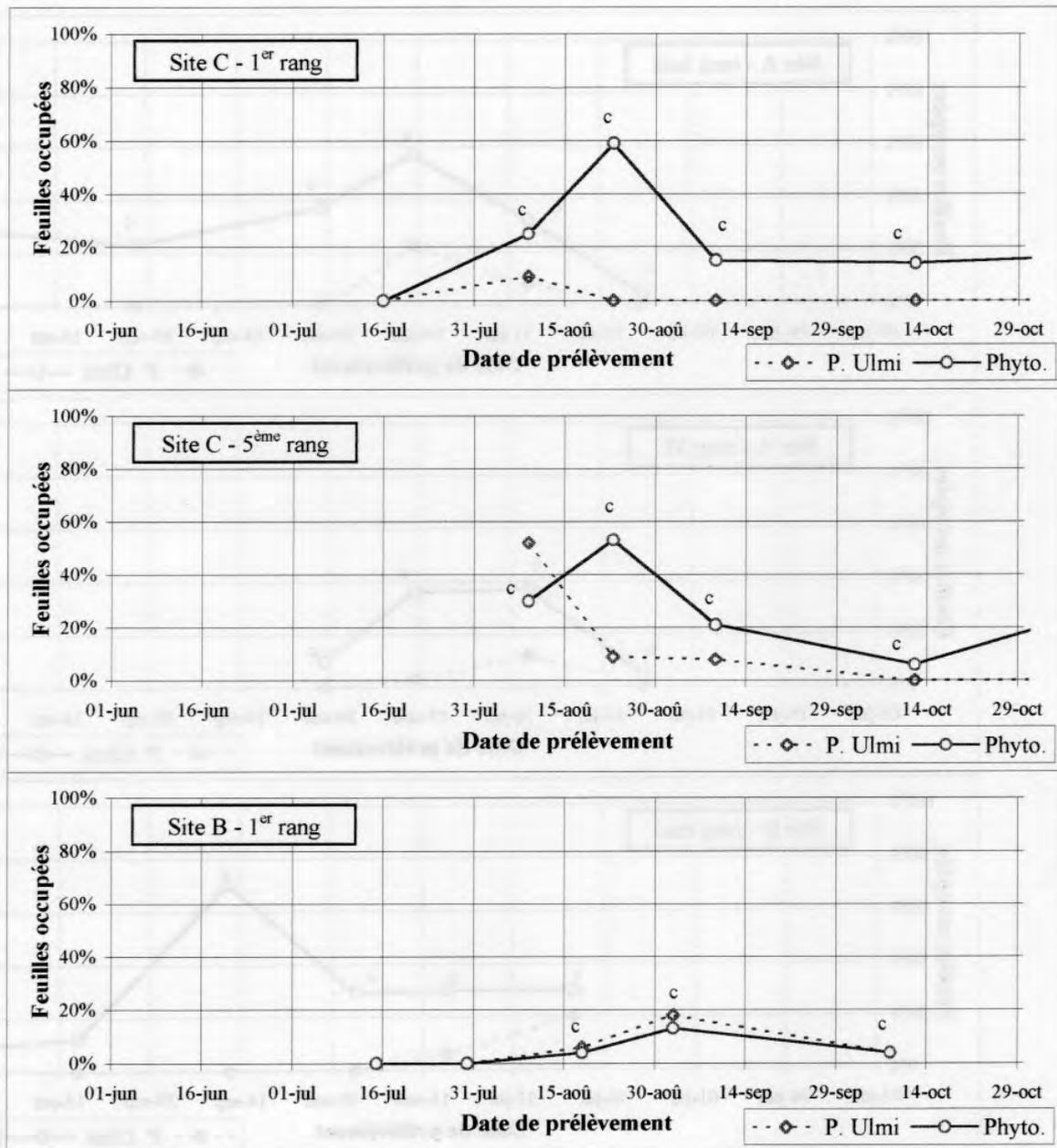
Il a été décidé de suivre, en 1994, deux variantes sur les parcelles longues, le rang Rm étant choisi sur un rang infesté l'année précédente.

L'observation des courbes de 1993 montre que trois parcelles présentent une dynamique très forte de *N. californicus*, en particulier sur la variante R1 de la haie, qui se prolonge longtemps après l'élimination de *P. ulmi*, par contre le site B présente une dynamique faible.



c, a, t : espèces Phytoséiides déterminées (c : *N. californicus*, a : *A. andersoni*, t : *T. tiliae*)

Figure 7 : suivis de proies et de prédateurs sur frondaisons des pommiers, 1993, sites A et D



c, a, t : espèces Phytoséiides déterminées (c : *N. californicus*, a : *A. andersoni*, t : *T. tiliae*)

Figure 8 : suivis de proies et de prédateurs sur frondaison des pommiers, 1993, sites C et B

b) les courbes des suivis de l'année 1994

Les acariens ravageurs se sont multipliés plus tôt qu'en 1993, et la réponse de *N. californicus* ne s'est pas réellement adaptée à cette précocité, sauf pour le site D. Les trois autres sites ont atteint le seuil d'intervention. Les variantes "R1 haie" n'ont dépassé le seuil sur aucun site. Cependant les parcelles A et C ont été traitées, ce qui a éliminé provisoirement *P. ulmi* de la parcelle C, nettoyée par *N. californicus* ensuite, et définitivement pour le site A (petite parcelle). Le site B n'a pas eu de traitement acaricide, et le feuillage de la variante "milieu R4" a subi des dommages.

La dynamique des Phytoséiides sur les sites A et B sont nettement plus faibles que sur les deux autres sites. Elle a cependant légèrement progressé par rapport à l'année précédente sur le site B, tandis qu'elle régresse nettement sur le site A.

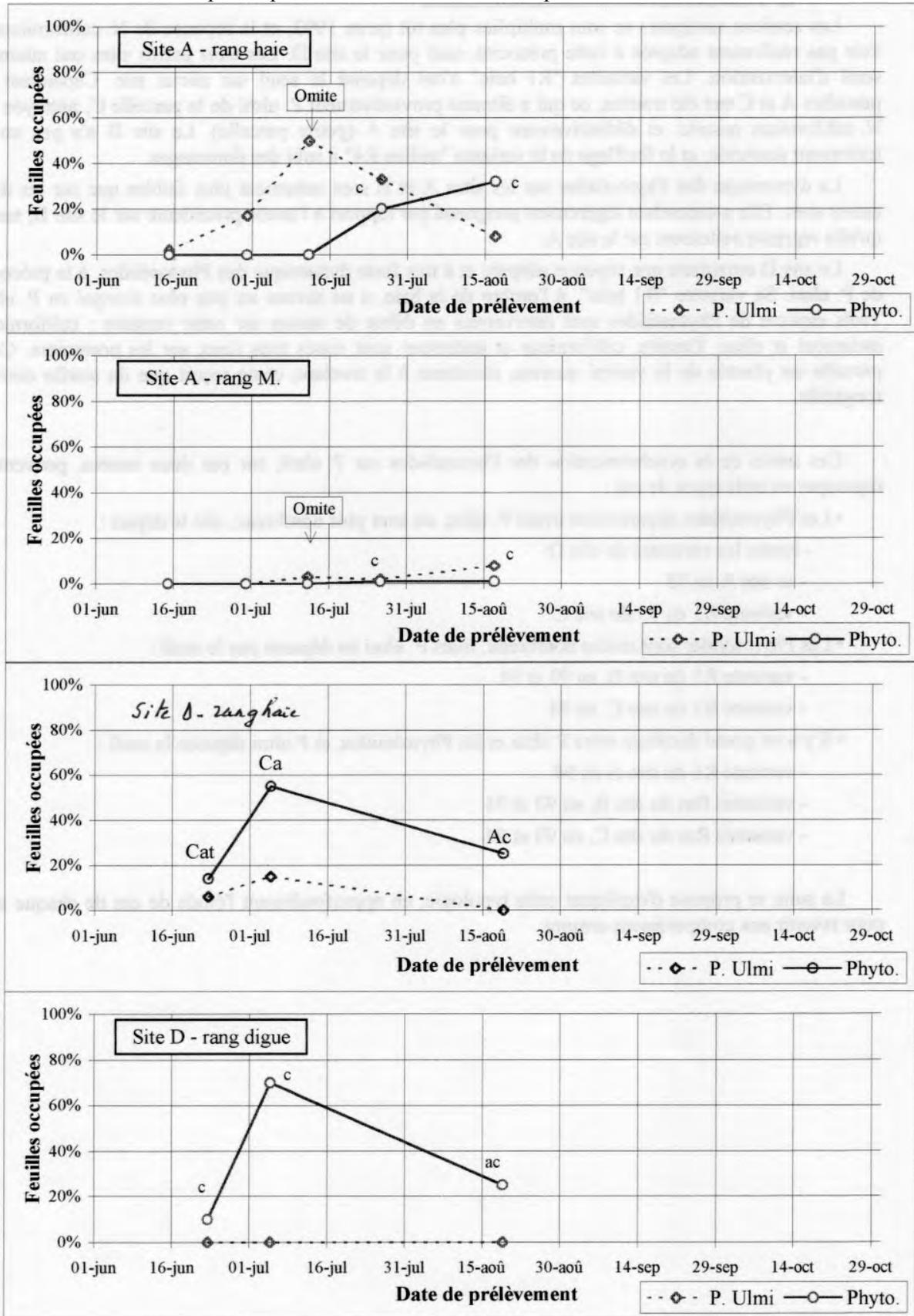
Le site D enregistre une réponse adaptée et à très forte dynamique des Phytoséiides, à la précocité de *P. ulmi*. Sa variante "R1 haie", à l'ombre de la haie, a un niveau un peu plus marqué en *P. ulmi*. Trois espèces de Phytoséiides sont intervenues en début de saison sur cette variante : *californicus*, *andersoni* et *tiliae*. Ensuite, *californicus* et *andersoni* sont restés tous deux sur les pommiers. Cette parcelle est plantée de la variété *querina*, résistante à la tavelure, et ne reçoit que du soufre comme fongicide.

Ces suivis de la synchronisation des Phytoséiides sur *P. ulmi*, sur ces deux années, peuvent se regrouper en trois types de cas :

- Les Phytoséiides apparaissent avant *P. ulmi*, ou sont plus nombreux, dès le départ :
 - toutes les variantes du site D
 - le site A en 93
 - variante R1 en 93 du site C
- Les Phytoséiides sont moins nombreux, mais *P. ulmi* ne dépasse pas le seuil :
 - variante R1 du site B, en 93 et 94
 - variante R1 du site C, en 94
- Il y a un grand décalage entre *P. ulmi* et les Phytoséiides, et *P. ulmi* dépasse le seuil :
 - variante R1 du site A en 94
 - variantes Rm du site B, en 93 et 94
 - variantes Rm du site C, en 93 et 94

La suite se propose d'expliquer cette typologie, en approfondissant l'étude de cas de chaque site, pour revenir aux comparaisons ensuite.

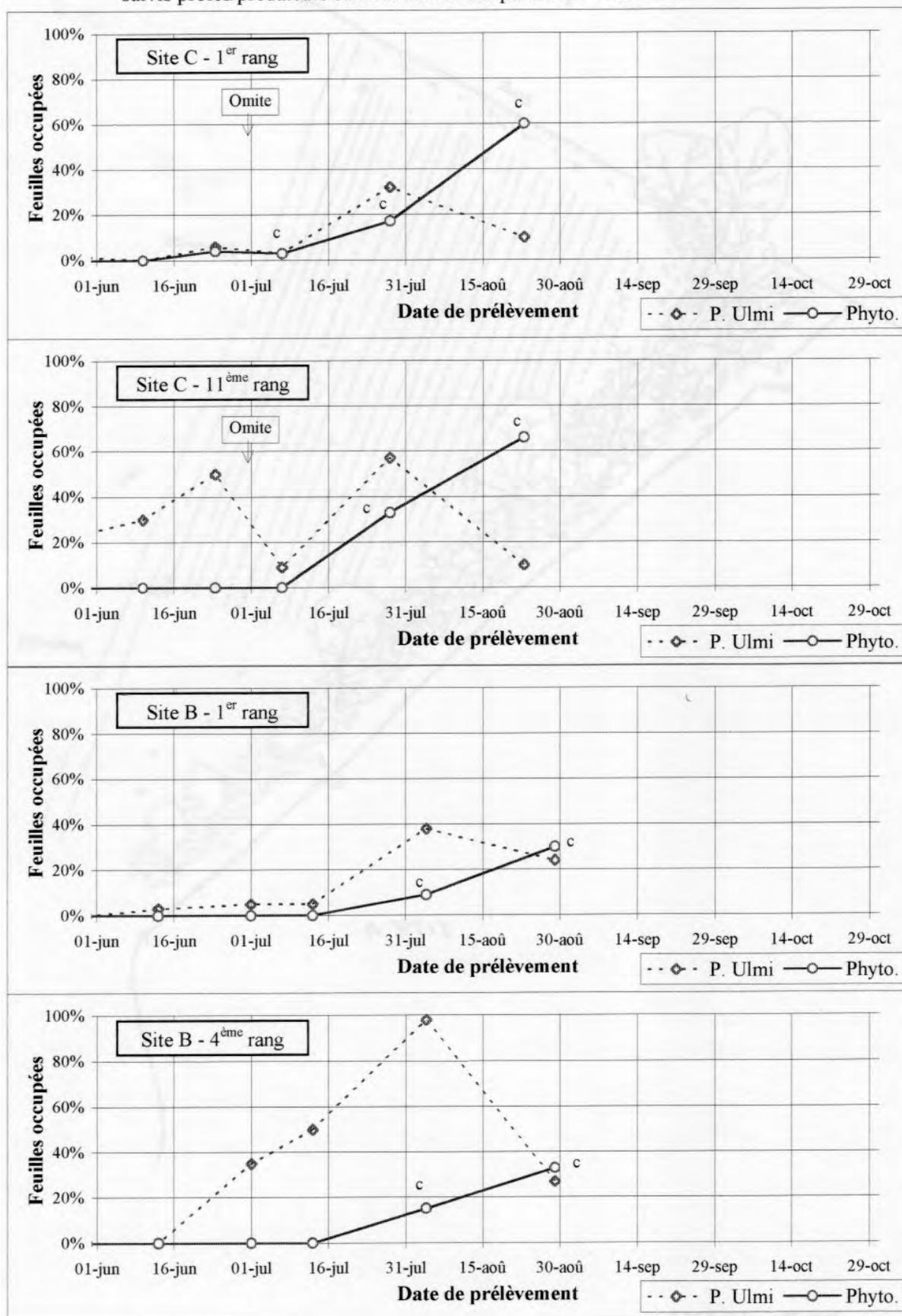
suivis proies/prédateurs sur frondaison des pommiers Sites A et D - 1994



c, a, t : espèces Phytoséiides déterminées (c : N. californicus, a : A. andersoni, t : T. tiliae)

Figure 9 : suivis proies et prédateurs sur frondaison des pommiers, 1994, sites A et D

suivis proies/prédateurs sur frondaison des pommiers Sites C et B - 1994



c, a, t : espèces Phytoséiides déterminées (c : *N. californicus*, a : *A. andersoni*, t : *T. tiliae*)

Figure 10 : suivis des proies et des prédateurs, 1994, sites C et B

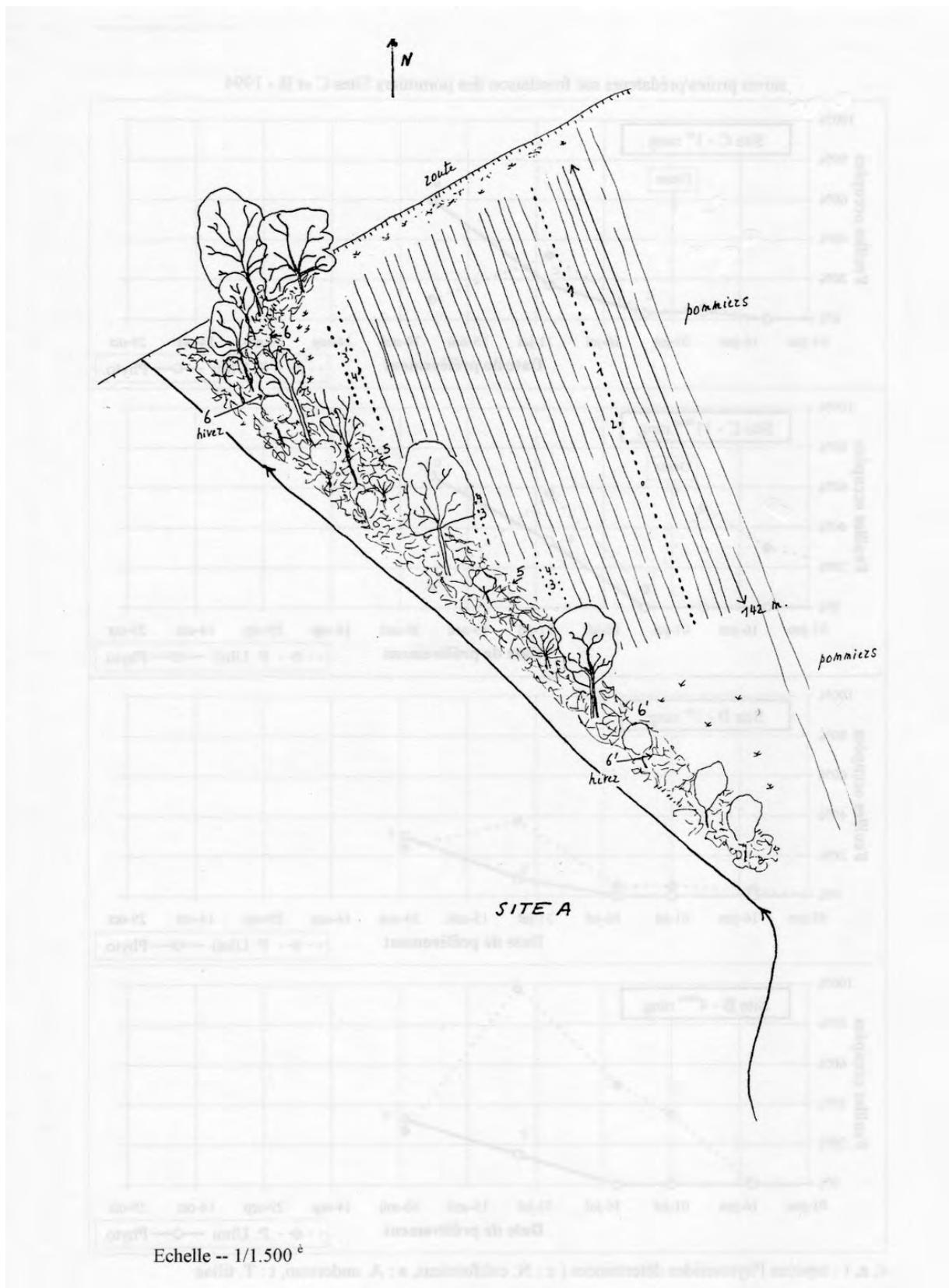


Figure 11 : croquis du site A

6. LES DYNAMIQUES DES ACARIENS SUR LES DIFFÉRENTS POINTS DE CHAQUE SITE

1. SITE A

voir le croquis figure 11

a) Présentation de la parcelle.

Le site A est en zone de vergers en plaine du Tarn. La parcelle est bordée d'un ruisseau dont les bourrelets de berge ont été surélevés pour assurer une protection contre les inondations. La végétation occupe le bourrelet et la berge, tout le long du ruisseau. La strate arborée est composée de quelques grands arbres (robiniers, chêne, peupliers, noyer). La strate arbustive est clairsemée sous ces arbres à grand développement : quelques cornouillers sanguins, qui deviennent plus nombreux et se mêlent de pruniers domestiques, dans les espacements entre les arbres. La strate buissonnante de ronces, clématite vitalba et houblon est très développée sur le bourrelet de berge, principalement sur le versant qui redescend vers le verger, venant fermer l'accès à l'autre versant et à la berge. Une strate herbacée de renoncules, orties, yèbles, vient compléter cette haie et se raccorder à la couverture herbacée du verger.

La parcelle de pommiers fait 80 ares. En forme de trapèze, elle est bordée par la haie au sud-ouest sur sa plus grande longueur, d'une autre parcelle de pommiers sur l'autre face, d'un petit bout de pré et d'un petit talus sur ses deux petits côtés.

La variété est "reinettes du Canada". La couverture herbacée est spontanée, à dominante de graminées et de trèfle blanc, avec, localement, des tâches de renoncules ou de potentilles rampantes.

b) Présentation du suivi.

Les points de prélèvement ont légèrement été déplacés entre 1993 et 1994, en fonction du premier point refuge trouvé l'hiver (point 6 hiver) : il était admis que *N. californicus* était l'espèce la plus active l'hiver, ce qui s'est avéré erroné ensuite.

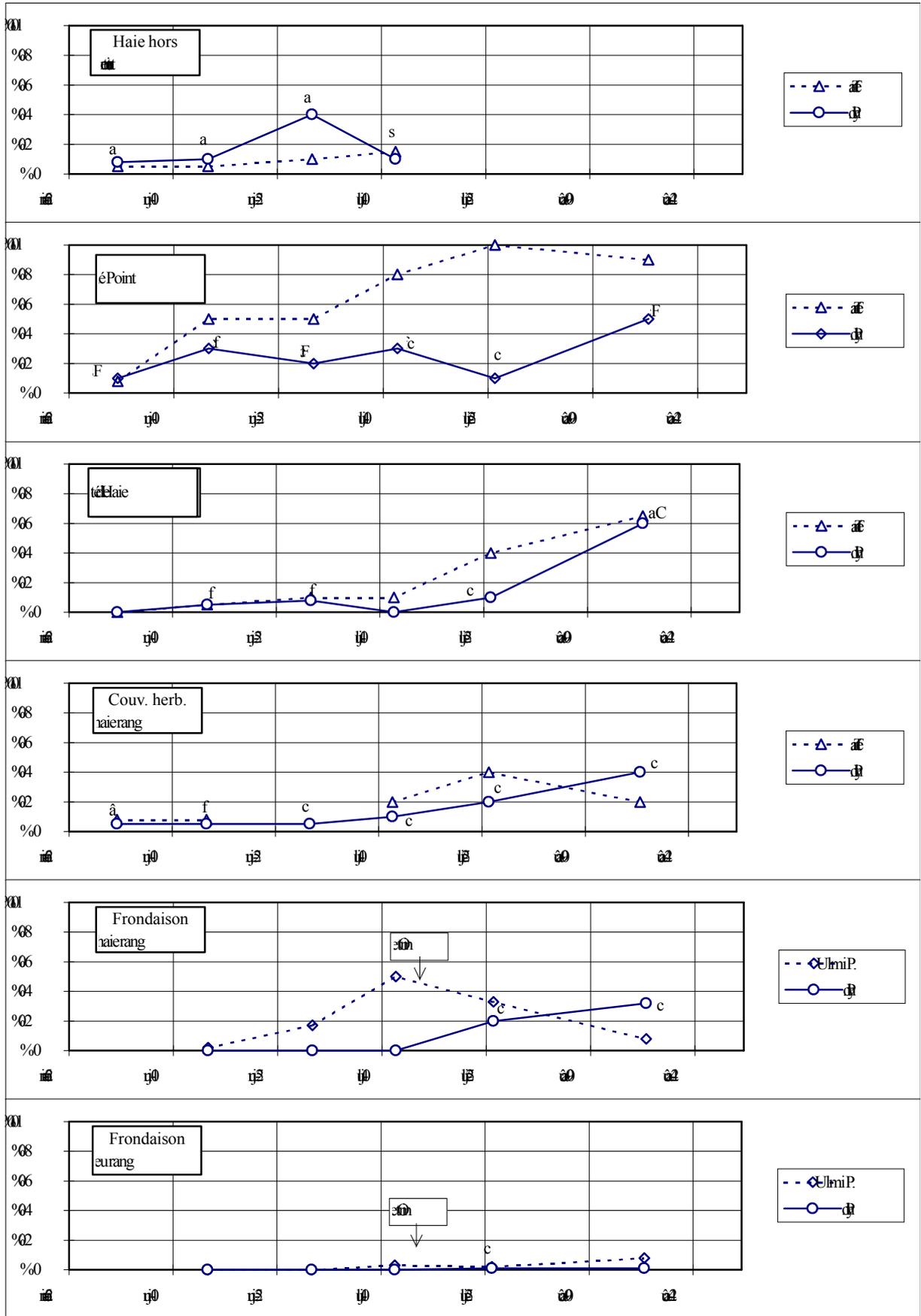
Les 5 rangs du verger concernés par le suivi en 1993 (points 1, 2 et 3, 4), n'ont expressément pas été désherbés sur le rang, à notre demande, cette année-là. Le verger a été normalement désherbé sur le rang, en 1994.

En 1994, les points de prélèvements se sont déplacés en 4' et 3', pour établir une corrélation spatiale avec le point 6. Ce point a été prélevé dans l'épaisseur de la haie, versant sud-ouest opposé au verger, l'hiver, là où se trouvaient les animaux, pour revenir sur le versant verger quand il a été occupé. Ce point est protégé par le couvert des arbres, et sur son versant verger, est en continuum avec la couverture herbacée de bordure du 1^{er} rang. Il bénéficie en outre d'une légère éclaircie du couvert arboré.

Le point 5, celui de la longueur de la haie, correspond au versant du talus du côté du verger, et est orienté au NE. Un deuxième point a été sondé en 1994, le point 6', qui se trouve plus en dehors de la zone de traitements. Au moment des prélèvements et des suivis, on travaille en aveugle, puisqu'on ne connaît pas encore les espèces prélevées. Ceci explique que ce point n'a été suivi qu'à titre de sondage, alors qu'il s'est révélé ensuite être un point refuge pour *A. andersoni*, et avoir ainsi un intérêt particulier.

Cet ensemble de dispositifs de points, permet d'approcher d'un peu plus près le fonctionnement du biotope.

Site A - Suivi entre le 26 mai et le 17 août 1994



Axe des ordonnées : feuilles occupées par les formes mobiles - a, c, f, â : espèces déterminées (a : A. andersoni, c : C. californicus, f : E. finlandicus, â : autre espèce)

Figure 12 : suivi comparatif entre les différents points du site A, 1994

c) Dynamique des peuplements de Phytoséiides sur les différents points

Sur la figure 12, les courbes des peuplements des différents points sont disposées en fonction de leur distance du centre du verger. Les petits graphiques montrent en fonction des dates de passage, l'évolution d'occupation des feuilles par toutes les espèces confondues, sur témoins ou sur feuilles de pommiers, selon les points. L'espèce majoritaire est portée sur la courbe par la première lettre de son nom, les autres espèces présentes ensuite, et en petit, si elles sont proportionnellement peu nombreuses.

En 1993, dès les premiers passages fin juin et début juillet, la dynamique des populations était forte sur les points suivis (1,2,3,4,5). La haie portait Phytoséiides, Tétranyques, Tydéides. La strate herbacée, en particulier la partie sur le rang, non désherbée cette année-là, était également très riche en faune, et les pommiers ont été très rapidement colonisés par les Phytoséiides,, à partir des branches basses, avant d'observer des formes mobiles de *P. ulmi*.

En 1994, la même haie a accusé un retard considérable en Tétranyques et Phytoséiides. Les variations climatiques annuelles ne peuvent tout expliquer, puisque les points 6 et 6' témoignent d'une dynamique dans la même période. La frondaison des 2 premiers petits rangs 4' et 3', montre la même absence, tandis que *P. ulmi* se développe plus tôt qu'en 1993. Le fait d'avoir déplacé les points de suivis en 3' et 4' a accentué le phénomène, vraisemblablement par effet d'ombrothermie, plus accusé sur ce coin du verger, du fait des grands arbres au sud-ouest. Cependant les prélèvements de la haie n'ont pas changé. Les prélèvements de couverture herbacée en 4 points du verger, avec extraction en appareils de Berlèse, ont été faits du printemps jusqu'en juillet, et ont confirmé l'absence des Phytoséiides sur le verger.

La comparaison de ces graphiques montre que *Californicus* est observé dans la première quinzaine de juin sur le point 6, puis dans la seconde quinzaine de juin sur le point 4', couverture herbacée reliée au point 6, et qu'il ne passe sur la frondaison des premiers rangs et sur la haie de bordure que fin juillet, après une période d'activité sur les points 6 et 4'.

Les tentatives de colonisation de la haie et de la couverture herbacée par *E. finlandicus* restent infructueuses, quant à *A. andersoni*, présent sur le point 6', il n'est observé sur la haie de bordure du verger, qu'en fin de période, contrairement à 1993 où il est présent en début de période.

La différence entre les dynamiques de population des deux années, pourraient s'analyser à travers les modifications d'entretien de la couverture herbacée (désherbée sur le rang en 1994, laissée en l'état en 1993), mais le suivi de la haie montre qu'il faut aussi rechercher une explication dans le changement du programme de traitements : 8 applications de Mancozèbe (et 15 applications fongicides en tout), au lieu de 2 (et 9 fongicides en tout) l'année précédente, ont apparemment ralenti la multiplication des Phytoséiides et des Tétranyques urticae, leurs proies. L'effet ombrothermique de la haie pourrait accentuer le phénomène. Les pyréthriinoïdes qui ont succédé n'ont pas été favorables à l'espèce *A. andersoni*.

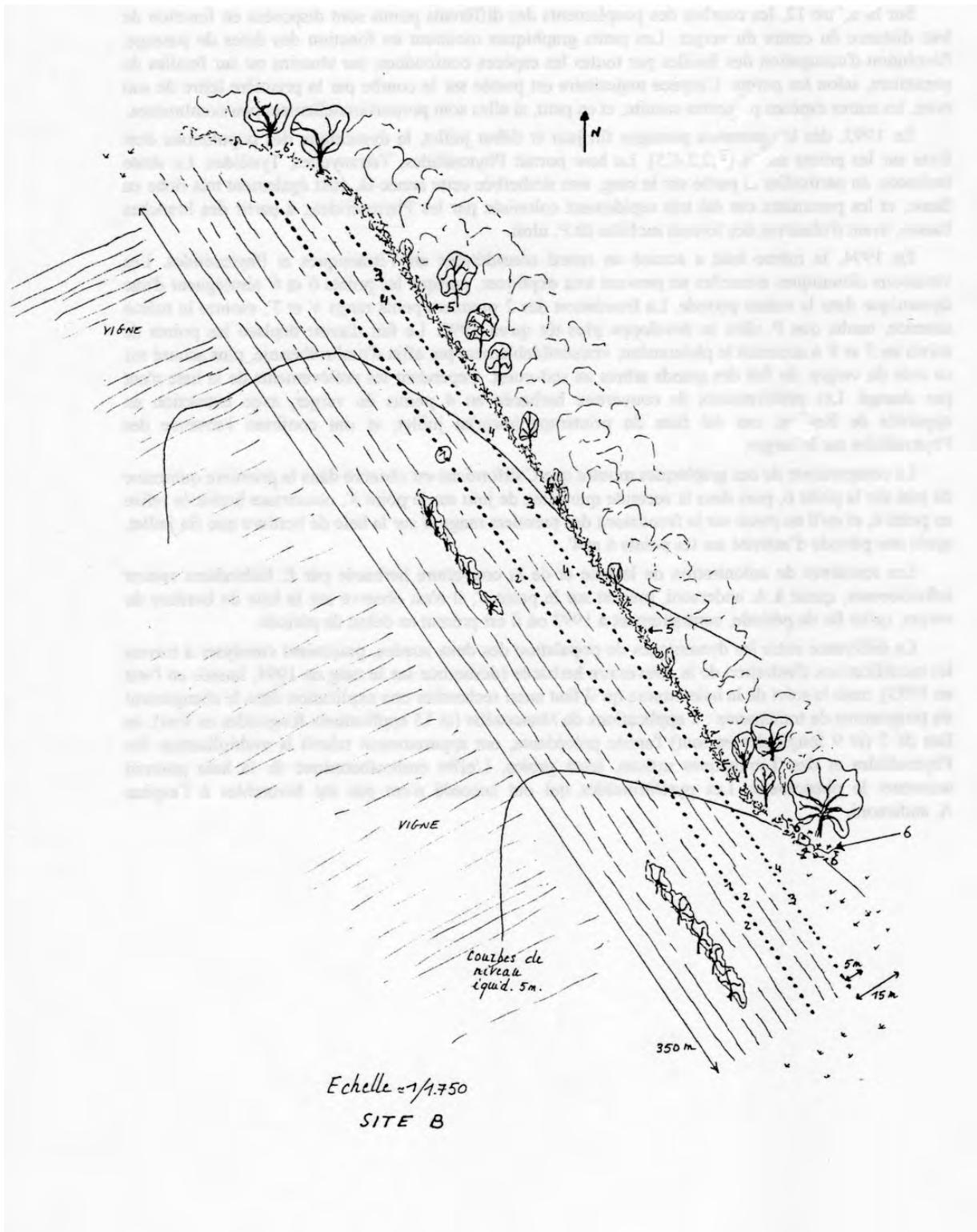


Figure 13 : croquis du site B

2. SITE B

voir le croquis, figure 13

a) Présentation de la parcelle.

Le site B est sur le bord d'un petit plateau de l'ancienne surface d'aplanissement des sommets de coteaux molassiques. L'altitude est de 180 mètres. La parcelle rectangulaire, s'étire en longueur sur le bord du plateau, avec un léger dénivelé. Elle est entourée sur son plus grand côté et en bout de parcelle, par un versant boisé, qui l'entoure au NE et au N. Les deux autres côtés sont occupés par de la vigne, et par une petite aire enherbée.

Le bois occupe une grande partie des versants (forêt paysanne de feuillus) et marque nettement le paysage. Dans la partie lisière qui nous intéresse, les chênes pédonculés se mêlent de charmes, de merisiers, d'alisier torminal et de châtaigniers. Devant cette strate arborée, la lisière proprement dite est constituée d'une strate arbustive de cornouillers sanguins et de jeunes pousses forestières très envahie par la strate buissonnante de ronces.

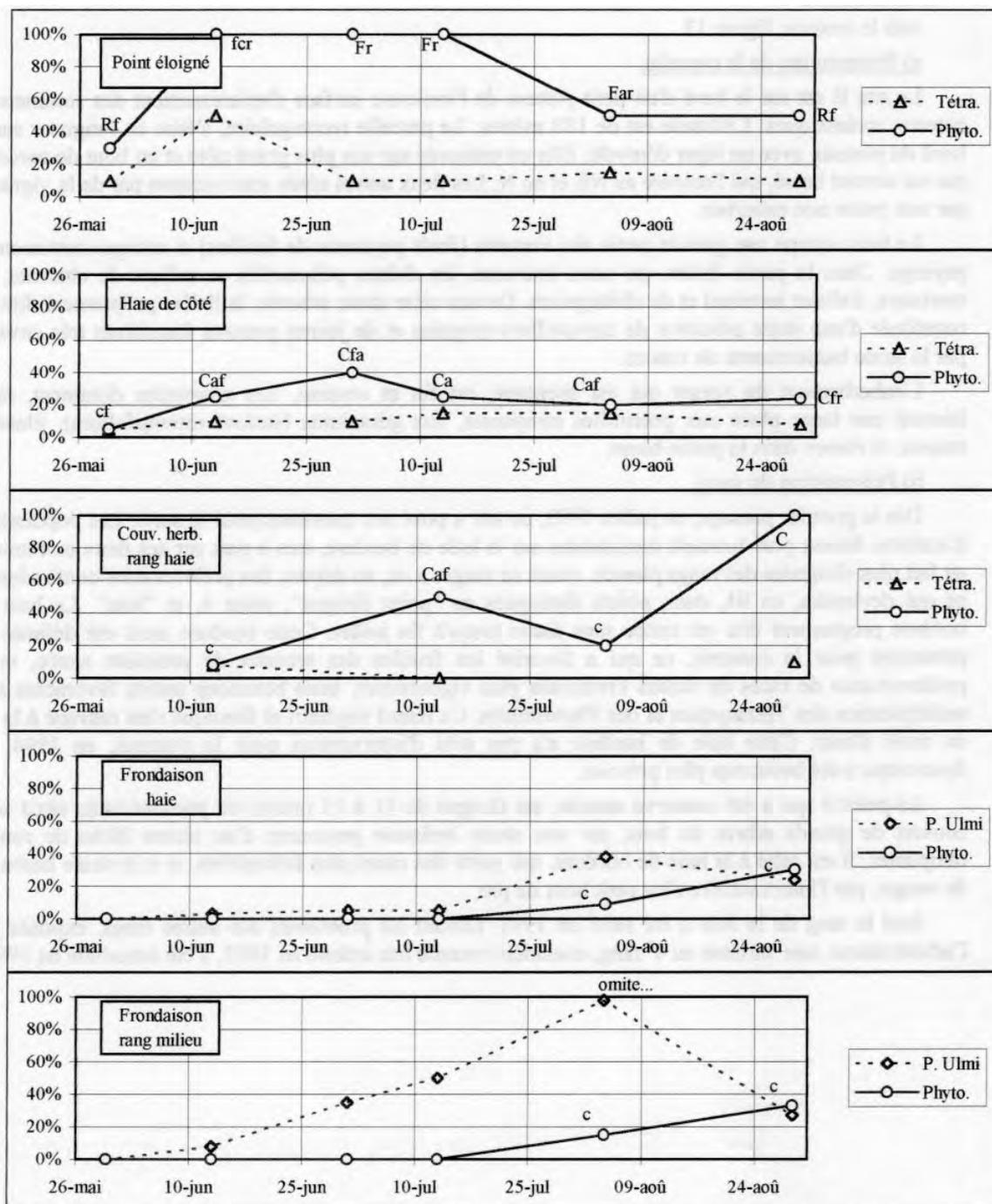
L'enherbement du verger qui est spontané, est fin et continu. Les graminées dominent, mais laissent une large place aux potentilles rampantes, aux géraniums (surtout rotundifolium), plantain majeur, et rumex dans la partie basse.

b) Présentation du suivi.

Dès le premier passage, en juillet 1993, ce site a posé des questions pour le suivi. Les populations d'acariens étaient pratiquement inexistantes sur la haie de bordure, mis à part sur ses deux extrémités, en fait plus éloignées des rangs plantés. Aussi ce verger a eu, au départ, des prélèvements confondus de ce qui deviendra, en 94, deux points distingués en "point éloigné", point 6, et "haie". La haie de bordure proprement dite est restée sans faune jusqu'à fin juillet. Cette bordure avait été défanée au printemps pour la contenir, ce qui a favorisé les feuilles des arceaux de première année, et la prédominance de races de *Rubus Fruticosus* plus vigoureuses, mais beaucoup moins favorables à la multiplication des Tétranyques et des Phytoséiides. Ce retard végétatif et faunique s'est rattrapé à la fin du mois d'août. Cette haie de bordure n'a pas subi d'intervention pour la contenir, en 1994. Sa dynamique a été beaucoup plus précoce.

Le point 6 qui a été conservé ensuite, est éloigné de 11 à 15 mètres du premier rang, situé sous couvert de grands arbres du bois, sur une strate herbacée parcourue d'un réseau lâche de ronces rampantes. Il est relié à la haie de bordure, qui porte des races plus héliophiles, et à la strate herbacée du verger, par l'intermédiaire d'un petit bout de pré.

Seul le rang de la haie a été suivi en 1993. Devant les problèmes des autres rangs, exposés par l'arboriculteur, une variante au 4^e rang, considéré comme très infesté en 1993, a été introduite en 1994.



Axe des ordonnées : feuilles occupées par les formes mobiles - a, c, f, â : espèces déterminées (a : A. andersoni, c : C. californicus, f : E. finlandicus, â : autre espèce)

Figure 14 : suivi comparatif entre les différents points du site B, en 1994.

c) Dynamique des peuplements de Phytoséiides entre les différents points. (voir figure 14)

Ce verger a une dynamique des Phytoséiides faible sur frondaison des pommiers.

En 1993, les points éloignés portent surtout *E. finlandicus*. La haie de bordure démarre seulement dans la première quinzaine d'août, avec *N. californicus*. Ce dernier colonise les frondaisons du 1^{er} rang à la même période, mais sa dynamique y reste faible, comparativement à d'autres vergers.

En 1994, La haie de bordure démarre tôt, et témoigne de la précocité de *Californicus*. Les suivis de ses dates d'apparition, en différents points, montrent une apparente progression en tâche d'huile, qu'effectue cette espèce, depuis la haie, vers la couverture herbacée et vers le point éloigné. A l'intérieur du verger, la progression est beaucoup plus lente, et il faudra attendre début août, pour voir *Californicus* sur les arbres, et après une longue phase sur la couverture herbacée, qui démarre d'ailleurs sur les bouts de rangs.

L'auxiliaire est bien actif depuis juin, mais ne se multiplie pas sur les pommiers. Le réservoir semble important (20% de feuilles occupées par *Californicus* sur toute la longueur de la haie en juin, 29% sur le point éloigné), et cette activité se reflète sur la couverture herbacée.

Ce verger a un historique d'itinéraire technique dans lequel les traitements fongicides sont à dominante de Mancozèbe (10 applications en 1993 et 15 applications en 1994; 20 applications fongicides en tout), ce choix semble peser sur la difficulté de colonisation des pommiers.

Les facteurs microclimatiques se manifestent sur la dynamique du peuplement en Phytoséiides : l'orientation est favorable à la précocité, quand la haie est en "bon" état végétatif (si l'on peut s'exprimer ainsi pour des ronces !). Par contre, la partie plus élevée du verger (partie Sud) est toujours plus infestée de *P. ulmi*, et moins rapidement colonisée par les Phytoséiides, sur frondaison.

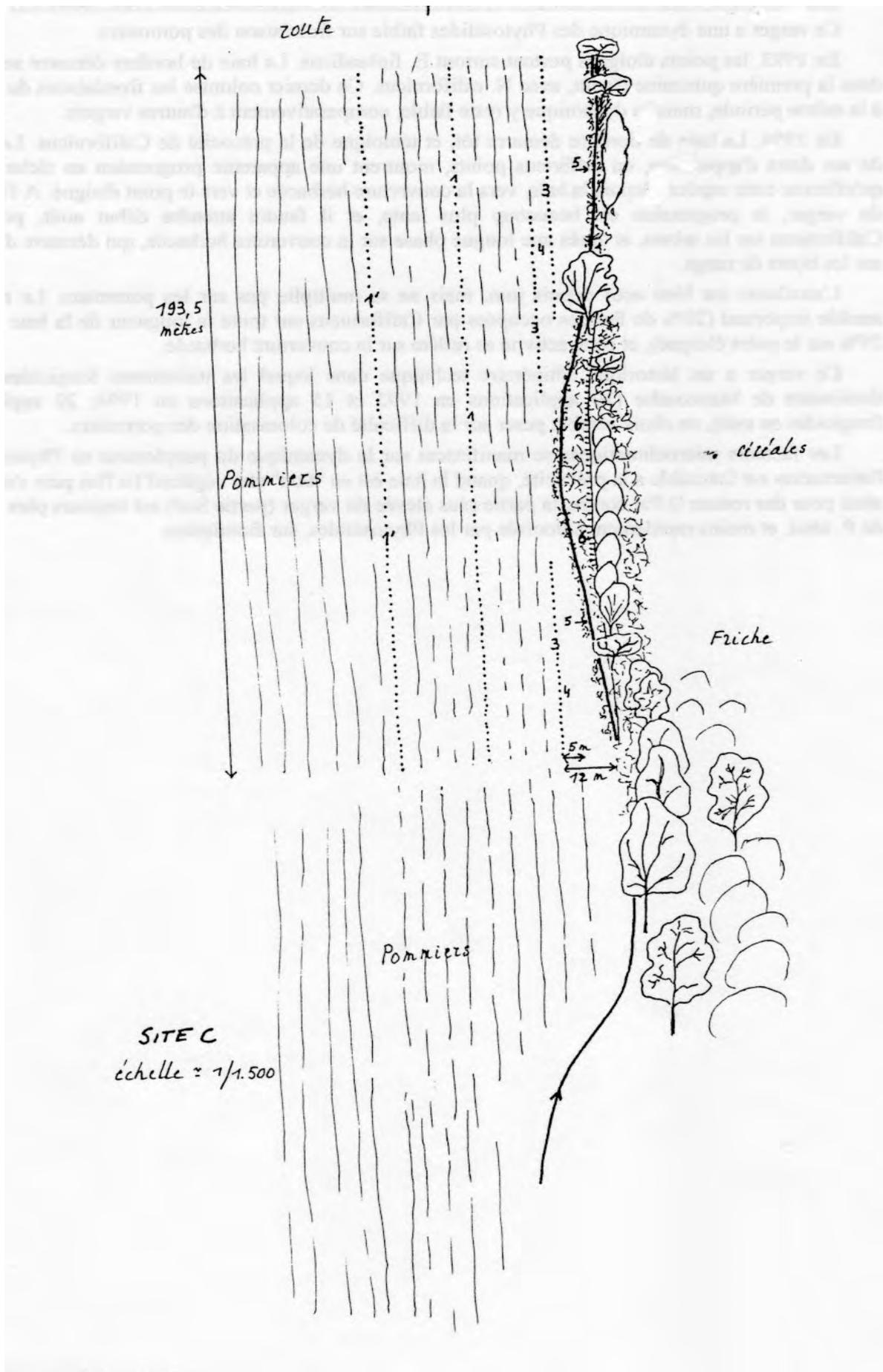


Figure 15 : croquis du site C

3. SITE C

voir le croquis, figure 15

a) Présentation de la parcelle

Le site C occupe le fond de la petite vallée d'un ruisseau, orientée au Nord, en zone de coteaux calcaires. Cette petite vallée débouche en bout de verger, au Nord, sur une vallée de rivière secondaire, elle-même orientée au sud-ouest. Le verger est accolé sur la longueur de sa partie est, à un versant dont la dénivellée est importante. Ce versant est boisé sur sa plus grande hauteur (forêt paysanne de feuillus, chênes pubescents et robiniers en lisière). La partie inférieure du versant surplombant la parcelle qui nous intéresse, porte une petite surface de culture.(céréales). Le versant se termine par un dernier talus d'un peu plus de 2 mètres. Le verger est bordé sur ses deux longueurs de petits ruisseaux. La parcelle suivie se trouve dans la partie Est du verger, séparée du versant par un ruisseau.

La haie de bordure suit le ruisseau, en lisière forestière à l'amont, en s'épaississant à l'aval sur une petite terrasse entre le cours d'eau et le talus. La haie suivie correspond à la partie aval de la haie de bordure. Cette haie comportait au départ une strate arbustive d'Aulnes, saules, jeunes peupliers, repousses d'érables champêtres et pommiers sauvages.

La strate buissonnante de ronces, très développée, masquait une strate arbustive au second plan, sur la petite terrasse, et adossée au talus. Celle-ci est composée de *Prunus domesticus*, quelques figuiers, aubépine, sureau, pommiers. La strate buissonnante de ronces et vigne spontanée monte jusqu'au haut du talus.

La couverture herbacée spontanée du verger assurait un faible recouvrement du sol : pas de graminées et essentiellement des adventices, renoncules, prêles, renouée des oiseaux, mauve, amarante, et *Geranium rotundifolium* sur le premier rang.

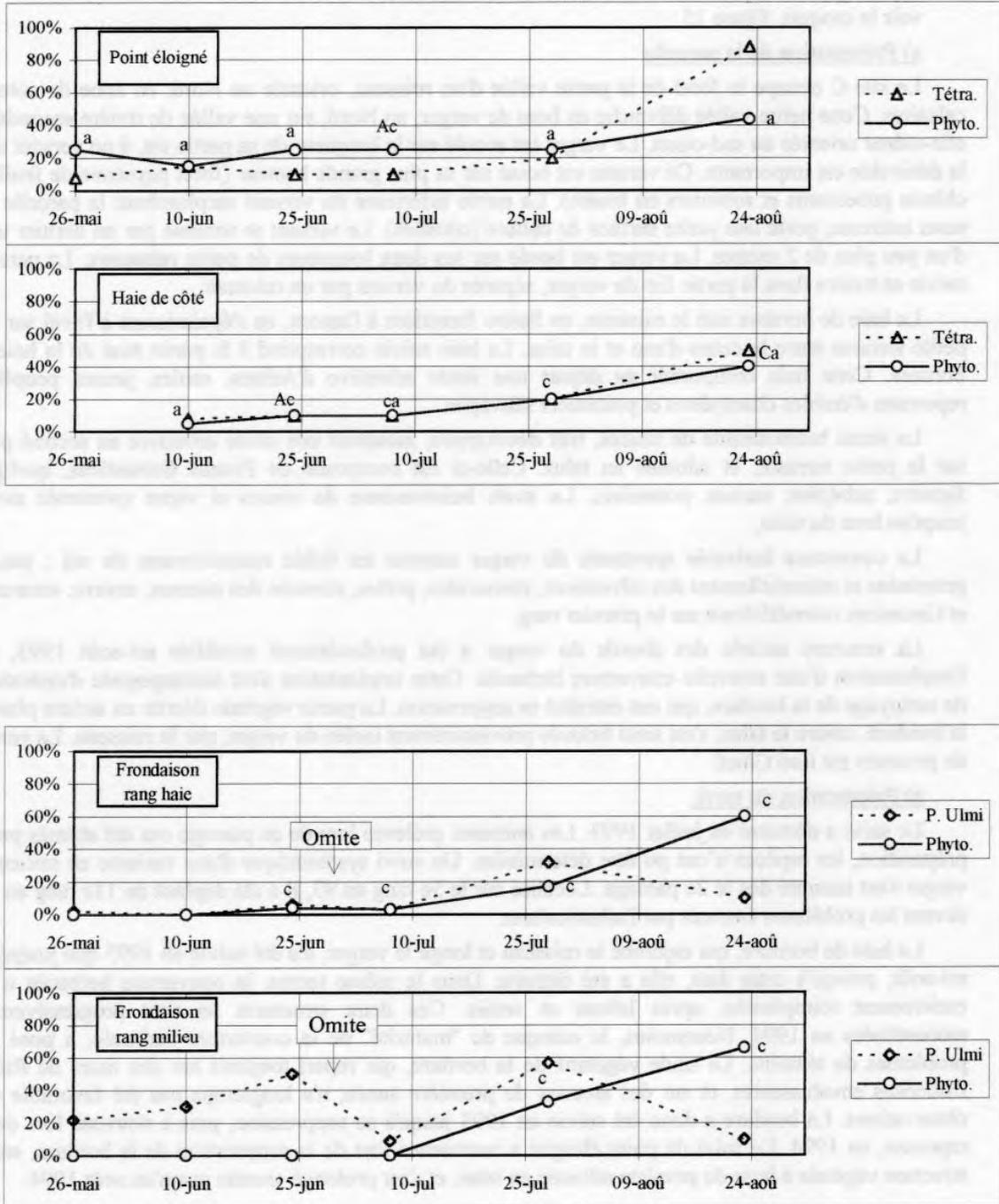
La structure initiale des abords du verger a été profondément modifiée mi-août 1993, par l'implantation d'une nouvelle couverture herbacée. Cette implantation s'est accompagnée d'opérations de nettoyage de la bordure, qui ont entraîné sa suppression. La partie végétale décrite en arrière plan de la bordure, contre le talus, s'est ainsi trouvée provisoirement isolée du verger, par le ruisseau. La variété de pommes est Red Chief.

a) Présentation du suivi.

Le suivi a démarré en juillet 1993. Les animaux prélevés lors de ce passage ont été abîmés par la préparation, les espèces n'ont pu être déterminées. Un suivi systématique d'une variante en milieu de verger s'est instauré dès le 2e passage. Localisé sur le 5e rang en 93, il a été déplacé au 11e rang en 94, devant les problèmes énoncés par l'arboriculteur.

La haie de bordure, qui enjambe le ruisseau et longe le verger, n'a été suivie en 1993 que jusqu'à la mi-août, puisqu'à cette date, elle a été détruite. Dans le même temps, la couverture herbacée a été entièrement réimplantée, après labour et semis. Ces deux structures se sont progressivement reconstituées en 1994. Néanmoins, le manque de "maturité" de la couverture herbacée, a posé des problèmes de témoins. Le stade végétatif de la bordure, qui repart toujours sur des races de *Rubus fruticosus* envahissantes, et sur des arceaux de première année, n'a longtemps pas été favorable aux observations. La bordure a donc été suivie en 1993 jusqu'à sa suppression, puis à nouveau lors de sa repousse, en 1994. Le suivi de point éloigné a commencé lors de la suppression de la bordure, sur la structure végétale à base de pruniers adossée au talus, et s'est prolongé ensuite jusqu'en août 1994.

Site C - Suivi entre le 26 mai et le 23 août 1994



Axe des ordonnées : feuilles occupées par les formes mobiles - a, c, f, â : espèces déterminées (a : A. andersoni, c : C. californicus, f : E. finlandicus, â : autre espèce)

Figure 16 : suivi comparatif entre les différents points du site C, 1994

c) Dynamique des peuplements de Phytoséiides sur les différents points. (voir figure 16)

Les 4 variantes de ce verger (2 pour 2 saisons) se répartissent dans les trois types de dynamique sur frondaison, établis plus haut.

En 1993, la haie de bordure avait une bonne dynamique, qui se retrouve sur la couverture herbacée et sur la frondaison du 1^{er} rang. Le 5^e rang accuse un taux élevé de *P. ulmi*, mais ne dépasse pas le seuil, colonisé par *N. californicus*. D'après les observations de l'arboriculteur, les rangs plus éloignés ont subi des dommages sur feuillage. En fait, la dynamique de *P. ulmi* est plus forte sur les rangs du milieu, par contre la dynamique de *Californicus* se montre indifférente à ce niveau plus élevé de proies.

En 1994, la bordure et la couverture herbacée se sont reconstituées en cours de saison. Le point éloigné est ainsi resté isolé du verger, jusqu'à la repousse suffisante des arceaux de ronce. Dès que cette bordure manifeste une petite dynamique en *Californicus*, ceux-ci se retrouvent également sur le premier rang, mais avec une population qui reste tout à fait limitée, jusqu'à la seconde quinzaine de juillet.

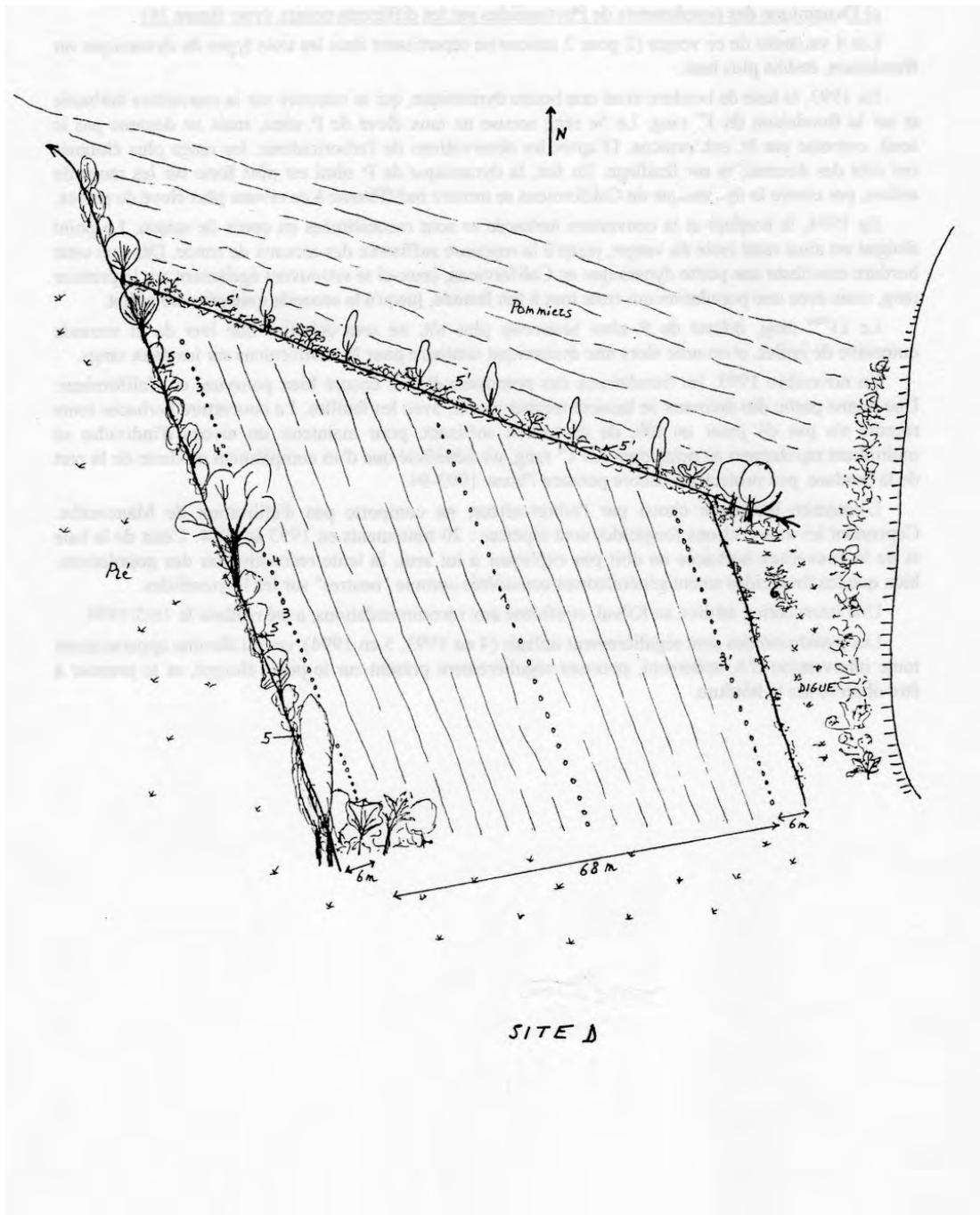
Le 11^{ème} rang, infesté de *P. ulmi* beaucoup plus tôt, ne sera colonisé que lors de la seconde quinzaine de juillet, et on note alors une dynamique similaire pour *N. californicus* sur les deux rangs.

En novembre 1993, les frondaisons des pommiers étaient encore bien pourvues en *Californicus*. Une bonne partie des animaux se laissent tomber au sol, avec les feuilles. La couverture herbacée toute récente n'a pas dû jouer un rôle de protection suffisant, pour maintenir un niveau d'individus se multipliant rapidement au printemps. Le 1^{er} rang, n'a bénéficié que d'un complément modeste de la part de la bordure, peu protectrice encore pendant l'hiver 1993-94.

L'itinéraire technique choisi par l'arboriculteur, ne comporte pas d'utilisation de Mancozèbe. Cependant les interventions fongicides sont répétées : 20 traitements en 1993 et 1994. L'état de la haie et de la couverture herbacée ne doit pas expliquer à lui seul, la lente reconstitution des populations, bien que les fongicides soient généralement considérés comme "neutres" sur les Phytoséiides.

Une intervention tardive au Kilval, conforme aux recommandations, a été réalisée le 16/5/1994.

Les pyréthriinoïdes sont régulièrement utilisés (4 en 1993, 5 en 1994), ce qui élimine apparemment toute intervention d'*A. andersoni*, pourtant régulièrement présent sur le point éloigné, et le premier à être observé sur la bordure.



Echelle -- 1/1.000^e

Figure 17 : croquis du site D

4. SITE D

voir le croquis en figure 17

a) Présentation du site.

Le site D est implanté en bas de versant de coteau molassique à 145 mètres d'altitude. Les sommets des coteaux ne dépassent guère 190 mètres, et les formes des versants sont très évasées. Le vallon est orienté à l'Ouest et débouche 250 mètres plus loin, sur un ruisseau orienté nord-sud, dont le niveau est de 139 mètres. Les sols de ces coteaux sont des terreforts argilo-calcaires. La parcelle, environ 80 ares, est implantée sous la digue d'un lac collinaire, dont le talus est orienté à l'Ouest, sud-ouest. Elle est bordée sur trois côtés par des petits réseaux d'écoulement, eux-mêmes bordés de couloirs végétaux. La haie la plus haute et la plus pérenne dans sa structure, encadre un petit ruisseau au sud-ouest du verger. La strate arborée comporte un chêne pédonculé, un saule et deux peupliers de 10 mètres de haut, quelques saules de cinq, six mètres. Une strate arbustive de Cornouillers sanguins, de *Prunus domesticus*, de quelques cognassiers et d'aubépine complète la haie. La strate buissonnante, représentée par 2,3 races de ronces, est peu développée et contenue par l'entretien régulier.

Une haie plus basse, encadre l'écoulement du lac, au Nord du verger : elle est composée d'une strate arbustive de jeunes peupliers et de cornouillers sanguins, et d'une strate buissonnante de ronces plus touffue que sur l'autre haie. La strate herbacée comporte Gaillets, Calament clinopode, Lamiers, *Epilobes hirsutes* et Bugles, puis Renoncules et Prêles dans l'angle formé avec la haie précédente. Ces deux haies ont une largeur de 3 mètres, y compris le ruisseau. Le talus de la digue est essentiellement herbacé, il comporte néanmoins quelques Cornouillers sanguins et de grandes taches de ronces, principalement *Rubus caesius*. Le dernier côté de la parcelle est occupé par une prairie.

L'au-delà de la haie principale est occupé par des prés pâturés, et celui de la haie basse, par une parcelle de pommiers de plusieurs hectares aux rangées très longues, comportant golden, rouges, reinettes. La variété est querina, variété bicolore résistante à la tavelure. La couverture herbacée est composée de Fétuque, mêlée de Trèfle blanc et de Renoncules.

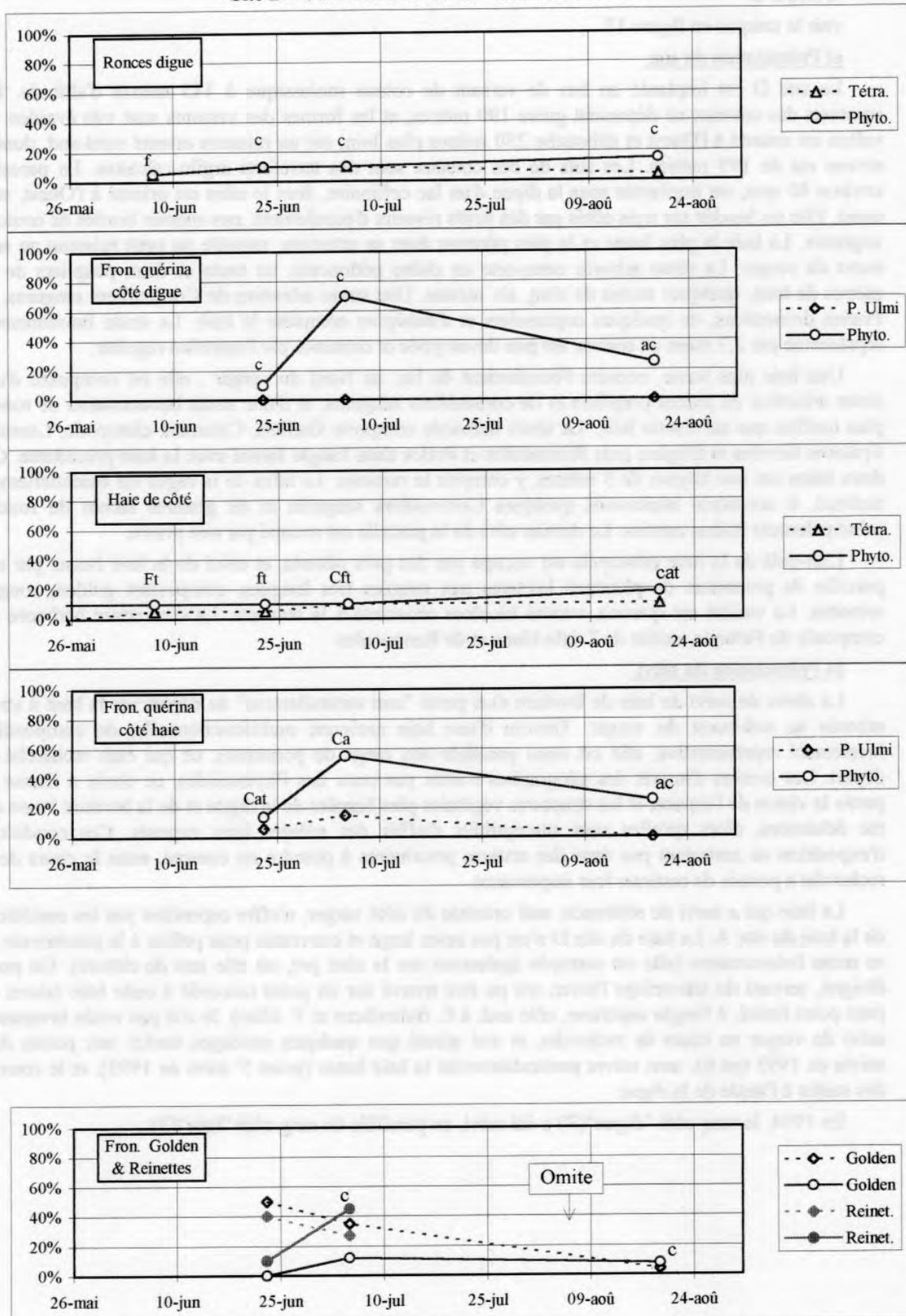
b) Présentation du suivi.

Le choix de suivi de haie de bordure s'est porté "tout naturellement" au départ sur la haie à strate arborée au sud-ouest du verger. Témoin d'une haie ancienne multifonctionnelle, de composition localement représentative, elle est aussi parallèle aux rangs de pommiers, ce qui était recherché au départ. Les centres d'intérêt des géographes n'étant pas ceux des Phytoséiides, ce choix a faussé en partie la vision de l'espace, et les structures végétales plus banales de la digue et de la bordure basse ont été délaissées, alors qu'elles sont susceptibles d'offrir des refuges bien exposés. Ces conditions d'exposition ne rentraient pas dans des critères prioritaires à prendre en compte, mais le cours de la recherche a permis de restituer leur importance.

La haie qui a servi de référence, mal orientée du côté verger, n'offre cependant pas les conditions de la haie du site A. La haie du site D n'est pas assez large et couvrante pour pallier à la parcimonie de sa strate buissonnante (elle est nettoyée également sur le côté pré, où elle sert de clôture). Un point éloigné, servant de site-refuge l'hiver, n'a pu être trouvé sur un point raccordé à cette haie (sinon un petit point limité, à l'angle supérieur, côté sud, à *E. finlandicus* et *T. tiliae*). Je n'ai pas voulu inverser le suivi du verger en cours de recherche, et n'ai ajouté que quelques sondages tardifs aux points déjà suivis en 1993 (en 6), sans suivre particulièrement la haie basse (point 5' suivi en 1993), et le couvert des saules à l'angle de la digue.

En 1994, le rang côté "digue"(3') a été suivi, en parallèle du rang côté "haie"(3).

Site D - Suivi entre le 26 mai et le 19 août 1994



Axe des ordonnées : feuilles occupées par les formes mobiles - a, c, f, â : espèces déterminées
(a : A. andersoni, c : C. californicus, f : E. finlandicus, â : autre espèce)

Figure 18 : suivi comparatif entre les différents points du site D, 1994

c) Dynamique des peuplements de Phytoséiides sur les différents points.(figure 18)

La dynamique des Phytoséiides sur frondaison, quels que soient le rang et l'année, se classe dans le type 1: plus précoce et plus forte que celle de *P. ulmi*. Le verger est petit, mais son léger contraste microclimatique, et sa bonne dynamique sur frondaison, ont permis de mettre en évidence les échanges entre les abords et les pommiers.

Les deux années, une légère poussée de *P. ulmi* se manifeste du côté de la haie. Le rang du milieu est plus faible, et sur le rang "côté digue", il n'y a pas le temps d'observer de formes mobiles, ni d'oeufs de ce ravageur. La dynamique des Phytoséiides y est pourtant plus importante en début de saison, que sur le rang "côté haie".

Le suivi des deux haies montre, en juillet 1993, une bonne occupation par *A. andersoni*, qui disparaît ensuite au profit de *Californicus*. La haie principale (point 5) perd sa dynamique à l'automne (comme la haie du site A qui est à la même exposition), tandis que la haie basse (point 5') garde une petite activité jusqu'en mars, où *A. andersoni* réapparaît. Cette haie ne donne pas de prélèvements en avril, puis n'est malheureusement plus suivie.

En 1994, la haie principale redémarre en mai avec *T. tiliae*, puis avec *T. tiliae* et *E. finlandicus*. Les sondages sur la digue, en juin, donnent successivement *E. finlandicus* puis *N. californicus*. A la même date, ce dernier colonise les frondaisons des pommiers. Il n'y a pas de délais de latence sur ce verger, entre l'activité de *N. californicus* observée sur un point d'abord du verger, et le centre du verger. De plus, un niveau minimum de proies sur frondaison ne semble pas indispensable à sa colonisation.

On peut observer que le rang côté haie est colonisé au départ par *N. californicus*, *T. tiliae* et *A. andersoni*. *T. tiliae* est sur la haie (5), et avait déjà été trouvé sur frondaison de ce rang, en juillet 1993. *A. andersoni* n'a pas été prélevé cette même année sur cette haie, mais en mars sur la haie basse (5'), qui n'a plus été prélevée à partir de mai 1994. Dans la première quinzaine de juillet, le rang "digue", ne porte que des *N. californicus*, comme le point "digue" alors que le rang "haie" porte *N. californicus* et *A. andersoni*. Fin août, le verger a fait l'objet d'un prélèvement confondu, dans lequel les deux espèces sont à égalité. (cette cohabitation imprévue n'était pas soupçonnable, compte tenu des pyrèthrinoïdes appliqués).

Il a déjà été signalé que ce verger ne reçoit que du soufre comme fongicide. En 1993, il en a reçu 11 applications, et de l'oléoparathion au 25/3, mais n'a pas eu de pyrèthrinoïde (utilisation de 2 organophosphorés). En 1994, il n'y a pas eu d'oléoparathion, 8 applications de soufre au lieu de 11, mais par contre 3 pyrèthrinoïdes.

d) Sondages comparatifs dans la grande parcelle à variétés classiques

Un suivi comparatif a été effectué en 1994 sur la grande parcelle de variétés classiques, golden, rouges, Reinettes du Canada, qui reçoivent des traitements fongicides classiques.

Au 23/6, cette parcelle était déjà infestée à 50% de *P. ulmi* pour les golden et les rouges, sans Phytoséiides, et à 40% pour les Canada, avec 10% de Phytoséiides.

Au 5/7, *P. ulmi* est descendu sur canada à 27%, avec 45% de *N. californicus*, sur golden à 35%, avec 12% de *N. californicus*

L'espèce intervenante est exclusivement *N. californicus* sur cette parcelle, et elle se manifeste sur Canada pratiquement sans délai de latence par rapport à l'environnement et aux querina, avec un peu plus de délai sur golden.

La dimension du verger et la longueur des rangs n'autorisent pas un "effet de haie" significatif; l'enherbement n'a rien de particulièrement favorable : une bande de Fétuque grossière et dense occupe le centre de l'interligne, laissant une large bande de sol presque nu sur le rang. Néanmoins, cette protection apparaît comme suffisante pour *N. californicus*, vis à vis des traitements pratiqués, du moins sur la variété "Canada", dont l'attractivité du feuillage semble plus grande.

(3 Mancozèbe avant fin mars pour toutes variétés, 1 Captante double dose + Folimate sur golden le 4/5, contre 1 TMTD + soufre + Kilval sur Canada).

7. ANALYSE DES RÉSULTATS ET COMPARAISONS ENTRE SITES

A ce niveau de la présentation des résultats, quelques premières constatations peuvent être faites.

- 1° On assiste bien à une distribution de l'espèce "leader" *N. californicus* sur tous les sites. Nous avons la confirmation de l'efficacité de sa prédation sur *P. ulmi*, à partir du moment où elle est installée sur la frondaison des pommiers.

En 1993, 7 variantes sur frondaison ont été suivies, et une seule a atteint le niveau de seuil de traitement (site C, 5^e rang), sans avoir d'ailleurs été traitée.

En 1994, sur 8 variantes suivies, 3 ont atteint le seuil, avant que *N. californicus* ne se manifeste sur la frondaison des pommiers. Parmi ces 3, deux ont été traitées (site A, 1^{er} rang; site C, rang du milieu) et une ne l'a pas été (site B). Dans les trois cas, l'auxiliaire est venu prendre le relais pour réguler les populations de *P. ulmi*.

Il est à signaler cependant que les rangs des mêmes vergers A et C, qui n'ont pas atteint le seuil, ont été traités dans la même opération que les rangs infestés.

- 2° La présence et la dynamique de *N. californicus* sur la frondaison des pommiers n'apparaît pas comme exclusivement corrélée à la dynamique de sa proie *P. ulmi*. *N. californicus* peut assurer le rôle de prédateur de protection, c'est à dire n'obéit pas au type de comportement des insectes prédateurs, qui sont, dans la plupart des cas, attirés sur les vergers par un haut niveau de proies (ce qui peut être préjudiciable aux arbres).

Ces questions restaient posées, en considérant les relevés de suivis de proies et de prédateurs effectués dans le cadre des suivis techniques, questions qui laissaient présumer un mauvais choix d'espèce, compte tenu de son comportement.

Ces suivis proies et prédateurs, qui ne tiennent compte que du point d'observation des pommiers et de deux espèces comme interlocuteurs, ne peuvent servir d'approche de la compréhension des équilibres dynamiques sur le verger. Ces suivis ont une valeur technique, ils donnent une appréciation de la nécessité d'intervenir. Il ne s'agit donc pas de conférer à cette relation graphique momentanée, la montée de la dynamique de *N. californicus* en fonction du niveau de sa proie sur frondaison, une valeur de relation de cause à effet telle que c'en serait le haut niveau, qui serait le facteur déclenchant et explicatif exclusif, de la dynamique de *N. californicus* sur les pommiers.

Les suivis des frondaisons des différentes variantes sur deux saisons, témoignent d'une relation plus complexe entre ce point d'observation et la dynamique de l'espèce.

Il peut s'observer en 1993 que les frondaisons de 2 sites (A et D) abritent *N. californicus* avant que *P. ulmi* ne s'y multiplie, ce qui pourrait s'expliquer par la prédation des oeufs de celui-ci (peu d'oeufs ont été observés cependant). Pour le site D, *N. californicus* accuse la plus forte dynamique de population, alors que *P. ulmi* a disparu depuis deux semaines. L'autre rang, manifeste une même dynamique, sans avoir eu de présence décelée de *P. ulmi*. Sur tous les sites, l'intérêt de l'observation en fin de saison, réside dans le constat du maintien de populations de *N. californicus* sur la frondaison, en l'absence de proies, et jusqu'à la chute des feuilles.

Les suivis de 1994 confirment cette complexité. Les plus hauts niveaux de proies n'entraînent pas systématiquement les plus fortes dynamiques de notre auxiliaire. Le site B, par exemple, monte à 100% de feuilles occupées par le ravageur, et accueille une dynamique de l'auxiliaire plus faible que le site D, sur lequel la présence du ravageur est anecdotique.

- 3° Ces comparaisons entre sites, ou entre variantes d'un même site, introduisent la question des facteurs de différenciation. Le questionnement serait celui de l'influence de facteurs biophysiques liés aux conditions ou à la situation des sites, sur la précocité ou sur la dynamique de l'espèce étudiée.

L'analyse des suivis des variantes montre que le niveau seuil a été dépassé trois fois.

Sur le site C, ce niveau a été atteint tôt, au 30 juin 1994, pour le rang de milieu de verger. Ce site a subi une perturbation provisoire de son environnement, en fin d'été de l'année précédente, par le labour de sa couverture herbacée spontanée, qui était clairsemée (repousses d'adventices) et qui a été réensemencée. Dans la même opération, les bordures du verger ont été arasées. Ce verger avait un bon niveau de populations de *N. californicus* sur frondaisons, à l'automne 1993. En début de saison 1994, la bordure et la couverture herbacée étaient en cours de reconstitution. L'observation fine des petits graphes des différents points par site, montre que l'auxiliaire se retrouve sur frondaison dès son apparition sur la haie, mais que la faiblesse des effectifs de *N. californicus* en juin sur l'ensemble du site, est responsable de sa régulation tardive. Dans ce cas, les conditions d'abri offertes par la

couverture herbacée semblent s'imposer vis à vis d'autres conditions liées à la situation du site, tel l'éventuel aspect bioclimatique tardif, dû à la position encaissée, en fond de petite vallée secondaire.

En effet, le site D, sur lequel la dynamique de *N. californicus* est la plus précoce sur frondaison des pommiers, est le site qui apparaît comme le plus tardif dans son environnement. Ceci s'observe non seulement pour l'espèce considérée, mais aussi pour les autres espèces Phytoséiides, et y compris pour le cycle phénologique de la végétation des abords. Par contre, ce site montre une synchronisation dans la présence de *N. californicus* sur le verger et sur les abords, alors que les autres sites, plus précoces, manifestent un décalage entre les points d'observation.

Ainsi, le site B montre en 94 sur sa bordure très fournie et en bon état végétatif (si l'on peut s'exprimer ainsi pour des ronces !), une précocité et une abondance des effectifs de *N. californicus*. L'espèce se retrouve précocement sur les témoins de la couverture herbacée, mais très tardivement, et avec une faible dynamique, sur les pommiers, bien que le niveau de proies soit élevé.

De même, le site A, précocement colonisé sur pommiers en 1993, apparaît aussi en 1994, comme un site précoce au point de vue des observations de *N. californicus*. Les effectifs abondants du début d'été 1993 et à l'automne, ne se retrouvent cependant pas dans l'environnement et sur frondaison, en juillet 1994. Deux facteurs de variabilité ont pu s'exercer sur ce site, en plus d'une variabilité interannuelle commune. D'une part, les repousses sur le rang, laissées en 1993 à leur développement spontané, à notre demande, ont été normalement désherbées, en 1994. D'autre part, l'arboriculteur a modifié l'itinéraire technique en 1994, par un nombre plus important d'interventions, mais aussi par un appel répétitif à une matière active, le Mancozèbe.

Cette matière active est utilisée de façon répétitive sur le site B également. Pour le moment, nous n'entrons pas dans les raisons des choix d'itinéraires techniques par les arboriculteurs, mais nous pouvons nous interroger sur l'influence des fongicides sur les conditions de développement des auxiliaires, par la répétition des interventions qu'ils représentent, et par une hiérarchie dans leur toxicité. L'observation du site D, subissant peu de traitements fongicides, et dont la seule matière active utilisée est le soufre, confirme ce facteur "choix de produit" parmi les facteurs de variabilité de conditions de vergers. (Il faut répéter que le choix d'itinéraire technique du verger "querina" du site D, n'est possible que grâce au choix de la variété de pommier, résistante à la tavelure).

• 4° D'autres espèces Phytoséiides auxiliaires ont une large distribution entre les sites, avec des effectifs importants dans les populations naturelles, mais ne sont pas mobilisées dans le cadre de la stratégie technique.

A. andersoni, par exemple, représenté dans les populations naturelles de tous les sites, est une espèce mobilisée comme ressource pour la lutte biologique, dans le cadre des programmes de protection intégrée, notamment en Italie. Seul le verger du site D l'accueille sur frondaison des pommiers.

Ces comparaisons entre sites montrent différents facteurs de variabilité, qui sont à hiérarchiser. Cette interprétation ne peut se réaliser que dans le cadre d'une approche de l'organisation des communautés, à partir des données récoltées sur les différents biotopes considérés.

8. INTERPRÉTATION ET DISCUSSION

a) facteurs d'organisation des milieux

Le dispositif de points d'observation sur les différents sites permet de mettre en évidence une organisation générale de tous les sites, autour de la pression d'entretien et de protection du verger.

Chaque point d'observation répond à un niveau d'organisation qui se situe dans la hiérarchie ainsi créée, en fonction de son éloignement du centre du verger, et en fonction de ses qualités, conditionnées par le niveau de pression.

Les "points éloignés"

Ils se qualifient par leur éloignement, de l'ordre de plus de la dizaine de mètres du verger, mais aussi par la dynamique propre de leur végétation.

La distance par rapport au verger ne nécessite pas d'entretien régulier, et cette structure végétale est laissée à son évolution spontanée. L'architecture de la végétation est multistrate : strates herbacée, buissonnante, et arbustive ou même arborée. Cette architecture offre une diversité des habitats, et assure une protection et un couvert, favorables aux races de *Rubus* qui servent de témoins, ainsi qu'au renouvellement progressif du feuillage.

Cet ensemble de raisons expliquerait que les observations d'animaux sont pratiquement continues sur ces points, même si les populations sont faibles en hiver et en début de printemps. Durant cette période, la répartition des animaux a tendance à être agglomérée en zones-refuges. Si le milieu est suffisamment complexe et possède une certaine dimension, comme c'est le cas pour le site A, mais certainement aussi pour le site B, ces zones-refuges peuvent être nombreuses, et porter des populations-sources importantes.

Les résultats des prélèvements semblent montrer une ségrégation spatiale des espèces selon les zones-refuges. Les déterminations donnent soit *A. andersoni* comme occupant exclusif, soit *E. finlandicus* qui cohabite avec son accompagnateur principal de chaque site et avec d'autres espèces, souvent en réalisant un relais. Ce dernier fait explique que les zones-refuges de *E. finlandicus* soient plus faciles à repérer : les effectifs et les emplacements sont assez stables.

Nous manquons malheureusement de prélèvements régulièrement suivis sur chaque site, pour confirmer cette ségrégation. En effet, l'objectif de départ était d'arriver à suivre particulièrement le cycle de *N. californicus* en conditions "naturelles". Cette espèce était présumée être la seule à avoir une activité hivernale. J'ai donc cherché à pouvoir suivre une zone-refuge importante par verger, et que celle-ci soit reliée à la haie de bordure et à l'ensemble du dispositif de points d'observation. Les suivis de peuplements se réalisent en aveugle, ce n'est souvent que quelques mois plus tard, à la préparation et à la détermination des espèces, qu'on obtient la surprise du résultat. Un deuxième et un troisième "point éloigné" n'ont donc pas été systématiquement recherchés. (J'ai cependant effectué des retours sur les sites A et D, au printemps 1995.)

Cette interprétation d'une répartition spatiale des espèces, en fonction de leurs plus grandes exigences et affinités, serait surtout valable pour la période où l'activité et les ressources alimentaires sont réduites. Quand la dynamique de l'ensemble de la communauté d'acariens remonte, on assiste à des incursions d'espèces sur les zones-sources d'une autre, cependant celle-ci y reprend à terme sa dominance.

Les petits graphes des "points éloignés" des différents sites, permettent d'illustrer cette vision.

- le site B : l'unique point éloigné suivi en permanence sur le site, se situe sous le couvert de grands arbres (Chênes pédonculés, Charmes) sur une lisière Sud du bois, à proximité d'une extrémité de la parcelle. (L'autre extrémité n'a pas fait l'objet de repérages d'hiver, ni la lisière forestière située sur l'autre face de la haie). Le petit graphe de suivi du peuplement montre, sur ce point de prélèvement, la cohabitation de *E. finlandicus* avec une espèce du groupe *Rhenanus*. *N. californicus* y est prélevée deux fois : une fois en 1993, une fois en 1994, à des périodes où ses effectifs sont nombreux sur d'autres points d'observation du biotope. *A. andersoni* est prélevée une fois, en 1994, alors qu'elle est depuis quelques temps sur la haie de bordure.

- le site C : Ce site a malheureusement été extrêmement simplifié, par l'arasement de ses bordures végétales. Seul est resté un petit point de végétation, sur une petite terrasse adossée à un talus, parcourue par un écoulement d'eau. L'architecture multistrate est réduite à sa plus simple expression : une strate herbacée luxuriante (prêles, orties, renoncules...), une strate buissonnante de ronces réduite en épaisseur, et s'emmêlant à quelques figuiers, et à des pruniers domestiques plus nombreux.

A. andersoni est l'espèce exclusive de ce point d'observation, mis à part un prélèvement de 1993, et deux de 1994, attestant les "passages" de *N. californicus*, et ce, au moment où sa dynamique monte sur les autres points du verger. (Les recherches hivernales sur la lisière du bois en amont du niveau d'observation suivi, n'ont pas donné de zones-refuges de peuplement stables).

- le site A : ce site a eu un dispositif de points de prélèvements plus complexe. Un petit croquis permet de le comprendre. (en figure 19)

La disparition des populations, sur la face de la haie bordant le verger (face exposée au nord-est), à partir du mois de novembre, m'a obligée à chercher d'autres points d'observation. Ceux-ci sont limités à quelques points de sondage, du fait de l'extrême développement de la strate buissonnante, qui constitue un fourré de ronces continu le long du verger (*Rubus Fruticosus*). L'accès au versant du talus exposé au sud-ouest, n'est possible que par quelques passages aménagés l'hiver, à travers les ronces. Ce versant du talus, est abrité du couvert des arbres et porte des races de ronces au stade végétatif favorable aux observations (peu d'arceaux de première année), il est numéroté 6b et a été prélevé en continu à partir de novembre à avril. Ensuite, les prélèvements ont été effectués le long du point 6, point accessible et dans le prolongement de 6b, relié latéralement à 5, mais un peu plus distant du verger. Le point 6', versant sud-ouest, a été prélevé à part en janvier, et à partir de la deuxième tournée du mois de mai, un suivi avec prélèvement propre, a été fait sur la face côté verger, exposée au nord-est).

En fin de printemps, les suivis ont repris sur les faces intéressant le verger (points 6 et 6').

Moyennant ces explications, on peut comprendre que les points regroupés en "point éloigné 6" se situent le long du verger, mais à une certaine distance, vers une extrémité de parcelle, tandis que les points regroupés en "point hors traitement 6'", sont à l'autre extrémité de la parcelle, à plus de 15 mètres du bout des rangs de pommiers. Cependant ces points sont reliés par la même structure végétale.

Les points regroupés en 6 (6b et 6) témoignent de l'occupation du micro-site par *E. finlandicus* et son accompagnateur de ce site, *E. stipulatus*, ainsi que d'apparitions de *N. californicus*. Un individu en est prélevé épisodiquement en avril, plusieurs à partir du 15 juin, et l'espèce aura même tendance à déplacer provisoirement *E. finlandicus* de son site. Ce phénomène s'observe au moment de l'épisode le plus dynamique de *N. californicus* sur d'autres points du site (couverture herbacée du 1^{er} rang, puis pommiers).

Il faut préciser que le transect entre points, sur ce site, en 1994, est parfaitement rectiligne, et que le point 6 est en continu avec la couverture herbacée du premier rang de pommiers, par un espace de plusieurs mètres de strate herbacée non fauchée et exubérante. Cette strate herbacée décalée par rapport à la couverture herbacée du 1^{er} rang de pommiers, a très bien pu servir de refuge à une partie de la population de *N. californicus*. La cohabitation provisoire de *N. californicus* avec *E. finlandicus* pourrait ainsi s'interpréter de deux façons : soit comme des incursions de proximité à partir de la strate herbacée non fauchée et de l'intérieur de la haie de bordure, structures qui lui assurent protection et ressources trophiques, soit une cohabitation facilitée par un décalage dans le temps entre la dynamique des deux espèces sur ce site, ce que pourrait laisser supposer les prélèvements sur la haie de bordure, et qui confirmerait le caractère résolument tardif de l'espèce. Ces interprétations possibles seront reprises plus loin.

En ce qui concerne le point 6', il est occupé apparemment exclusivement par *A. andersoni* jusqu'en juillet, date à laquelle cette espèce disparaît provisoirement de ce point. Malheureusement, pour des raisons exposées plus haut, les prélèvements de fin juillet et d'août manquent, tout comme d'ailleurs ceux de la face sud-ouest, en mars et avril.

- le site D : le choix de la haie côté Ouest du verger, ne m'a pas permis de repérer de point refuge sur ce site, qui soit relié à la haie étudiée, du moins par la méthode d'observation dont je disposais.

Pour cette raison, les recherches sur l'autre face du verger ne se sont imposées que tardivement, en tant que source d'information complémentaire, et toujours pour les mêmes raisons invoquées plus haut. Vu la date du premier prélèvement (7/6), on ne peut parler de zone-refuge sur cette digue. Néanmoins, elle constitue un sondage-témoin intéressant. Ce point de prélèvement est protégé des traitements par sa distance et par l'épaisseur et la densité de cette strate herbacée parsemée de ronces rampantes. Le prélèvement de début juin donne *E. finlandicus*, avec peu d'effectifs. Ceux-ci monteront en deuxième quinzaine de juin, avec une population de *N. californicus* installée définitivement. La période de suivi est trop courte pour pouvoir conclure à un relais entre *E. finlandicus* et *N. californicus*, sur ce point.

Les haies de bordure

Le cycle d'observation des acariens sur les haies de bordure a un caractère plus saisonnier que celui des points protégés. Le cycle d'observation de Phytoséiides en activité est écourté par rapport à celui des "points éloignés" : les effectifs prélevés sont très faibles et même sporadiques en mars, et nuls au passage de la tournée d'avril.

Cette dynamique des peuplements observée, se calque en fait sur la dynamique de la végétation de notre témoin. La dynamique de la végétation des haies de bordure est différente de celle des "points éloignés". Elles sont soumises à un régime d'intempéries plus intense, qui entraîne un renouvellement plus brutal des feuilles de ronces. La composition en sous espèces et races de ronces plus héliophiles que celle des points sous couvert, et le fait qu'elles soient soumises aux interventions d'entretien, favorisant les arceaux de première année, modifient l'évolution végétative.

Cette dynamique cyclique qui détermine un état végétatif plus ou moins propice aux dynamiques des acariens, est aussi sous l'influence de l'exposition pour la précocité, et des traitements. Elles ont ainsi un statut intermédiaire entre la plantation elle même, car soumises sur leur face verger, aux mêmes contraintes, et les points plus protégés.

Elles témoignent des dynamiques des peuplements, et des relations entre les espèces présentes sur le biotope. Cette fonction d'écotone se manifeste quantitativement dans des dynamiques sur frondaison ou sur couverture herbacée, plus fortes sur les rangs proches d'un réservoir actif, et qualitativement, par une migration d'espèces de la haie sur les rangs proches (*T. tiliae* pour le rang 1 du site D en 1993 et 1994 sur les pommiers, *A. andersoni* pour le site A en 1993, sur la couverture herbacée des premiers rangs et *E. finlandicus* en 1994, *A. andersoni* et *E. finlandicus* sur le site B en 1994.

Les 4 haies suivies ont donc des caractères communs de fonctionnement, qui se modulent selon les sites, car elles se différencient par certaines caractéristiques propres.

Sur 4 haies, deux ont leur face suivie exposée au nord-est (sites A et D) et deux au Sud Ouest (sites B et C). Deux haies sont très épaisses et buissonnantes (sites A et B). Une troisième était dans le même état, au départ, mais a été arasée en cours de période, et le point d'observation s'est donc réduit à l'observation de la dynamique sur repousses. La quatrième est une haie plus "classique" au sens où on l'entend généralement : une structure végétale linéaire, composée d'une strate arborée de quelques hauts et moyens jets, d'une strate arbustive de remplissage, et d'une strate buissonnante réduite par des entretiens à sa base.

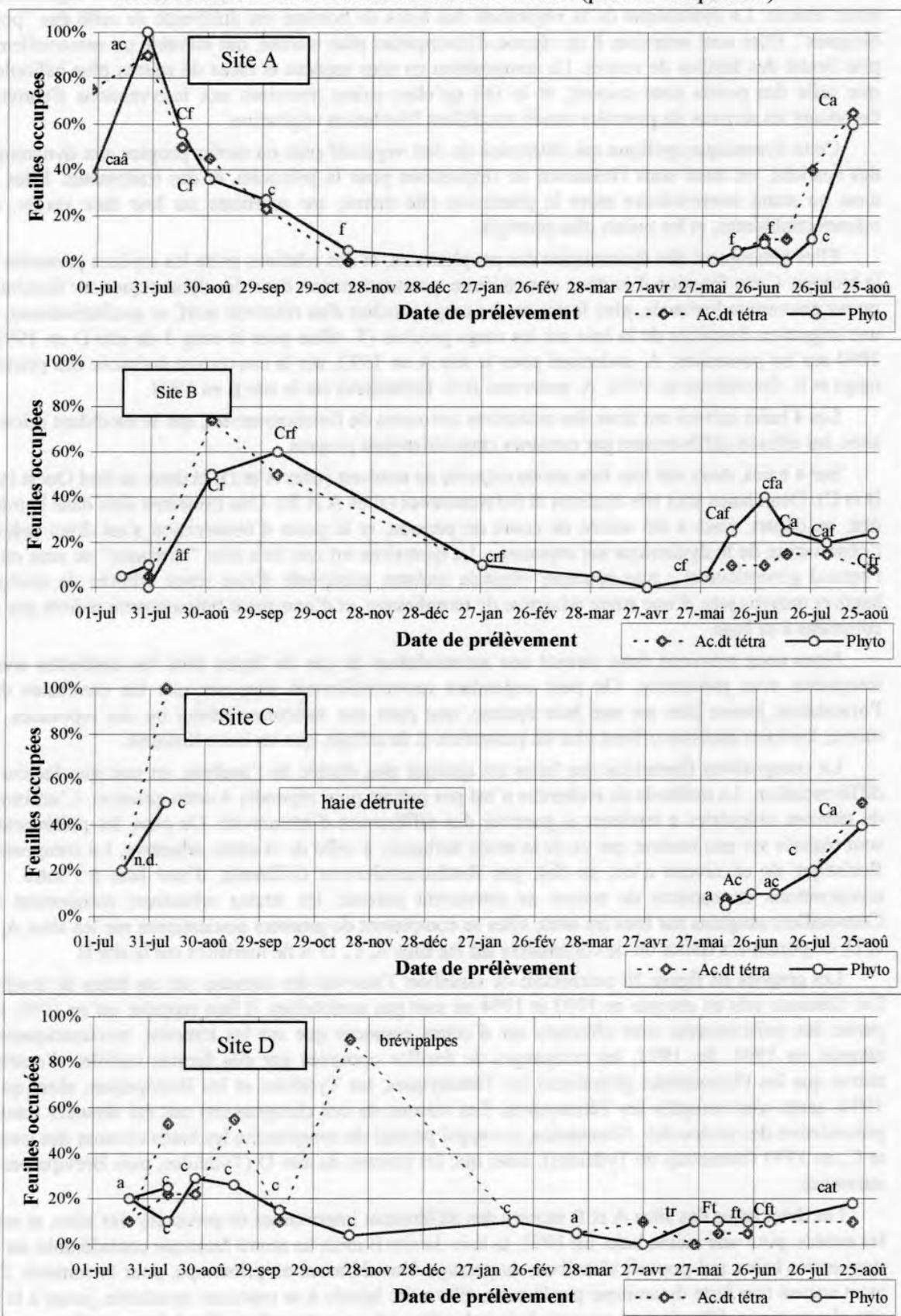
Nous nous trouvons donc devant une accumulation de cas de figure dont les contrastes sont à interpréter avec précaution. On peut cependant raisonnablement supposer que les contrastes dans l'orientation jouent plus sur une haie épaisse, que pour une structure linéaire ou des repousses. De même, les haies épaisses offrent plus de protection et de refuge, que les haies linéaires.

La composition floristique des haies est quelque peu éludée de l'analyse, en tant que facteur de différenciation. La méthode de recherche n'est pas prévue pour répondre à cette question. L'utilisation de témoins ubiquistes a tendance à gommer des différences d'attractivité. De plus, les prélèvements sont réalisés sur une hauteur qui va de la strate herbacée, à celle de la strate arbustive. La composition floristique de ce niveau n'est, en fait, pas fondamentalement différente, d'une haie à l'autre : les compositions en espèces de ronces se retrouvent partout, les strates arbustives comportent des Cornouillers sanguins sur tous les sites, elles se complètent de pruniers domestiques sur les sites A, C, et D, de pommiers francs ou de cognassiers sur les sites A, C, D et de merisiers sur le site B.

Les graphes en figure 20 permettent de visualiser l'activité des acariens sur ces haies de bordure. Les éléments pris en compte en 1993 et 1994 ne sont pas semblables. Il faut rappeler qu'en 1993, une partie des prélèvements sont effectués sur d'autres essences que sur les témoins, systématiquement adoptés en 1994. En 1993, les comptages de feuilles occupées par des formes mobiles d'acariens autres que les Phytoséiides globalisent les Tétranyques, les Tydéides et les Brévipalpes, alors qu'en 1994, seuls sont comptés les Tétranyques. Les raisons de ces changements ont été données dans la présentation des protocoles. Néanmoins, ce rappel permet de comprendre les hauts niveaux des sites A et C, en 1993 (beaucoup de Tydéides), ainsi que les pointes du site D (Tydéides, puis Brévipalpes en automne).

Les deux haies des sites A et B montre des différences importantes de précocité entr'elles, et selon les années, pour une même haie. En 1993, la haie du site B avait un retard faunique considérable sur les trois autres haies, qui pouvait s'attribuer au passage d'un défanant au printemps, pour la contenir. Elle avait accusé une forte dynamique par la suite. Elle a été laissée à sa repousse spontanée, jusqu'à la fin des observations. Elle devient en sorte la haie la plus précoce, et sur laquelle s'observent les premiers Californicus de la saison. Par contre la haie du site A, riche en faune fin juin 1993, accuse plus d'un mois de "retard" en 1994, retard qu'elle comblera à partir de mi-août. La simple variabilité interannuelle semble difficilement expliquer ce décalage. Les points 6 et 7, raccordés à la même structure, suivis à la même orientation, ne montrent pas un tel retard faunique. En conséquence, il est difficile de ne pas lier ce retard à ce qui se passe sur le verger, qui est lui aussi privé de Phytoséiides en

Activité des acariens sur Rubus des haies de bordure (points 5 uniquement)



a, c, f, r, t : première lettre du nom de l'espèce, l'espèce dominante est en majuscule

Figure 20 : activité des acariens sur les haies de bordure

juillet, alors qu'il arrive au seuil des 50% de feuilles occupées par *P. ulmi*. Le changement du programme de traitement peut, ici encore, être suspecté.

Si on s'attache aux espèces représentées, on constate que la plupart des espèces recensées sur le biotope sont représentées sur les haies de bordure. *N. californicus* est dominante à partir de l'été et jusqu'au mois de février. Dans la plupart des cas, elle est précédée par *E. finlandicus*, *A. andersoni*, ou une espèce "accompagnatrice". Ces espèces deviennent minoritaires ensuite, du fait de la sélection opérée par les traitements, plus ou moins favorables au développement d'une espèce. *N. californicus* manifeste bien ici ses résistances. On peut cependant observer, comme phénomène annexe, une tendance à la concurrence entre *A. andersoni* et le complexe *E. finlandicus*-espèce accompagnatrice et entre *A. andersoni* et *N. californicus*, en particulier sur les haies courtes, A et D (les prélèvements étant aléatoires sur toute la longueur, ce phénomène ne peut être mis en évidence pour les haies longues).

Les couvertures herbacées

Les couvertures herbacées des différents sites n'ont été suivies que sur témoins, et non par prélèvements dans la masse, avec extraction des animaux en appareils de Berlese. Les données ne sont donc que des indications de présence. Le témoin utilisé est *Rubus caesius*, petite ronce rampante qui peut abriter des Phytoséiides dès ses premiers stades de développement, c'est à dire dès ses premières repousses, après une coupe. Cet avantage est important, pour ce point d'observation, puisqu'il est soumis à des interventions périodiques. L'attractivité de ses feuilles est moins liée à un stade de maturation, que celles d'autres espèces porteuses également d'acariens, telles géranium, renoncule, picride vipérine etc. Nous avons cependant testé la fiabilité de ce témoin, en 1994 et en 1995, par des comparaisons entre prélèvements extraits en Berlese, et observation en direct sur le témoin. Ces tests ont confirmé que ce témoin est valable, dans le cadre d'une simple appréciation du niveau d'activité des Phytoséiides sur la couverture herbacée. Il reste cependant un problème de présence et de répartition de ce témoin, à cause de l'entretien des points d'observation. Ainsi, le site D n'a pu être suivi sur ce témoin, ni le site B en 1994.

Les observations de 1993 et 1994 montrent une forte corrélation entre les dynamiques sur les haies et celles appréciées sur la couverture herbacée des deux premiers inter-rangs. Une forte présence des Phytoséiides sur témoins de ce point d'observation, se confirme par une forte dynamique sur la haie.

De même, en ce qui concerne les espèces présentes, on peut vérifier que celles qui sont observées précocement sur la haie, ont tendance à se disperser sur la couverture herbacée des premiers inter-rangs. L'occupation des témoins est alors modeste, et ce n'est qu'avec la montée des populations de *N. californicus*, que le niveau d'occupation monte, que ce soit sur la haie, comme sur la couverture herbacée. Ceci confirme les difficultés de colonisation des autres espèces sur les points soumis aux traitements.

En retournant les constatations de ces observations, on peut émettre la proposition selon laquelle une fréquence d'occupation importante du témoin par des Phytoséiides, signifie qu'il s'agit de l'espèce *N. californicus*. Par contre, une observation sporadique de Phytoséiides sur la couverture herbacée, répond à une occupation temporaire par d'autres espèces. Cette proposition peut avoir un caractère opérationnel pour les arboriculteurs, parce que, dans la plupart des cas, l'activité de *N. californicus* sur la couverture herbacée précède celle sur frondaison des pommiers, et est elle même synchronisée à celle sur les haies.

Cette proposition ne s'applique que dans le contexte des itinéraires techniques les plus couramment pratiqués, puisqu'elle repose sur la constatation de la sélection opérée sur les espèces, par le biais de ceux-ci. Elle se vérifie aisément sur les petits graphes comparatifs des activités des Phytoséiides sur les différents points des sites, et trouve sa confirmation dans les suivis effectués en 1995 sur les sites E et F, présentés en figure 21.

L'activité de *N. californicus* sur la couverture herbacée ne signifie cependant pas sa présence automatique sur les frondaisons des pommiers, même avec un niveau de proies important sur celles-ci, nous avons pu en constater les décalages dans le paragraphe "Comparaisons entre sites".

b) organisation des milieux et organisation des communautés d'acariens

Dans cette recherche, ont été considérés quatre biotopes composés d'une parcelle de verger et de sa bordure végétale. L'extension de l'aire d'étude est limitée dans le paysage, et nous ne pouvons rencontrer toute la diversité spécifique en Phytoséiides du Tarn et Garonne, ni mettre en évidence les facteurs de contrôle de distribution des espèces dans le paysage. Notre problème est la régulation des acariens phytophages sur les frondaisons des pommiers, par la prédation de Phytoséiides colonisant

Prélèvements sur sites E et F, en 1995

Prélèvements sur sites E et F, en 1995

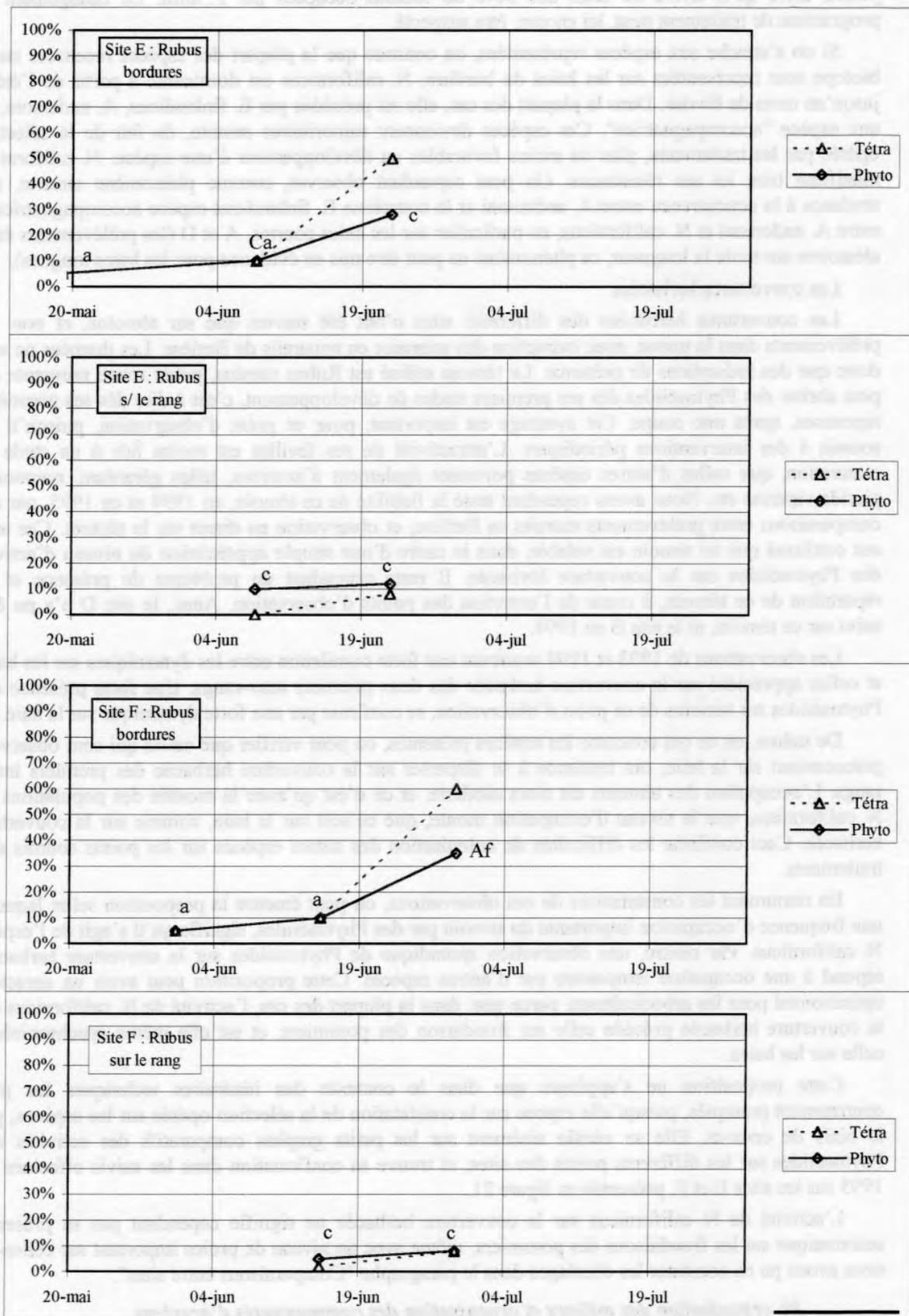


Figure 21 : prélèvements 1995 sur les sites E et F : comparaisons de témoins sur couverture herbacée et bordures

cette frondaison. Le problème se pose dans l'espace : les espèces assurant cette prédation doivent être présentes sur les pommiers, car c'est le lieu où *P. ulmi* poursuit son cycle, et il se pose dans le temps : les prédateurs doivent pouvoir réguler les premières montées de population de ravageurs. Nous avons pu constater que plusieurs espèces se rencontrent dans les abords des vergers, elles constituent un pool microlocal d'espèces susceptibles de coloniser les frondaisons, à condition d'avoir l'aptitude à la dispersion, et des effectifs de population suffisants dans les zones sources. D'autre part, il peut s'observer une dynamique saisonnière des peuplements de Phytoséiides sur les biotopes, dont le cycle pourrait correspondre à une régulation suffisamment précoce de *P. ulmi*, du moins pour les espèces dont elle est réputée être une proie habituelle.

Le verger et ses abords immédiats, comme espace de référence des espèces

Le tableau 6 donne la fréquence des prélèvements des espèces dans l'environnement. Il montre que *N. californicus* est prélevé essentiellement sur les haies de bordure, tandis que l'essentiel des prélèvements pour *A. andersoni* et *E. finlandicus*, est réalisé sur les points éloignés. Les graphes de la figure 22 montrent la répartition de ces prélèvements par date de passage, et par site. On peut constater la régularité, modulée par les variations saisonnières, des prélèvements de *N. californicus* entre sites. Par contre, les quantités prélevées pour les autres espèces sont dépendantes des aléas du repérage d'une zone refuge. Les zones refuges repérées ne sont pas partagées par *A. andersoni* et *E. finlandicus*, et on assiste à une répartition de ces points entre espèces : soit *A. andersoni*, soit *E. finlandicus* et son accompagnateur. Cette répartition empêche l'élimination compétitive entre espèces. Cette organisation spatiale est permise par l'hétérogénéité des conditions du biotope. Le site C qui a vu ses conditions simplifiées par l'élimination de sa haie, ne comprend que deux espèces, *A. andersoni* et *N. californicus*, sans doute pour cette raison. Les mêmes relations de compétition peuvent s'observer de façon anecdotique sur les haies, entre *N. californicus* et *A. andersoni* ou entre *A. andersoni*, et *E. finlandicus* et son accompagnateur.

Il n'a pas été trouvé de site refuge particulier, dans l'environnement, pour *N. californicus*. Provisoirement, les observations de distribution spatiale des espèces, en fonction des affinités et des résistances, feront conclure à un espace de référence de *N. californicus* centré sur le verger lui-même et ses bordures immédiates. *N. californicus* serait ainsi une espèce domestique, quasi exclusive en ce qui concerne les frondaisons des pommiers, et dominante sur la haie de bordure et la couverture herbacée, particulièrement en fin de saison.

Le cycle d'observation sur ronces des haies, est en lui-même plus saisonnier que celui des points éloignés. Il se prolonge jusqu'en janvier, en février et en mars ne permet plus que de rares observations privilégiées (il s'agit alors de *N. californicus* ou d'*A. andersoni*), et en avril le cycle est pratiquement arrêté, en dehors des points protégés. Le cycle d'observation de la dynamique des populations de *Californicus*, se calque ainsi totalement sur la dynamique de la végétation des ronces des haies de bordure. Il ne peut s'en conclure que de l'inobservable sur ce témoin, à cette période.

Une autre méthode d'observation : les prélèvements par sondages pour extraction en appareils de Berlese, doit servir de relais, fin avril et début mai, et sur la strate herbacée de la bordure, et non sur celle du verger, soumise alors à un rythme d'intervention prégnant (traitements phytosanitaires sur les arbres, traitements de nettoyage de la couverture herbacée).

Les contrastes microclimatiques

La méthode de recherche utilisée ne permet que de dégager accessoirement d'autres facteurs d'organisation des communautés, que ceux mis en évidence par un choix de niveaux d'observation basé sur des niveaux de pression d'intervention sur les biotopes. Ces facteurs comportent essentiellement des éléments de protection, distance par rapport au verger, architecture de la végétation.

De façon connexe, on peut présupposer des contrastes microclimatiques entre les sites, et à l'intérieur de ceux-ci, à partir des constatations d'une succession dans l'activité des espèces en début de saison, qui peut se relier à une exposition du point d'observation sur chaque site. On constate ainsi que les contrastes à l'intérieur des sites, dus aux masques, se conjuguent aux contrastes entre les sites. (dus à la position géographique)

Ces éléments ont été soulignés dans les analyses site par site. La précocité d'un site est à apprécier en fonction de la succession de ses espèces sur les différents points positionnés dans le site, et à l'inverse, la précocité d'une espèce est à apprécier en fonction de cette même position du point d'observation sur le site. Les espèces comme celles du groupe *Rhénanus* et *T. tiliae*, apparaissent comme plus précoces ou ayant moins d'affinités thermiques, que *E. finlandicus* et *A. andersoni*, qui apparaissent à leur tour comme ayant les mêmes caractères vis à vis de *N. californicus*.

**PHYTOSEIIDES DETERMINES DANS L'ENVIRONNEMENT
DE CHAQUE VERGER**

	POINTS ELOIGNES		HAIES BORDURE	
SITE A				
CALIFORNICUS	11	14%	27	66%
ANDERSONI	17	22%	4	10%
FINLANDICUS	29	37%	7	17%
STIPULATUS	15	19%		0%
AUTRES	7	9%	3	7%
TOTAL	79	100%	41	100%

	POINTS ELOIGNES		HAIES BORDURE	
SITE B				
CALIFORNICUS	2	3%	29	54%
ANDERSONI	2	3%	4	7%
FINLANDICUS	42	58%	11	20%
RHENANUS	25	34%	7	13%
AUTRES	2	3%	3	6%
TOTAL	73	100%	54	100%

	POINTS ELOIGNES		HAIES BORDURE	
SITE C				
CALIFORNICUS	9	9%	23	82%
ANDERSONI	88	90%	5	18%
AUTRES	1	1%		0%
TOTAL	98	100%	28	100%

	POINTS ELOIGNES		HAIES BORDURE	
SITE D				
CALIFORNICUS	NON SIGNIFICATIF		24	48%
ANDERSONI			9	18%
FINLANDICUS			10	20%
TILIAE			6	12%
AUTRES			1	2%
TOTAL		50	100%	

Tableau 6 : Phytoséiides déterminés sur les points éloignés et les bordures de chaque site

Seule une étude conjuguant les suivis d'observation et de prélèvements, avec les relevés de données de capteurs posés aux différents niveaux d'observation, permettrait de confirmer l'influence de ces facteurs sur le mode de distribution spatial.

L'aspect ressource trophique

Les communautés d'acariens étudiées ici, sont réduites à leur plus simple expression. Les seules proies prises en compte sont les Tétranyques : *P. ulmi* sur les pommiers, et Tétranyques *urticae* dans l'environnement et sur la couverture herbacée. Les espèces de Phytoséiides sont plus ou moins polyphages. Certaines peuvent s'alimenter de pollens ou d'autres ressources trophiques d'origine végétale. Mais elles disposent d'autres ressources en proies dans leurs habitats : les acariens Tarsonèmes, par exemple, pour lesquels les recherches de Mme Bals montrent leur lien étroit avec les graminées, des acariens microscopiques, les Phytoptes, pour lesquels *E. finlandicus* aurait des affinités. Ces acariens ne font pas partie de notre champ d'observation, dont les moyens étaient trop réduits. Mes observations ont cependant porté sur les Tydéides, acariens fongivores de la taille des Tétranyques, qui pourraient servir de proies-relais. Ils ont été suivis la première année, et j'en ai arrêté les comptages ensuite, parce qu'il n'apparaissait pas de corrélation, même décalée dans le temps, entre les effectifs de Tydéides, et la dynamique du peuplement des Phytoséiides. (J'ai d'ailleurs repris ces comptages au printemps sur la haie du site D, abondante en Tydéides, pour revenir aux mêmes constatations).

Par contre, j'ai l'assurance de l'utilisation des Brévipalpes comme proies relais par *A. andersoni*. Ces acariens sont les seuls, présents sur les haies, colorés en rouge. Ils abondent sur la plupart des haies, en hiver et au printemps. Les Phytoséiides prélevés sur le site A, au point 7, étaient colorés en rouge, sur une population de Brévipalpes et il s'agissait d'*A. andersoni*.

Par contre, les comparaisons entre dynamiques des Tétranyques *urticae*, et celles des différentes espèces de Phytoséiides sur les haies et les points éloignés, montrent bien la corrélation positive pour les espèces *E. finlandicus*, *A. andersoni* et particulièrement *N. californicus*.

Ce rapprochement, à lui seul, ne permet pas de conclure à la qualité des *T. urticae* comme proies alternatives pour les Phytoséiides se nourrissant de *P. ulmi* sur frondaison. Il peut exister une disjonction dans les préférences alimentaires selon les parts de population, selon les individus de cette population (en l'occurrence, il s'agit des populations de *N. californicus*).

La forte présomption de la capacité de changer de proie, par les mêmes individus d'une population de *N. californicus*, me vient d'observations de coloration des animaux, selon les proies ingérées. Dans les cas où la frondaison des pommiers est infestée d'oeufs et d'adultes de *P. ulmi*, colorés en rouge, la couverture herbacée est porteuse, par contre, de Tétranyques (jaunes). On retrouve une bonne proportion (jusqu'à 20 %) de *N. californicus* colorés en rouge sur la couverture herbacée, et une proportion encore plus forte de Phytoséiides opaques, c'est à dire digérant des Tétranyques *urticae*, sur la frondaison des pommiers. Les mêmes individus effectuent bien des aller-retour rapides entre la couverture herbacée et la frondaison, et se nourrissent indifféremment des mêmes proies.

Cette capacité est confirmée par les taux d'occupation élevés en Phytoséiides sur frondaison, observés sur les vergers n'ayant pas ou plus de formes mobiles de *P. ulmi*. La ressource trophique est au pied des arbres, et ceux-ci offrent une protection. Ce phénomène expliquerait certaines remontées de populations de *N. californicus* sur les frondaisons, en fin de saison, à partir de deux sources alimentaires : les oeufs d'hiver de *P. ulmi* sur frondaison, et les Tétranyques sur la couverture herbacée. A partir du mois d'août, les adventices ont suffisamment repoussé au pied des pommiers, ce qui favorise le développement des Tétranyques *urticae* sur la couverture herbacée du verger (observations confirmées par la thèse de Mme Bals, montrant la forte corrélation entre Tétranyques *urticae* et les adventices). Les frondaisons, proches de ces ressources trophiques, offrent un bon couvert de protection l'été (on y dénombre plus de Phytoséiides dans les bouquets que sur les rameaux), et deviennent plus chaudes que la couverture herbacée, à l'automne.

Cette explication permet de mieux comprendre l'influence de la variété de pommes sur l'attractivité exercée vis à vis des Phytoséiides. Les observations de feuilles montrent que certaines variétés, en particulier parmi les rouges et les pollinisateurs, ont des feuilles plus sèches et moins pileuses que d'autres variétés, telles les reinettes.

La déduction de cet ensemble d'observations, est que les effectifs présents sur les frondaisons sont largement dépendants du contexte global de la dynamique des acariens sur l'ensemble du biotope verger, et des conditions d'attraction offertes par le feuillage des pommiers. La ressource en proies en est, bien sûr, un facteur important, mais pas le seul. La dynamique de la proie *P. ulmi* répond aux critères de développement propres à cette espèce, qui ne se calent pas forcément sur ceux des Phytoséiides, et de *N. californicus* en particulier, puisque c'est bien de cet espèce dont il s'agit sur le verger.

Phytoséiides déterminés dans l'environnement : points éloignés + haies de bordure des vergers

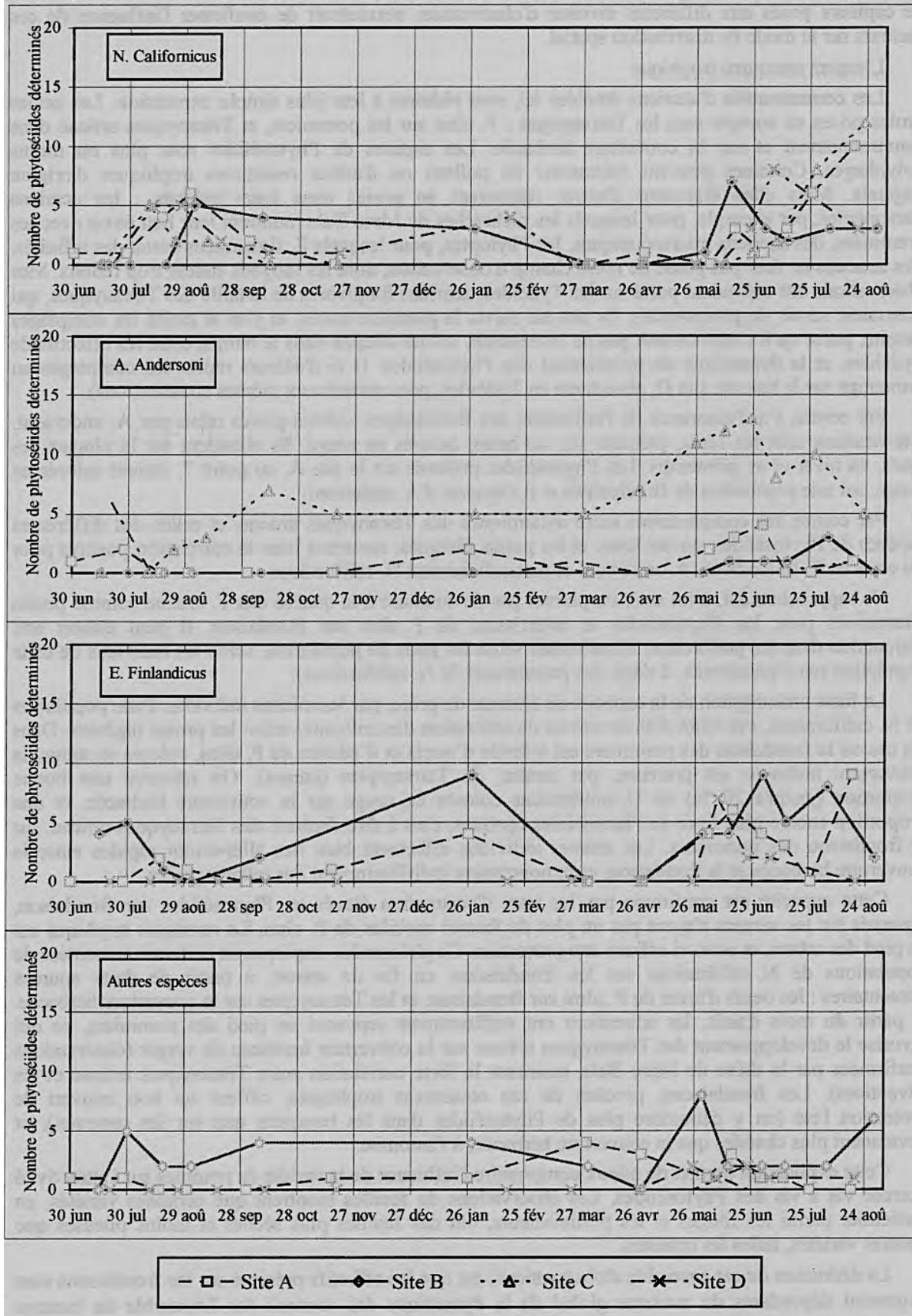


Figure 22 : Phytoséiides déterminés dans l'environnement de chaque site

la relation *N. californicus* et *P. ulmi*, à la lumière de l'organisation du biotope

P. ulmi effectue tout son cycle de reproduction sur les pommiers. Cette espèce passe l'hiver sous forme d'oeufs, qui se situent sur les rameaux et les écailles des bourgeons. Le cycle de *P. ulmi* redémarre au printemps.

Une étude de FAUVEL et SAUGE (1994) montre que *P. ulmi* se développe mieux sur un feuillage à degré hygrométrique élevé, et donc sur les arbres les plus "poussants", les mieux alimentés en eau. L'irrigation et la vigueur des arbres a donc un effet direct sur le niveau de dynamique des populations de *P. ulmi*. De plus, une parcelle est rarement homogène au point de vue du comportement hydrique et de la capacité d'échange de son sol. Cette hétérogénéité joue sur la pousse des arbres, qui peuvent montrer des différences de développement selon les rangs, selon les coins de parcelles. Le site C, par exemple, est moins infesté par *P. ulmi* sur son rang "haie" que sur le milieu du verger, où les arbres sont plus poussants.

De même, les coins plus "chauds" du verger devraient être infestés plus précocement par *P. ulmi*. Cependant, nous avons affaire à des vergers où *N. californicus* est présent. Il a été déduit que *N. californicus* a son espace de référence centré sur le verger, elle n'y subit pas de compétition de la part des autres espèces, qui en sont éliminées.

Il a été constaté qu'une partie des populations de cette espèce reste sur les pommiers en arrière saison, se laisse tomber avec les feuilles en automne, mais qu'elle est parfaitement capable de remonter rapidement le long du tronc (sa vitesse de déplacement mesurée au laboratoire de G. FAUVEL, sur support grillagé, est d'au moins 1 centimètre par minute, en fonction de la température, pour atteindre 10 centimètres par minute, à 20°C).

Les observations sur les haies montrent que cette espèce garde une activité jusqu'en février. N'étant pas en mesure de l'observer sur les pommiers qui n'ont plus de feuilles, nous pouvons cependant en présumer une prédation hivernale des oeufs de *P. ulmi* sur les bourgeons de pommiers. Cependant, les mêmes observations des haies montrent le comportement "frileux" de *N. californicus* à l'automne : l'activité est maintenue sur les faces bien exposées des haies, et s'arrête en situation d'ombrothermie.

La prédation des oeufs d'hiver de *P. ulmi* va donc être plus efficace sur les coins les plus chauds du verger, sur lesquels la dynamique de *P. ulmi* sera retardée l'année suivante. De même en fin de printemps, ce sont les zones du verger ayant offert les meilleures conditions d'abri, qui auront les dynamiques les plus précoces en *N. californicus*.

Ces déductions permettent d'interpréter la montée précoce, sur le site A en 1994, de *P. ulmi* sur le rang "haie". Ce verger n'est pas irrigué, et le rang "haie" se trouve dans une partie plus humide, et en situation d'ombrothermie importante. Par contre les rangs du milieu n'ont pas été infestés par *P. ulmi*. Cette même opposition se retrouve entre les rangs "haie" et "digue" du site D, mais dans ce cas, la "montée" des Phytoséiides sur les arbres n'est pas retardée par les traitements.

Le même raisonnement permet d'expliquer les différences entre rangs, des sites B et C.

B. PERSPECTIVES TECHNIQUES

On peut regrouper les questions qui ont motivé cette recherche en trois séries.

La première à trait à la distribution des espèces, au niveau d'observation plus large, celui de l'ensemble des sites. A ce niveau, se posait la question de la structure des populations "naturelles", en particulier, la dominance de l'espèce *N. californicus*, ou celle d'autres espèces utilisées en lutte biologique contre les acariens des pommiers, telles *T. pyri* ou *A. andersoni*.

La deuxième série se regroupe autour de l'efficacité de l'espèce *N. californicus*, relativement à celle d'autres espèces, c'est à dire sa précocité et son comportement comme prédateur (de type "protection" ou "nettoyage").

Enfin, une troisième série se rapporte au respect, à travers les recommandations du cahier des charges, des conditions nécessaires à une multiplication suffisamment précoce de l'espèce.

1. LA DISTRIBUTION DES ESPÈCES

Pour la première série de questions, la réponse est limitée au cadre de l'extension de l'aire d'étude sur chaque site. Sur ces biotopes limités, *N. californicus* est l'espèce ayant développé les meilleures résistances aux itinéraires techniques pratiqués, et elle a tendance à éliminer les autres espèces du verger. Son "espace de référence" est centré sur l'ensemble formé par le verger, sa couverture herbacée

et sa bordure immédiate. Sur les écarts, les autres espèces dominent. *A. andersoni* et *E. finlandicus* sont bien représentées, mais la présence de *T. pyri* est anecdotique.

Un retour se fera en 2 c, sur les problèmes de distribution des espèces.

2. L'EFFICACITÉ DE L'ESPÈCE *N. CALIFORNICUS*

N. californicus apparaît comme l'espèce la moins précoce. Il faut tempérer cette appréciation, en la reliant à la situation des points où l'espèce est observée, et à la méthode d'observation. Pour la situation : rappelons qu'il s'agit de la partie du biotope soumise aux perturbations les plus importantes. Les informations apportées par la méthode d'observation sur la strate herbacée permettent d'établir des comparaisons avec celles des haies, mais elles ne sont qu'indicatives.

Cependant, l'espèce témoigne de la capacité biologique d'intervenir suffisamment tôt sur *P. ulmi*, et ce, même à faible niveau de proie (elle est capable d'avoir un comportement de prédateur de "protection").

Les itinéraires techniques pratiqués ont plus d'influence sur sa précocité sur frondaison, que les décalages de précocité constatés entre sites, liés à des contrastes bioclimatiques.

a) analyse de la précocité de N. californicus à partir des observations sur les sites A, B, C, D (1993 & 1994)

Les premiers prélèvements de *N. californicus*, au printemps 1994, sont les suivants :

28/4/94 : 1 individu récolté site A, point 6, et pour 3 Ribagaï (autres espèces)

30/5/94 : 1 individu récolté site B, point 5, et pour 1 *E. finlandicus*

1^{ère} quinzaine de juin : multiplication sur l'ensemble des points 6, 5, 4 du site B

multiplication sur le point 6 du site A

2^{ème} quinzaine de juin : multiplication sur l'ensemble des sites

installation sur frondaison site D

présence sur frondaison du rang "haie" site C

N. californicus ne sera sur les frondaisons des sites les plus précoces, A et B, qu'à la 2^{ème} quinzaine de juillet

De cette constatation découle l'idée que les décalages observés entre précocité sur les haies, sur la couverture herbacée et sur les frondaisons d'un même site, serait un indicateur des perturbations subies par *N. californicus* dans son cycle de développement.

- le classement des différents sites

Si nous prenons, pour chaque verger, la date de début d'activité de *N. californicus* dans l'environnement comme référence de précocité, nous pouvons classer les vergers en fonction de la synchronisation entre la précocité de *N. californicus* dans l'environnement et sa précocité sur frondaison :

- 1^{er} cas : il n'y a pas de décalage entre les points d'observation

= site D, parcelle querina pour toutes les variantes, la dynamique de *N. californicus* est dès le départ plus forte que celle de *P. ulmi* (23/6). Parcelle petite, beaucoup d'infrastructures végétales de refuge, utilisation du soufre comme seul fongicide.

= site D', variété reinettes, *P. ulmi* > *N. californicus*. au départ (23/6) , parcelle de grande dimension, traitements fongicides classiques, dont 3 Mancozèbe arrêtés fin mars.

= site A en 1993, *N. californicus* sur frondaison avant la phase dynamique de *P. ulmi*., variété Reinettes, rangs non désherbés durant la saison avec une luxuriance de végétation variée, parcelle petite bordée sur deux côtés d'infrastructures végétales, traitements fongicides peu nombreux (9) dont 2 Mancozèbe en début de saison. (*N. californicus* dès début juillet)

- 2^{ème} cas : la dynamique de *N. californicus*. doit être vraiment déclarée dans l'environnement, pour que *N. californicus* soit observé sur frondaison :

= site D', variétés golden et rouges, même situation que les reinettes du même site citées plus haut, itinéraires techniques proches. (début juillet)

= site C, en 1993 et 94, variété rouge, grande parcelle, traitements fongicides classiques mais sans Mancozèbe, couverture herbacée très clairsemée d'adventices en 1993, nouvellement implantée et peu dense en fin de saison et en début de saison 1994. (*N. californicus*. fin juillet sur frondaison)

- 3^{ème} cas : grand décalage entre dynamiques de l'environnement et de la frondaison :

= site A en 1994, voir caractères de la parcelle au 1^{er} cas. Les changements portent sur deux points par rapport à 1993 : le désherbage du rang, et la modification des itinéraires techniques par un nombre de traitements nettement plus importants, dont 18 Mancozèbe, arrêtés au 16/5.

N. californicus démarre dès le 15/6, mais uniquement sur le point de la haie en retrait par rapport aux rangs de pommiers (point 6), où il reste cantonné jusqu'à fin juillet, moment du début d'occupation de la haie de bordure (avec plus d'un mois de retard sur l'année 1993), et il monte alors sur frondaison.

= site B en 1994, verger en longueur, variété granny, à la couverture herbacée fine et dense, à la strate buissonnante de la bordure très développée, sur laquelle une bonne dynamique de N. californicus. est observée dès le 13/6, dont les témoins de la couverture herbacée du 1^{er} rang sont occupés à partir du 13/7, mais N. californicus ne monte sur frondaison que dans la première semaine d'août, avec 98% d'occupation du feuillage par P. ulmi.

Les traitements fongicides sont classiques, dont 15 Mancozèbe jusqu'à fin juin.

- 4^{ème} cas : N. californicus. très tardif dans l'environnement et sur frondaison :

= site B en 1993, dont les caractères sont présentés au 3^e cas. La haie de bordure a été contenue par défanage au printemps, accuse une longue absence de toute faune d'acariens, et n'est occupée par N. californicus. qu'à partir du 15/8. La dynamique sur frondaison reste très faible. L'itinéraire technique est sensiblement le même qu'en 1994, avec un oléoparathion en plus au printemps, et un peu moins de répétition dans les applications fongicides.

Il ressort de cette présentation, que les sites les plus précoces au point de vue de l'apparition de N. californicus, A et B, ne sont pas pour autant plus favorables pour sa précocité d'intervention sur P. ulmi. Par contre, le site D, qui apparaît comme le plus tardif, est le premier à être colonisé sur frondaison, même à un faible niveau de la proie P. ulmi.

Les itinéraires techniques, choix de produits de traitement, gestion de la couverture herbacée, sont manifestement primordiaux pour la précocité sur frondaison. L'attractivité du feuillage de la variété de pommiers, et la microclimatique du verger, sont des éléments de différenciation qui s'estompent rapidement, si les itinéraires techniques conviennent.

• Comparaison des itinéraires techniques entre sites

Devant cette primauté, il est donc urgent de confirmer le caractère plus ou moins doux, défavorable, répulsif, des produits de traitement, non seulement pour les insecticides, qui sont déjà l'objet de références, mais aussi pour les fongicides. Ce point est développé en 3.

b) essais comparatifs entre deux méthodes d'observation de la couverture herbacée

Cet essai a été effectué sur deux autres sites, en 1995. Les SRPV de Balma ont effectué sur ces deux vergers des prélèvements, par 2 fois 16 sondages, dans la couverture herbacée, avec extraction des animaux par dessiccation en appareils de Berlèse. A la même période et sur les mêmes rangs, il a été prélevé, par observation directe de témoins sur la couverture herbacée.

Nous avons ensuite comparé les résultats, pour apprécier la validité de ce témoin-indicateur, *Rubus cæsius*.

site E : verger en vallée du Tarn

Bon taux de recouvrement de la couverture herbacée, présence de nombreux témoins sur le rang, fin mai

petit talus d'observation sur l'angle de la parcelle, garni de quelques arbustes (*Cornus sanguinea*) et de quelques ronces.

site F : verger en bas de versant d'une petite vallée secondaire, en zone des coteaux de Moissac.

Couverture herbacée de Fétuque grossière, avec renoncules et potentilles, dans le fond.

Faible extension de la couverture herbacée dans l'interligne, rang désherbé, peu de témoins.

Bois sur la bordure ouest, et effet de masque.

méthode	sondages + Berlèse c.h.	direct sur témoins c.h.	témoins sur haie
site E			
19/5/95	2 Phytoséïdes (non déterminés)	non observable, rosée le matin, R.V. fixé	2 A. andersoni
31/5/95 8/6/95	3 N. californicus (sondages liseron & ronce)	3 N. californicus 10% F. Occ. témoin	1 N. californicus, 2 A. andersoni, 1 E. stipulatus
19/6/95 22/6/95	N. californicus sur différents points de sondage	5 N. californicus 10% F. Occ. témoin	4 A. andersoni, 1 E. stipulatus
premiers N. californicus sur frondaison le 26/6/95 (avec 35% de feuilles occupées par P. ulmi)			
site F			
avril	1 non déterminé	non observé	non observé
2 ^{ème} quinzaine mai	1 non déterminé	- (peu de témoin)	2 A. andersoni (bas de parcelle, hors masque)
13/6/95 15/6/95	1 ^{ers} N. californicus	3 N. californicus (haut de parcelle)	3 A. andersoni (bas de parcelle, hors masque)
29/6/95	N. californicus	5 N. californicus	4 A. andersoni, 8 E. finlandicus (haut et bas de parcelle)
premiers N. californicus sur frondaison le 3/7/95 (avec 91% de feuilles occupées par P. ulmi)			

Tableau 7 : Sondages comparatifs sur couverture herbacée

La comparaison des résultats montre une assez bonne faculté d'estimation donnée par le témoin, *Rubus cæsius*. La méthode permet bien d'anticiper la montée de *N. californicus* sur frondaison. Elle présente l'avantage d'être légère et praticable avec une simple loupe frontale. Par contre, il est nécessaire d'avoir des témoins, et de choisir le moment de l'observation dans la journée (il faut que les feuilles soient sèches).

Le site E, en vallée, semble plus précoce pour *N. californicus* que le site F, plus encaissé en coteaux. Les extractions en Berlèse confirment les dates de multiplication de *N. californicus* sur les sites observées en 1994, c'est à dire à partir de fin mai, première quinzaine de juin. Cet essai renforce les hypothèses du rôle d'habitat préférentiel joué par la couverture herbacée pour *N. californicus*.

La confirmation des dates de multiplication de *N. californicus*, par différentes méthodes, permet ainsi d'analyser plus précisément la périodisation des recommandations.

c) Précocité de N. californicus et des autres espèces

Les deux méthodes d'observations utilisées n'ont pas permis d'obtenir un cycle d'activité qui soit continu pour *N. californicus*. L'étude de son cycle d'activité en "conditions naturelles" est faussée par le phénomène même qui crée sa dominance sur le verger. Compte tenu de l'extension du biotope considéré, seules les espèces "confinées" dans les abords ont une activité observable en "conditions naturelles". Nous ne nous attacherons pas à l'espèce *E. finlandicus*, pour laquelle il n'existe pas de référence sur la prédation de *P. ulmi*, ni sur la tolérance vis à vis d'itinéraires techniques pratiqués sur pommiers. Par contre, l'analyse du cycle d'activité d'*A. andersoni* présente tout son intérêt, puisque cette espèce est utilisée sur pommiers, en Italie et en Suisse.

Si nous regroupons les dates d'observations pour cette espèce, pour pallier aux aléas de repérages de sites refuges, nous pouvons observer certes une réduction de l'activité hivernale, mais un maintien continu, jusqu'au redémarrage du printemps.

Cette espèce pourrait remplacer avantageusement *N. californicus*, mais cela demande d'aménager les itinéraires techniques en fonction de ses résistances et de ses sensibilités.

Cette démarche a été entreprise au CTIFL de Lanxade (Dordogne) et donne de bons résultats. Une souche locale de *A. Andersoni* a progressivement colonisé les vergers, grâce à la suppression de l'utilisation des Pyréthrinoïdes. Cette colonisation demande une année pour se réaliser, quand *A. andersoni* est présente dans l'environnement des vergers. Elle permet d'obtenir une intervention d'*A. andersoni* sur *P. ulmi* dès la première quinzaine de juin, sur ce site, et de supprimer tout traitement acaricide. La démarche a été répétée avec le même succès sur deux autres vergers du Lot et Garonne.

Je reviendrai plus loin sur les modifications qu'impliquerait cette démarche, qui remettrait partiellement en cause la stratégie technique de Midi Pyrénées.

<u>Périodes où l'espèce est repérée</u> (<i>A. andersoni</i>)	sites	années
janvier/février	sites AC	1994
mars	sites CD	1994
	site A	1995
avril	site C	1994
	site D	1995
mai	sites AC	1994
	sites EF	1995
juin	sites ABCD	1994
	sites EF	1995
juillet	site A	1993
	sites BCD	1994

Tableau 8 : Période de constat d'activité de *A. andersoni*

Le CTIFL de Lanxade, en modifiant les choix de produits, s'est lancé également dans des expérimentations permettant de mettre en évidence les résistances et les sensibilités de la souche locale de *A. andersoni* dont il disposait. Il faut toutefois remarquer que l'historique phytosanitaire du centre de Lanxade, et des vergers pratiquant la Protection raisonnée en Aquitaine, est différent de celui de Midi Pyrénées. La stratégie technique est basée, depuis plusieurs années, sur la mobilisation de ressource en coccinelles et punaises, genres sensibles aux pyréthrinoïdes, plutôt que sur celle de *N. californicus*. Il n'est donc pas surprenant que cette dernière espèce soit considérée comme ayant un comportement de type "prédateur de nettoyeur" c'est à dire réagissant à un haut niveau de proies.

Le problème du choix d'espèces doit s'apprécier en fonction d'autres critères plus globaux. L'ensemble de l'équilibre faunique du verger, en particulier l'ensemble des auxiliaires utiles pour le verger, doit être pris en compte dans les choix d'itinéraires techniques. De même, il faut intégrer la toxicité des produits pour l'utilisateur. Ce débat sera repris dans la partie suivante.

Pour ce niveau d'analyse, soumettre un débat sur un choix stratégique d'espèce à mobiliser, conduit à reposer les mêmes questions des facteurs de distribution des espèces., et des localisations des vergers. Si nous regroupons les observations faites pour *A. Andersoni*, en particulier les sites refuges en précisant leur localisation, un trait commun saute aux yeux : il s'agit de l'hygrométrie élevée du lieu.

- site A : situation de grande vallée, au bord d'un ruisseau.
- site C : fond de petite vallée secondaire, bord de ruisseau.
- site D : fond de vallon entouré de petits organes d'écoulement.
- site E : situation de grande vallée, proximité du Tarn.
- site F : bas de versant, ruisseau en bas de parcelle.

Le site B est relativement pauvre en *A. andersoni*. Il occupe une situation de plateau.

Un manque de recherche d'un deuxième site-refuge pourrait être invoqué sur ce site, et donc attribuer cette coïncidence, entre situation à hygrométrie élevée et refuge de *A. andersoni*, aux aléas de repérages. Mais d'autres informations confirment cette présomption : le site de Lanxade, et les vergers du Lot et Garonne colonisés par *A. andersoni* ont une humidité relative toujours très proche de 80 %, et des températures moyennes journalières relativement douces, de mai à août.

Un essai d'implantation de l'espèce sur le site du CTIFL de Balandran, en 1995, a été un échec. Dans la région de Nîmes, ce site accuse de fortes baisses d'hygrométrie en été. Cette explication par les exigences bioclimatiques de l'espèce est confirmée par les travaux de IVANCICH-GAMBARO (1994), et reprise dans le mémoire de fin d'études de C. RENAUDIE (1996), dirigé par O. BAUDRY (du CTIFL de Lanxade). L'étude comparée du développement de *A. andersoni* dans la vallée du Pô et dans la région de Montpellier fait apparaître des disparités liées aux critères bioclimatiques.

Le questionnement sur l'espèce la plus adaptée au problème des acariens, et à la situation des exploitations, fait ainsi rejaillir le problème du modèle technique unique, valable pour toutes les situations d'agriculteurs.

En effet, on pourrait se poser les mêmes questions pour le développement de *N. californicus*, face à l'examen des dynamiques de population de *N. californicus* sur frondaison, sur le site B. Même à haut niveau de proies, le taux d'accroissement du niveau d'occupation des feuilles par *N. californicus* y

est toujours plus faible que sur les autres sites. Cette disparité constatée sur frondaison doit être aussi rapprochée des itinéraires techniques pratiqués.

Le facteur bioclimatique est important à apprécier pour les deux espèces considérées, car la situation du site B est une situation qui se présente en coteaux, mais aussi en hautes et moyennes terrasses, sites d'implantation de nombreux vergers.

3. POINTS À APPROFONDIR DANS LES RECOMMANDATIONS DES CAHIERS DES CHARGES

L'étude comparative des itinéraires techniques et des dynamiques de *N. californicus*, permet d'envisager des perspectives d'amélioration de la précocité d'intervention sur *P. ulmi*. Cependant le nombre de cas étudiés dans le cadre de cette recherche, ne permet que de dégager des hypothèses fortes, qui sont à confirmer par des essais comparatifs sur le terrain, et une étude statistique de confirmation.

a) *les choix de produits fongicides*

La comparaison des programmes de traitements joints en annexe, laisse présager d'une progressivité dans le caractère défavorable des fongicides. Les matières actives peuvent être discriminées de la manière suivante :

- le plus doux : Soufre uniquement : permet même la présence d'autres espèces que *N. californicus* sur frondaison (*T. tiliae* de façon anecdotique, *A. andersoni*). Exigence d'avoir des variétés résistantes à la tavelure,
- les associations intermédiaires : produits classiques avec maximum de 3 Mancozèbe en début de saison. Demande une couverture herbacée installée,
- l'itinéraire défavorable : application préférentielle de Mancozèbe.

L'effet répétitif du traitement au Mancozèbe se combine avec celui du choix de produit. Ceci répond à la logique suivante. Quand la sensibilité de la variété et le lessivage par les pluies entraînent un risque élevé, les interventions doivent être répétées, et un produit très efficace et économique comme le Mancozèbe est choisi. Le critère économique du choix devient prépondérant si le verger a été grêlé (cas du site B), et que la commercialisation des pommes est incertaine. L'utilisation du même produit sur le site A en 1994, est liée à la crainte d'une perte de contrôle de la part du producteur, au regard des conditions climatiques de l'année.

L'utilisation de ce produit de la famille des dithiocarbamates est suspectée. Ses résidus dans les fruits donnent naissance à de l'éthylène Thiourée (cancérogène ?) pendant les processus technologiques de cuisson. Le projet de cahier des charges de 1992 (joint en annexe) le mentionne parmi les produits fongicides à utiliser (en alternance avec d'autres produits). Le cahier des charges de 1995 le recommande toujours pour son efficacité, mais l'interdit pendant les 90 jours qui précèdent la récolte.

L'effet sur les auxiliaires du Mancozèbe est également controversé. J.N. REBOULET, de l'ACTA Grenoble, en 1992, le présente comme un produit toxique pour le Phytoséiide *T. pyri*, moyennement toxique pour les hyménoptères, non toxique pour le reste des insectes auxiliaires, et non testé sur *N. californicus*. L'ACTA le classe "neutre à faiblement toxique" en 1994, sur *N. californicus*. VANAERDE (1996)¹ réalise des tests en laboratoire sur différentes spécialités du Mancozèbe, et classe la spécialité Dithane M 45 parmi les substances moyennement toxiques sur *A. Andersoni*. Le CTIFL de Lanxade, d'après des essais de plein champ, considère la spécialité Sandozèbe comme moyennement toxique pour *A. andersoni* (après cinq répétitions à sept jours d'intervalle, il faut 45 jours pour retrouver le niveau de la référence "neutre"). D'après l'index phytosanitaire de l'ACTA 1994, le Mancozèbe présente une action de frein vis à vis des acariens. L'ITV, dans le guide de protection du vignoble de 1991, le classe comme toxique pour les vers de terre, pour les Phytoséiides, et comme ayant un effet de frein sur le développement des acariens rouges et jaunes.

On peut donc supposer des effets dépressifs de ce fongicide sur *N. californicus*, compte tenu des conditions d'utilisation observées : le nombre de répétitions (jusqu'à 15), l'association au soufre, le cumul avec l'intervention des insecticides.

La toxicité intrinsèque de ce produit sur *N. californicus* doit être vérifiée. De plus, le Mancozèbe semble retarder la multiplication de *T. urticae*, plus que celle de *P. ulmi* (d'après les observations du suivi des vergers). Or, *T. urticae* constitue la proie-relais de *N. californicus*, et permet la multiplication de ses populations sur la couverture herbacée. Donc les traitements au Mancozèbe sont susceptibles d'avoir un effet indirect sur la précocité de *N. californicus*. L'ensemble du spectre d'action du Mancozèbe doit être analysée, en relation avec les dynamiques des populations de proies et de prédateurs concernés.

¹ Communication personnelle à C. RENAUDIE (1996)

b) les insecticides

La sélectivité des insecticides peut-être "intrinsèque", ou de "position" (REBOULET, 1992). Cette dernière dénomination signifie qu'une matière toxique sur une catégorie d'auxiliaire, peut être considérée comme inoffensive sur cette catégorie, à une certaine période d'utilisation : ces auxiliaires sont absents du verger ou considérés comme protégés (parce qu'ils ne sont pas en activité, ou parce qu'ils sont physiquement protégés des traitements).

La stratégie de Midi Pyrénées est fondée sur ce principe. Un traitement systématique (fin mars) est recommandé pour limiter les populations de pucerons de fin de printemps. Cette recommandation se base sur faible taux de présence des auxiliaires à cette période, alors qu'il remonte à partir de la floraison.

Ensuite, il faut faire face à deux types de ravageurs : les chenilles (carpocapse et capua), et les pucerons. Le carpocapse et le capua sont traités en fonction de dépassements de seuils, jugés grâce au piégeage. Les produits ovicides (RCI) sont préconisés car plus sélectifs. Mais leurs délais d'application très stricts font souvent recourir à des larvicides. Parmi ceux-ci, il existe une possibilité de choix entre les organophosphorés (tels Zolone ou Imidan) et les pyréthriinoïdes.

Les infestations de pucerons sont observées sur les arbres. Certaines espèces, comme le puceron vert ou lanigère, peuvent être contenues par des auxiliaires (coccinelles, chrysopes, syrphes, punaise Orius, parasites), un seuil est donc fixé. Par contre, le puceron cendré constitue un risque important. Le seuil tolérable est la seule présence. Ce risque perdure jusqu'à début juillet. L'insecticide préconisé est le Kilval, un organophosphoré.

La stratégie préconisée par le projet de 1992 est fondée sur une division de la saison en trois périodes pour les choix de matières actives : traitement préfloral systématique avant floraison (première période), ovicides RCI ou organophosphorés jusqu'à début juillet (deuxième période), pyréthriinoïdes ensuite (troisième période). Ces choix "de positionnement" font utiliser les insecticides toxiques pour les insectes auxiliaires de façon précoce, puis en deuxième période, les insecticides peu toxiques sur ces insectes, enfin en troisième période, les insecticides peu toxiques sur *N. californicus*.

Dans le cadre de la présente étude, l'observation des calendriers de traitements montre que les producteurs suivent le caractère périodique des choix de produits. Les itinéraires techniques mis en oeuvre peuvent être répartis en 10 variantes : une variante par parcelle suivie pendant les 2 années (4x2), plus les calendriers de la parcelle en variétés classiques du site D (2). Le traitement préfloral systématique n'a été effectué que pour trois variantes sur dix, et il a été associé à un traitement précoce à l'oléoparathion, dans un cas. Par contre, pour quatre variantes sur dix, le traitement à l'oléoparathion a été fait seul. Il est efficace sur des niveaux élevés d'oeufs d'hiver d'acariens, et sur pucerons. Il a probablement été préféré pour sa polyvalence, bien qu'il ne soit pas particulièrement recommandé. Trois variantes n'ont reçu aucun traitement systématique.

Le Kilval (organophosphoré) a été utilisé contre les pucerons cendrés dans sept cas sur dix, et toujours dans la seconde période, conformément aux cahiers des charges. Cette spécialité est testée par les SRPV, en 1992, comme moyennement toxique sur *N. californicus*, ainsi que sur punaises et coccinelles, et par l'ACTA en 1992 et en 1994, comme moyennement toxique sur pratiquement toutes les espèces auxiliaires, y compris sur *N. californicus* et *T. pyri*. Par contre, la souche d'*A. andersoni* de Lanxade y est résistante.

Les calendriers de traitements des arboriculteurs font apparaître des écarts de date dans l'application du Kilval : dans la première semaine de mai pour les sites D (1993 et 1994) et C (1993) ; le 19 mai, pour les sites A (1994) et B (1994). Sur ces derniers sites, les dates d'application semblent tardives, si on considère que les premiers animaux prélevés dans l'environnement, répondent à la phase de multiplication de l'espèce *N. californicus*. Les observations montrent que son activité se constate sur les haies à partir de fin mai, début juin, alors qu'elle s'y trouve concurrencée par d'autres espèces (voir figure 22). Les sondages comparatifs effectués en 1995, entre extractions en Berlèse, témoins de la couverture herbacée et témoins sur haies, montrent que le redémarrage de l'activité sur la couverture herbacée semble plus précoce que sur les haies, pour l'espèce *N. californicus* (tableau 7). La population survivante dans la couverture herbacée après l'hiver, pourrait ainsi être éclaircie dès le redémarrage de son activité.

Il est donc difficile d'accorder le bénéfice d'une sélectivité "de positionnement" à ce produit jusqu'à début juillet, du moins si on veut mobiliser *N. californicus* de façon précoce.

c) La couverture herbacée

Les différentes moutures (1992 et 1995) des recommandations ne traitent que brièvement de cet aspect de la conduite des vergers en protection intégrée. L'enherbement sur les 2/3 de la surface des vergers est conseillé, mais jamais il n'est fait référence à la fonction de protection ou de relais trophiques de ce couvert. L'implantation préconisée, en Fétuques élevées gazonnantes, répond à des

critères de résistance (piétinement, rouilles, sécheresse) car la fonction attendue est principalement de maintenir la structure du sol et de faciliter les interventions culturales.

Cette omission semble gênante sous deux aspects. Le premier est purement pratique : l'état et le mode de gestion de la couverture herbacée détermine son couvert de protection, qui semble particulièrement utile à certaines périodes, compte tenu des remarques que suscitent les itinéraires techniques pratiqués. Le second aspect est d'ordre plus didactique. Les arboriculteurs ne sont pas amenés à faire le lien entre ce qui se passe sur la couverture herbacée et sur les frondaisons des pommiers. Le dessous du verger est considéré comme un support qu'on gère en fonction de critères de propreté, de maîtrise de l'envahissement, d'esthétique. Les arboriculteurs à qui j'ai montré des Phytoséides sur des repousses de ronce ont été étonnés. L'"apparition" des Phytoséides gardait pour eux un caractère mystérieux.

Dans ces conditions, il n'est pas étonnant d'assister à des pratiques de gestion de la couverture herbacée et des abords, qui soient de pures pratiques de nettoyage : le désherbage du rang et le fauchage des interlignes sont souvent réalisés au même moment, pour laisser le verger "propre", les dates ne sont pas du tout aménagées en fonction de la toxicité de certains traitements, elles sont choisies en fonction de l'organisation du travail.

En plus de cette fonction de protection, la fonction alimentaire de la couverture herbacée est à envisager. Mme Bals a mis en évidence la relation étroite entre les Tétranyques et les adventices, et leur relation faible avec les graminées.

Il serait donc utile de confirmer, par d'autres essais, la relation entre *N. californicus*, les Tétranyques urticae de la couverture herbacée et les adventices. Si cela se confirme, nous constaterions que les pratiques d'entretien créent périodiquement des conditions d'appauvrissement en ressources trophiques, retardant ainsi la recolonisation par *N. californicus*.

d) autres facteurs de conduite des vergers

- les variétés de pommiers

La sensibilité de la variété de pommiers aux attaques des maladies conditionne les choix et le rythme des traitements. L'utilisation de variétés résistantes apparaît comme le moyen le plus efficace pour réduire les interventions et résoudre le "problème acariens". Une allusion aux "variétés commerciales naturellement résistantes à la tavelure" est faite dans le projet de cahier des charges de 1992, qui "dès qu'elles seront disponibles faciliterons grandement la mise en oeuvre des techniques de Protection .Intégrée".

Ce moyen se situe dans une autre échelle de temps : il faut remplacer les plantations, et il engage l'avenir à long terme. D'autres considérations d'ordre stratégique et commercial interfèrent avec cette décision, qui sont d'un tout autre niveau que ce dont il est traité dans cette partie.

- la maîtrise de l'irrigation et de la fertilisation

Il a été vu plus haut que ces facteurs, influençant la vigueur des arbres, favorisait ainsi les pullulations de *P. ulmi*.

e) méthode complémentaire : l'observation de témoins sur couverture herbacée

Cette méthode permet de visualiser la précocité de *N. californicus*, et donc d'adapter à chaque verger la date exacte à laquelle on passe à la troisième période de recommandations des cahiers des charges. Elle permet donc aussi d'anticiper l'intervention de *N. californicus* sur les ravageurs des pommiers. Il sera présenté plus loin la façon dont on peut intégrer cette validation de témoin, dans une méthode simplifiée d'observation.

ADAPTATION DE LA TECHNIQUE AUX OBJECTIFS DES MILIEUX SOCIAUX

Les propositions issues de ce cas précis étudié, peuvent servir d'exemples, montrant que les marges de progrès de la technique sont liées à sa meilleure adéquation au fonctionnement des agroécosystèmes. Les marges de progrès se mesurent aussi en fonction du rapport entre les attentes et les efforts à consentir. Les efforts supposés par les ajustement proposé, sont perçus très différemment, selon la manière dont ils s'insèrent dans la logique qui a prévalu aux choix techniques prioritaires. Ces choix techniques sont le résultat d'un équilibre provisoire (le compromis du moment) entre différents déterminants. L'importance accordée à ces déterminants est soumise à l'appréciation de la situation qui a engendré le changement.

Pour être adoptables, les ajustements proposés doivent répondre à un besoin de progression technique. Ce besoin doit être analysé, et mis en rapport avec les différents aspects de la logique, que les propositions sont susceptibles de bousculer. Ces atteintes des différentes propositions, peuvent se hiérarchiser selon les niveaux de la relation sociale à la technique.

Dans une première étape, je vais évaluer l'implication des différentes propositions sur la stratégie technique choisie. Peut-on attribuer à chaque type d'ajustement, un niveau dans l'amélioration de la qualité du rapport à l'environnement, et à quel niveau de la relation entre technique et société, interfèrent-ils ? Cette étape sert d'articulation entre les deux recherches, et introduit la deuxième.

Dans une deuxième étape, nous allons chercher à comprendre la logique des choix techniques qui ont servi à établir la stratégie de Midi-Pyrénées. Ces choix se sont réalisés dans une certaine dynamique du changement, enclenchée au niveau régional. Ils sont le résultat de processus d'appropriation, dans lesquels interviennent les projets de différents acteurs. Ces projets répondent à une certaine analyse de la situation, basée sur une perception de potentialités du milieu, et d'une évolution de la demande sociale. Cette analyse est réalisée dans une démarche chronologique, permettant une reconstitution de processus.

Dans une troisième étape, j'aborderai une réflexion sur le sens que prennent les propositions d'amélioration de la lutte, à la lumière de l'analyse du milieu régional. Leur pertinence peut s'évaluer en fonction de la logique des différents acteurs, en fonction de leurs attentes et de leurs contraintes, en fonction d'un besoin de progression de la démarche.

En conclusion, j'analyserai la signification de ce problème, et son interprétation comme indicateur des rapports entre le mode de production et les milieux.

A. IMPLICATION DE DIFFÉRENTES PROPOSITIONS SUR LA STRATÉGIE MIDI-PYRÉNÉES

1. ARTICULATION DU MILIEU ET DES CAHIERS DES CHARGES

La recherche sur les auxiliaires Phytoséiides des vergers, permet de mettre en évidence des facteurs d'amélioration technique, dont le rôle est à approfondir. Nous pouvons toutefois évaluer l'importance des ajustements que la prise en compte de ces facteurs supposerait. Leurs répercussions sur le système technique ne se situent pas au même niveau, selon les pistes d'amélioration proposées.

Quatre types de propositions se sont dégagées, qui peuvent s'analyser vis à vis du fonctionnement du milieu, et vis à vis du fonctionnement technique.

a) Les ajustements dans les choix de produits, et dans leur positionnement

D'après les observations, il s'agit principalement de problèmes soulevés par l'application répétée du fongicide Mancozèbe, et par l'application tardive de l'insecticide Kilval, qui semblent retarder le développement de l'espèce choisie, *N. californicus*. Le bien fondé de cette proposition, pour le Kilval, semble se confirmer par les observations de dates de démarrage de l'activité de *N. californicus* dans la couverture herbacée. Les présomptions sur le Mancozèbe, seraient à éclairer par l'expérimentation, et par un traitement de données plus nombreuses de suivis de vergers (traitement statistique).

Ce type de confirmation aboutirait à la mise en évidence de contradictions dans la stratégie technique actuelle, qu'il serait possible de résoudre dans le cadre des spécifications du cahier des charges;

- en ce qui concerne le Mancozèbe, les recommandations du projet de cahier des charges de 1992, ne le différencient pas des autres fongicides de contact, à action préventive sur la tavelure. Il est précisé, cependant, quant à son utilisation sur les maladies de conservation (c'est à dire, dans les semaines précédant la récolte) de se tenir informé de "l'évolution de la situation". Ceci est une allusion à la sensibilité de l'opinion publique aux composés toxiques que ces matières actives sont suspectées dégager à la cuisson. L'alternance entre produits fait partie des recommandations générales, mais n'est pas spécifiée sur les tableaux de produits utilisables, aussi cette alternance n'est elle pas toujours systématiquement appliquée par les arboriculteurs.

Le cahier des charges a été retravaillé, après 1992, et les recommandations sont plus explicites. Elles sont liées à une périodisation, dans la mouture de janvier 1995. "tout produit non mentionné est interdit" "tout produit non mentionné dans une période est interdit d'utilisation dans cette période" "Il est impératif d'alterner les matières actives". Les dithiocarbamates (famille de produits à laquelle appartient le Mancozèbe) sont interdits pendant les 90 jours qui précèdent la récolte. Ce délais était déjà respecté dans le cas des vergers suivis, mais s'avérerait insuffisant, si l'alternance n'est pas suffisamment pratiquée, dans l'hypothèse d'une action réfrénante de ce produit sur les acariens.

Rappelons, en citant J.M.Jourdain (1992), que " la tavelure est le parasite essentiel du pommier en vallée de Garonne : c'est un parasite essentiel pour le nombre de traitements qu'il induit, par les dégâts qu'il occasionne à la production et parce que l'ensemble de la lutte fongicide va s'articuler sur la base de la lutte contre la tavelure. [...] 15 à 20 traitements tavelure par an sont fréquemment observés en verger pour arriver à la maîtrise de ce complexe parasitaire. " ²⁹

Ces traitements se cumulent essentiellement en début de saison (jusqu'à mi-juin), dans le cadre d'une stratégie qui vise à éviter toute contamination primaire, afin de limiter ou suspendre la protection estivale. Cette stratégie est efficace sur la maladie et bénéfique sur la qualité des fruits (absence de résidus liée à l'intervalle entre traitements et récolte). Ce serait donc le choix préférentiel porté sur le mancozèbe, qui serait à limiter.

- L'utilisation du Kilval est recommandée, dans les différentes moutures des cahiers des charges, dès l'apparition du puceron cendré. Les dégâts, provoqués rapidement par cette espèce, n'autorisent pas l'attente de l'intervention des auxiliaires, comme pour les autres espèces de pucerons. La fin du risque d'attaque se situe début juillet.

Le Kilval est un insecticide de la famille des organophosphorés. Vis à vis de l'entomofaune, ce n'est pas un produit sélectif : il est testé comme moyennement toxique, sur les différentes familles d'auxiliaires. On pourrait penser que le remplacement de ce produit serait globalement avantageux pour l'équilibre du verger. Cette appréciation est en fait contradictoire, car l'appel aux pyréthrinoides, par exemple, est très discriminatoire pour les insectes auxiliaires, tels les punaises et les coccinelles, elles mêmes utiles sur les différents espèces de pucerons. Le positionnement tardif du Kilval, préconisé jusqu'à fin juin dans les différentes moutures, répond à un souci de préserver, jusqu'à cette date, les insectes auxiliaires, tout en présumant respecter aussi l'acarien auxiliaire, *N. californicus*.

Ce compromis intéressant semble cependant par trop hasardeux, quand le traitement intervient en fin de période. Un même raisonnement ne peut s'appliquer en vue de la préservation des insectes et des acariens auxiliaires. Les insectes ont de fortes capacités de recolonisation, à partir d'autres sites, même éloignés du verger. Les acariens de la famille des Phytoséiides ont de faibles capacités de déplacement, et effectuent la totalité de leur cycle dans la proximité des arbres fruitiers. Cette proximité est d'autant plus grande pour *N. californicus*, "domestiqué" dans le verger, grâce à sa résistance spécifique à certains produits, mais aussi nettement plus dépendant, de ce fait, de l'ensemble de l'itinéraire technique.

Ce type d'ajustements ne remet pas en cause la stratégie technique de Midi-Pyrénées. Les améliorations à rechercher sont du ressort des ingénieurs et techniciens du réseau. Les aménagements qui seraient à apporter aux spécifications des cahiers des charges, toucheront légèrement les habitudes de traitement des agriculteurs, mais ne modifient pas l'ensemble du raisonnement et du comportement technique.

b) le choix d'une autre espèce auxiliaire, pour la lutte contre les acariens ravageurs

Ce choix pourrait éventuellement s'envisager au profit de *A. andersoni*, et au détriment de *N. californicus*. A première vue, il permettrait d'avoir une intervention plus précoce du Phytoséiide sur

²⁹ J.M. JOURDAIN, intervention aux journées fruitières de Moissac, janvier 1992

l'acarien ravageur, et donc, de supprimer un traitement acaricide. Le cycle d'activité de cette espèce semble pratiquement continu en cours d'année, selon les observations sur l'environnement des vergers.

Le changement de choix d'auxiliaire aurait à se concrétiser par des modifications de choix de produits, ce qui amène à revoir toute la stratégie technique, car l'utilisation des pyréthrinoïdes serait à proscrire, et les recherches sur les résistances spécifiques des souches de Midi-Pyrénées, seraient à relancer.

La périodisation des recommandations découpe la saison en trois périodes : la première période se situe avant la floraison, la deuxième est comprise entre la floraison et début juillet, la troisième période commence début juillet, et se termine à la récolte.

Dans le choix de *N. californicus*, une sélectivité des pyréthrinoïdes, dite " de position ", est utilisée dans les 1^{ère} et 3^{ème} périodes. Durant la première période, un traitement systématique contre les pucerons est préconisé, avec utilisation recommandée. Cette recommandation, reprise dans les différentes moutures des recommandations, se base sur une estimation d'une faible fréquentation du verger par les insectes auxiliaires à cette période, ce qui porte à considérer l'impact du produit comme négligeable sur eux. Durant la troisième période, on sacrifie la sensibilité des insectes auxiliaires, pour utiliser des produits auxquels *N. californicus*, attendu pour lutter contre les acariens, est peu sensible.

Cette périodisation des recommandations des cahiers des charges est une manière élégante de répondre à plusieurs objectifs. Elle permet l'utilisation des pyréthrinoïdes, insecticides ayant un impact global faible sur l'environnement, et qui surtout ne présente pas de toxicité pour l'homme (et les animaux " à sang chaud "). Elle facilite aussi la réponse aux urgences de la lutte biologique de chaque période. On cherche à respecter les auxiliaires efficaces sur les ravageurs, à chaque période : les insectes auxiliaires vis à vis des pucerons et les débuts d'attaques d'acariens, en mai et juin, *N. californicus* pour les montées d'acariens, à partir de juillet.

La lutte contre les acariens ravageurs à l'aide de *A. andersoni* exigerait de remplacer les pyréthrinoïdes soit par des familles de produits globalement plus toxiques, et en particulier pour l'arboriculteur, soit par des produits biologiques, nécessitant des interventions répétées. Cette substitution se heurte donc à des problèmes de fond sur les objectifs de la technique.

Doit-on privilégier l'amélioration de la lutte sur un parasite (*P. ulmi*), au détriment, notamment, de la santé de l'arboriculteur, ou choisit-on des produits biologiques, en rehaussant le niveau de vigilance nécessaire à la maîtrise d'un autre parasite ? Le choix est donc bien stratégique, et il est difficile de jauger de l'alternative entraînant globalement une meilleure " qualité de rapport de l'agriculture à l'environnement ". Une combinatoire est donc à réaliser, au niveau des itinéraires techniques, entre les deux types de produits.

La suppression des pyréthrinoïdes, tout au long de la saison, qui s'associe au choix d'*A. andersoni*, permettrait de mieux respecter l'ensemble de l'entomofaune utile. A contrario, la sélectivité dite " de périodisation " dans le cas de *N. californicus* a un caractère séduisant, mais un peu théorique, comme il s'est vu en § a. En ce qui concerne les insectes auxiliaires, elle fait appel à une recolonisation permanente des vergers, qui doit être alimentée par des sites refuges. Le paysage ne peut donc être composé exclusivement de vergers !

La mobilisation d'*A. andersoni* comme auxiliaire, requerrait quelques précautions, avant son extension à toutes les situations de vergers. L'apparente affinité de ce Phytoséiide pour une forte humidité relative, obligerait à adapter la stratégie technique en fonction des conditions des vergers, et selon les affinités des espèces localement mobilisables comme ressources.

Dans ce cas, cette solution qui présente quelque élégance du point de vue de la problématique d'approche de la diversité des conditions des milieux, n'est pas sans poser d'énormes problèmes pédagogiques, et d'organisation aux techniciens du réseau. Le "message" unifié, retransmis par les différentes structures de suivi et de formation en protection intégrée, risque d'être interprété comme contradictoire, dans le milieu régional de l'arboriculture. D'autres enjeux portent l'ensemble de la stratégie de développement par la protection intégrée, enjeux qui ne justifient pas d'un surcroît de complications. Ils seront analysés par la suite.

c) les ajustements de l'environnement culturel des vergers

Par ce type d'ajustement, s'entendent d'une part, ce qui a trait au mode de conduite des vergers, comme la maîtrise de l'irrigation et le raisonnement de la fertilisation, d'autre part, le choix de variétés.

- Le mode de conduite

Dans la présentation des résultats de la recherche, le lien entre la vigueur des arbres et la prolifération des acariens *P. ulmi*, a été abordé. Celui-ci a été mis en évidence par G. Fauvel (FAUVEL et SAUGE, 1994). La consultation des différentes moutures des cahiers des charges montre que l'accent mis sur ces facteurs prend de l'importance. La raison de cette évolution est dans une réorientation de la stratégie globale de production, sur des critères qualitatifs des fruits plus nombreux, que celui d'être issus de "protection intégrée". Le projet régional s'oriente sur la production intégrée.

- Le choix de variétés

Mes comparaisons entre vergers de recherche, ont montré que le problème des acariens ravageurs devenait anecdotique, dans le cas d'un allègement notable des traitements. Le verger du site D, variété *querina*, ne nécessite pas de traitements anti-tavelure, grâce à sa résistance variétale à cette maladie. Le verger bénéficie d'une colonisation précoce par *N. californicus*, et même d'une colonisation d'*A. andersoni*, malgré trois applications de pyréthrinoides durant la saison (mais il n'y avait pas eu d'application de cette famille de produits, l'année précédente, sur l'ensemble du site).

L'utilisation de variétés naturellement résistantes serait la perspective la plus radicale pour améliorer la qualité du rapport de l'agriculture à l'environnement dans le cadre de la production fruitière. Le projet de cahier des charges de 1992 mentionne brièvement cette possibilité : "Dès qu'elles seront disponibles, les variétés commerciales naturellement résistantes à la tavelure faciliteront grandement la mise en oeuvre de techniques de protection intégrée". Par contre, le guide du producteur de janvier 1995, n'en fait plus mention.

Les raisons de ce désintérêt sont essentiellement d'ordre commercial. Une variété comme la *querina*, qui est une pomme bicolore, serait à présent "dépassée" pour le goût du consommateur. De nouvelles possibilités sont attendues de variétés créées par l'INRA (qui, pour cet usage, peut utiliser certaines résistances de variétés anciennes de pommes).

Mais le guide des préconisations de 1995 recommande bien aux arboriculteurs, au moment du choix de variété pour une plantation nouvelle, "d'adapter son choix au type de commercialisation qui aura en charge le produit. La liste ci-jointe de variétés recommandées pour la région résulte de la concertation de professionnels, commerciaux et techniciens". Les choix des arboriculteurs sont ainsi généralement liés aux objectifs de la filière régionale.

Un choix de variété, à la plantation, est un choix à long terme. Le verger actuel est constitué principalement de variétés éprouvées (telle la *golden*) qui constituent un fond de commerce indispensable pour être à l'abri des désaffections provoquées par la mode. " Ils constituent par là un gage de sécurité, les arboriculteurs interrogés attribuant une part d'incertitude à l'avenir des variétés à la pointe du marché (par exemple : *granny* puis *Gala* et variétés bicolores)".³⁰. Pour les renouvellements ou les extensions, la prudence guide l'attitude des arboriculteurs, ils garderont un volant de sécurité de variétés éprouvées. Certaines coopératives édictent des règles à l'usage des adhérents, indiquant les proportions souhaitables de variétés, afin de tenir compte, dans la mesure du possible, d'éventuels retournements du marché.

d) L'environnement végétal des vergers

Dans le cas précis, cette recherche s'est penchée sur des auxiliaires de petite taille, aux capacités de déplacement qui sont principalement ambulatoires. J'ai montré que plusieurs espèces se partagent les structures végétales qui entourent les pommiers, et que, sur ces espèces, s'exerçait une sélection par les itinéraires techniques pratiqués. *N. californicus* a développé des résistances qui lui permettent d'être l'espèce quasi exclusive du verger lui-même. En revanche pour elle, la majorité de sa population semble bien effectuer tout son cycle annuel sur le verger, et est ainsi soumise à des perturbations dans son cycle de développement. La strate herbacée est son site-refuge, et sa source alimentaire complémentaire, grâce, notamment, aux *Tétranyques urticae* qu'elle abrite.

Une attention particulière pourrait être portée à la gestion de la couverture herbacée, afin qu'elle remplisse au mieux les fonctions de protection et alimentaire, qui permettraient à *N. californicus* d'avoir une multiplication moins soumise aux aléas, et qui soit mieux synchronisée au développement de *P. ulmi*, sur les frondaisons. La couverture herbacée a donc un rôle essentiel pour cet aspect de la lutte biologique, et les vergers en protection intégrée sont tous enherbés dans l'interligne.

Les recommandations du cahier des charges de 1992 sont assez laconiques sur sa gestion. Le "guide du producteur" de 1995 ne développe pas plus cet aspect " refuge " qui serait à souligner.

³⁰ extrait de "Références technico-économiques sur le verger Midi-Pyrénéen"

L'implantation des couvertures herbacées des vergers est antérieure à la mise en oeuvre de la protection intégrée. Cette condition préalable à la mise en pratique de la technique était donc réalisée. Elle répondait à un souci avant tout agronomique (structure du sol, portance du matériel après les pluies...), et c'est toujours ce souci qui guide les conseils d'implantations. De ce point de vue, l'application de la technique n'a pas nécessité d'adaptations particulières de la part des arboriculteurs.

Par contre, si cet aspect " refuge " de la couverture herbacée devait être prise en compte, au moyen d'autres critères de gestion, cela ne pourrait se réaliser sans une modification du système de représentation des arboriculteurs, et même des techniciens. En l'état des choses, l'intervention des auxiliaires Phytoséiides fait appel à une représentation mécaniste. En schématisant, la présence des Phytoséiides serait induite par celle de *P. ulmi*, leurs gains et pertes sont quantifiables, et peuvent se visualiser par une représentation graphique.

Ces auxiliaires n'ont donc pas le caractère fantaisiste de bien d'autres, la représentation de leur intervention est rationnelle, et comme dit un producteur : " si, les Phytoséiides, ça, j'y crois ". Pourtant, l'intérêt de les trouver sur la couverture herbacée ne semble pas évident. C'est sur le feuillage des arbres qu'on en a besoin.

De même, la fonction de la couverture herbacée répond à une autre nécessité, et les adventices, pire, les ronces, sont souvent mal vues des arboriculteurs. Les critères de bonne tenue d'un verger n'incluent pas ces espèces, aussi il y a parfois quelque difficulté à disposer du témoin, *Rubus caesius*, pour les observations. Cette espèce est une petite ronce, peu envahissante, des espaces découverts, et se maîtrise facilement par désherbage et fauchage.

L'utilisation de ce témoin sur la strate herbacée du verger, permettrait d'anticiper la présence de *N. californicus* sur frondaison. Elle permettrait surtout de connaître le moment où il faut absolument orienter l'itinéraire technique sur les recommandations de la troisième période.

Mais la conditions préalable à cette possibilité d'anticipation, par observation directe sur le témoin, serait de s'arranger pour en disposer. Nous touchons ici aux schémas de représentation de "bonne tenue" des vergers, des arboriculteurs.

2. INTERFÉRENCE DES CHOIX POSSIBLES AVEC LA STRATÉGIE GLOBALE

Pour traiter ce sujet, la portée des ajustements possibles va être mise en rapport avec les éléments de la stratégie technique qui ont été présentés plus haut.

a) les ajustements dans les choix de produits et dans leur positionnement

Le choix d'ajustement fait appel à un approfondissement de la recherche technique sur quelques produits, qui peut se réaliser dans le cadre du réseau (SRPV, CEFEL...) : vérification des hypothèses de nocivité des produits, choix plus judicieux, compte tenu du cycle de l'auxiliaire. Ce choix porte sur une retouche du calendrier des recommandations. Il peut modifier légèrement les habitudes de choix de produits des arboriculteurs, mais il ne modifie pas le niveau de vigilance à exercer, ni fondamentalement le rapport "à la nature" au travers de la technique.

b) le choix d'une autre espèce auxiliaire

Ce choix nécessite une double démarche. En premier lieu, il faut mettre au point une substitution à l'utilisation des pyréthriinoïdes, ensuite, il faut vérifier qu'il n'y a pas lieu de moduler le choix d'espèce, donc l'itinéraire technique, en fonction du terroir d'implantation du verger (de la parcelle).

- La première démarche entraîne, en quelque sorte, une perte des acquis antérieurs pour le réseau technique de la région Midi-Pyrénées, et une rupture dans la reproduction et l'amélioration de ce qui "marchait" déjà. De nouvelles recherches sont à réaliser sur les sensibilités et les résistances de l'espèce *A. andersoni*, et particulièrement, pour les souches de Midi-Pyrénées. Cette espèce est utilisée en Suisse et en Italie, et elle fait déjà l'objet de références. Elle est cependant peu utilisée en France. Les références produites ont une origine qui répond à d'autres conditions " naturelles " de milieu, et à d'autres antécédences phytosanitaires des vergers. Il faut rappeler que les tentatives de lâchers de ces auxiliaires, en provenance de Suisse ou d'Italie, ont été des échecs en Midi-Pyrénées, comme au CTIFL de Lanxade (Dordogne, région Aquitaine). Au vu de ces échecs, la région Midi-Pyrénées s'est orientée sur la mobilisation des premiers auxiliaires autochtones, décelés dans les vergers appliquant le raisonnement des traitements (ou négligeant certains traitements).

Au CTIFL de Lanxade, le remplacement progressif des pyréthriinoïdes, instauré sous l'impulsion de O. BAUDRY, a conduit à une recolonisation des vergers par des souches autochtones d' *A.*

andersoni. Un important travail sur les sensibilités et résistances de la souche locale a dû compléter, affiner, les références générales sur l'espèce. Une partie de ce travail peut servir de base à l'obtention de références sur la souche de Midi-Pyrénées.³¹

De nouveaux programmes de traitements devraient être élaborés, et diffusés en direction des producteurs. Pour garder l'essentiel des avantages sur l'environnement, et ne pas remplacer des produits toxiques sur certains auxiliaires, par d'autres qui les respectent, mais globalement plus toxiques sur l'homme, une combinatoire est à réaliser. L'utilisation des organo-phosphorés (larvicides), celle d'ovicides dont le positionnement offre moins de souplesse, et celle des produits micro-biologiques, doit être combinée, en vue de la lutte contre le carpocapse. Ces derniers produits demandent, de la part de l'arboriculteur, plus de vigilance et de renouvellement des opérations (tous les dix jours). Les contraintes techniques et d'organisation du travail sont plus importantes.

La stratégie technique de Midi-Pyrénées perdrait ainsi la spécificité qu'elle a dû imposer, face aux controverses suscitée par sa démarche. Cette spécificité réside d'abord dans la mobilisation de l'auxiliaire autochtone *N. californicus*. Elle se manifeste dans la construction des cahiers des charges, adaptés en fonction des connaissances de l'espèce. Ceux-ci se différencient vis à vis d'autres cahiers des charges, principalement sur deux points. Ils concernent le classement des produits, qui se divisent, dans la plupart des cahiers des charges, en deux listes, celle des produits recommandés, et celle des produits simplement autorisés, les produits non mentionnés étant exclus.

Le premier point de singularité, est celui de l'introduction des pyréthrinoides, parmi les produits recommandés, dans la période qui va de début juillet à la chute des feuilles. Le second point, qui n'existe que par comparaison avec certains cahiers des charges, est celui de la présence de produits acaricides dans la liste des produits recommandés. En effet, lors de dépassement de seuils, déterminés selon les équilibres entre acariens ravageurs et prédateurs, un traitement acaricide est autorisé. Nous avons vu qu'un premier traitement est souvent nécessaire, avant l'intervention de *N. californicus* (et parfois un 2^{ème} dans certains vergers).

D'autres projets de protection ou production intégrée considèrent le problème de prolifération des acariens comme un problème résolu. Les acariens sont des ravageurs récents, qui reflètent directement les déséquilibres engendrés par le mode de production. On ne trouve donc pas d'acaricide dans la liste des produits recommandés. Le problème créé par les acariens est la conséquence d'une perturbation de l'équilibre biologique, d'une faute de raisonnement de la part de l'arboriculteur. Ainsi les cahiers des charges des projets italiens " AGRIOS " , " TRENTIN " et le cahier des charges français du COVAPI (précurseur et référence en France) ne font pas figurer les acaricides parmi les produits conseillés, ils sont mentionnés dans la liste, comme produits seulement autorisés.

Le débat sur la recommandation des pyréthrinoides reflète plus que les enjeux écologiques de la technique. Leur utilisation, permise par les résistances de l'auxiliaire " leader " de Midi-Pyrénées, facilite aussi la simplicité de mise en oeuvre, et donc l'accessibilité de la technique à un grand nombre de producteurs. Mais derrière ces choix, se profile un problème de reconnaissance du mode de production Midi-Pyrénéen, de sa conformité aux critères édictés pour la protection des plantes intégrées, contenus dans " le cahier des charges de la production fruitière intégrée " mis en place au niveau européen. Ce cahier des charges émane du groupe constitué par l'OILB et la SISH, à l'intérieur duquel les représentants de la COVAPI, du GALTl sont influents.

Dans ce cahier des charges, certaines mesures émanent directement des pratiques de l'Italie ou de la Suisse, car, dans ces pays, certains auxiliaires (les Phytoséiides) sont sensibles à ces matières actives. Ainsi " non autorisés, insecticides et acaricides pyréthroïde " ou " soufre limité à 3 kgs/ha ". En 1993, seuls les cahiers des charges de production intégrée du COVAPI et du GALTl sont reconnus par l'OILB. Le COVAPI est une association qui regroupe un petit nombre de producteurs, répartis dans plusieurs régions de production française. Le poids commercial est relativement faible, et les critères de qualité gustative des fruits (basés sur l'indice de THIAULT, pour les golden) sont relativement difficiles à obtenir. Son cahier des charges fait référence, au niveau Européen.

Le volet " protection des plantes intégrées " du cahier des charges européen répond donc aussi aux exigences des Phytoséiides de Suisse, d'Italie et de la partie nord de la France : *A. andersoni* et *T. pyri*, qui seraient, selon BAILLOD (1986), les espèces les plus polyphages et les mieux adaptées à la lutte biologique contre les acariens phytophages.

³¹ voir le mémoire de Chr.RENAUDIE, 1996

Faire reconnaître un choix d'auxiliaire est plus qu'un enjeu technique, on entre dans la stratégie de reconnaissance d'un produit issu d'un certain mode de production, qui ouvre sur des enjeux commerciaux, à terme.

- Moduler le choix d'espèces, en fonction du terroir d'implantation du verger, demande de diffuser deux types d'itinéraires techniques. De fortes présomptions peuvent être émises sur une affinité de *A. andersoni* avec l'hygrométrie élevée. Cette liaison serait peu discriminante pour les vergers de vallées, mais peut l'être entre les parcelles d'un même arboriculteur, en régions de coteaux ou de terrasses. Le message technique diffusé, devrait s'étayer d'une base de formation des producteurs plus étoffée qu'elle ne l'est, à l'heure actuelle. La grande majorité des arboriculteurs ignorent qu'il existe plusieurs espèces de Phytoséiides. Cette plus grande complexité du message technique ne peut se concevoir que dans le cadre d'une démarche très volontaire de la part des producteurs et des techniciens. Elle ne peut être que l'aboutissement de toute une démarche de prise en charge et d'appropriation de la technique par les producteurs. Ceux-ci pourraient établir des choix, en terme de marge de progrès, en fonction de leurs attentes, et de leurs objectifs, vis à vis de la technique.

La logique de diffusion de la technique a répondu, jusqu'à l'heure actuelle, en Midi-Pyrénées, à des objectifs de vulgarisation vers un très large public. Pour ce faire, le message diffusé a été rendu le plus simple, clair, univoque qu'il est possible.

Nous analyserons plus loin dans quelle mesure il y a compatibilité entre ces deux types de propositions, dans le cadre de définition de la technique comme offre locale de solution.

c) les ajustements de l'environnement culturel des vergers

Ce type d'ajustements est dépendant des objectifs de filière, sur les critères qualitatifs des pommes commercialisées.

La maîtrise de la vigueur des arbres, et des rendements, s'insère dans la logique instaurée par la réorientation de la stratégie régionale vers la production intégrée, et non plus centrée sur l'aspect "protection intégrée", comme au début de la mise en place de la technique. Les démarches progressives pour les techniques dites "intégrées", telles qu'elles sont présentées dans le tableau de la page..(X).., aboutissent, en théorie, sur un choix de variétés "adaptées" aux problèmes phytosanitaires pressants d'une région. Pratiquement, on se rend compte qu'il y a dissociation, au cours de la transition vers la production intégrée, entre l'assimilation des facteurs d'amélioration de la qualité gustative des fruits, et celle des facteurs d'amélioration génétiques de la qualité sanitaire des fruits. Cette dissociation s'explique en partie par une différence de délais, pour la mise au point des deux modes d'ajustements. La structure du marché en est une explication aussi éclairante, elle sera reprise plus en détail au chapitre suivant. Ce paradoxe, qui n'est pas spécifique au projet régional peut cependant être relevé.

d) L'environnement végétal des vergers

Une représentation de la couverture végétale des vergers, permettant de lui faire répondre à plusieurs fonctions, n'a pas qu'un éventuel intérêt sur la dynamique plus précoce de l'auxiliaire choisi sur les frondaisons des pommiers. Outre l'avantage d'offrir une vision permettant d'anticiper l'intervention, cette consultation est une ouverture pédagogique sur les interrelations entre éléments d'un même espace, dont souvent seule la culture elle-même retient l'attention. Attirer l'attention sur ces aspects, peut être pris de façon très diverse par les arboriculteurs. Comme il sera montré plus loin, certains sont prêts à expérimenter ce qui apparaît comme "fantaisiste" pour d'autres, car ils sont tournés vers ce type de curiosité.

3. NIVEAUX DE RUPTURE AVEC LA STRATÉGIE TECHNIQUE ET MISE EN ÉVIDENCE D'ENJEUX

Lorsqu'on décortique les différentes propositions, et leurs divers impacts, on constate une progressivité de leurs pertinence sur la dynamique des milieux cultivés, qui est à mettre en relation avec leurs incidences sur la stratégie technique. Certains ajustements ne retouchent que faiblement la mise au point actuelle, d'autres entraînent une révision des choix, et, derrière la modification de la stratégie amenée par certains, se profilent directement les enjeux liés aux objectifs de mise en oeuvre.

Ainsi, on peut récapituler sous forme tableau les différentes propositions, et mettre en parallèle d'une part la mobilisation de facteurs "environnementaux" ou l'allègement de pression sur l'environnement, d'autre part les éléments déstabilisateurs de la stratégie locale.

Type de proposition	amélioration attendue	rapport à la stratégie globale
choix de produits modification de la périodisation	cibler respect auxiliaire.	pas de modification du comportement technique conseil sur le terrain
mode de conduite des vergers raisonné sur la vigueur	moins de sensibilité aux attaques parasitaires	objectifs de qualité de filière objectifs de rendement du producteur
pratiques de gestion de la couverture herbacée observation de témoins	<ul style="list-style-type: none"> • protection contre les traitements et ressources trophiques • anticiper 	organisation du travail système de représentation et de valeurs de l'arboriculteur pratiques de contrôle
autre choix d'espèce comme ressource *solution organophosphorés **solution produits microbiologiques adaptation du choix d'espèce aux terroirs	plus de respect de l'ensemble de l'entomofaune ? distribution de l'espèce ?	perte de spécificité de Midi Pyrénées conformité avec des cahiers des charges nationaux ou internationaux révision des choix techniques : *toxicité sur l'homme **plus de vigilance et plus d'interventions révision du caractère unifié du modèle
variétés résistantes	suppression de certains traitements économie d'intrants simplicité de pilotage	<ul style="list-style-type: none"> •stratégie et organisation de la filière, goûts des consommateurs & modes masse critique à mettre en marché •stratégie à long terme de la famille sur l'exploitation et gestion en "bon père de famille"

Tableau 9 : les propositions et leurs enjeux

Il met en évidence l'existence d'arbitrages ou de compromis, qui ne sont pas réalisés directement par chaque agriculteur, mais qui s'opèrent dans le cadre d'une stratégie plus large, la stratégie régionale. Celle-ci doit intégrer les éléments de fonctionnement des milieux et des exploitations, en fonction de ses objectifs de progression technique.

L'analyse des incidences permet aussi d'évoquer des interactions créées par d'autres niveaux d'organisation, sur les choix qui vont prévaloir. Là aussi, les choix vont se définir en fonction des enjeux liés à la valorisation de cette progression technique. Le rôle d'articulation entre niveaux, joué par le milieu local est donc indispensable pour comprendre la logique des choix techniques, qui orientent le rapport à l'environnement établi par les agriculteurs à travers la technique pratiquée.

B. LA LOGIQUE DES CHOIX TECHNIQUES RÉGIONAUX

Ajuster une technique, pour mobiliser au mieux des ressources disponibles, n'est pas qu'un problème de connaissance de ces ressources auxquelles on adapte la technique, en fonction des possibilités existantes. Les ajustements sont orientés par des choix qui font intervenir des déterminants dont l'origine est socio-économique.

Je n'ai fait qu'allusion à ces déterminants, en constatant leur empreinte sur les choix de modèles techniques, car dans cette partie de recherche très spécialisée sur un problème précis, le champ était étroit. Le problème de prolifération des acariens ravageurs doit être replacé dans l'ensemble du contexte des problèmes posés à la production. Il n'est qu'un révélateur des déséquilibres instaurés dans le milieu par les méthodes de production classiques. C'est à ce titre qu'il trouve son intérêt, car traiter ce sujet, jusque dans ses prolongements, permet d'aborder l'ensemble des relations établies aux milieux naturels, à travers les modes de culture.

La technique mise au point est appelée à répondre à plusieurs objectifs, qui se hiérarchisent dans des choix stratégiques formalisés que sont les cahiers des charges. Ceux-ci sont l'expression des choix d'utilisation des ressources locales, et des problèmes sanitaires locaux, ils sont aussi l'expression des

moyens qu'on est disposé à mettre, en fonction des objectifs. Un cahier des charges est également un outil de communication, sa construction répond à une image donnée du produit.

Les méthodes de production intégrées doivent résoudre des paradoxes qui ont déjà été soulignés. Elles tendent à concilier les moyens de lutte biologiques avec l'ensemble des pratiques de protection nécessaires, et développées dans le cadre des méthodes industrielles de production. Cette articulation doit se réaliser sans augmenter les prix de revient, alors que la mise en oeuvre s'inscrit en quelque sorte à contre courant du mouvement de substitution du travail par des moyens de production en capital et en intrants.

La conception et l'application nécessitent une motivation des différents partenaires, dans le bien fondé de la méthode appliquée. Aussi ces démarches se définissent par paliers dont l'ambition est progressive, depuis la lutte raisonnée jusqu'à la production intégrée. L'ambition peut donc s'ajuster aux objectifs et aux contraintes acceptées.

Notre problématique, dans cette partie, va être l'analyse de l'articulation entre objectifs, contraintes et ressources, dans la prise en charge, par un milieu local, des méthodes proposées. Cette analyse présente un intérêt de portée plus générale, dans la mesure où elle met en évidence des modes de fonctionnement interactifs, particulièrement éclairants pour ce processus de diffusion de l'innovation, qui s'inscrit dans un cadre plus complexe. Elle fait apparaître le paradoxe de la méthode appliquée. Celle-ci s'établit sur une rupture avec la pensée technique dominante antérieurement, mais sa consistance repose sur des éléments assimilateurs de l'ancienne logique, appliqués à la nouvelle.

Pour traiter cette partie, je vais m'appuyer sur des éléments présentés plus haut : l'historique de l'implantation des pommiers dans le Tarn et Garonne et celui de la mise en place de la protection intégrée, qui ont été traités en partie I B.

Cette présentation, qui était restée sur le plan de la description des faits, va être étoffée de l'éclairage d'autres éléments d'analyse, obtenus par enquête à partir d'entretiens, d'analyse des textes et publications sur le projet dans la région, y compris les rapports de stages, de ma participation aux journées fruitières de Moissac et à la formation dispensée aux producteurs. Les entretiens, qui ont été réalisés avec des partenaires, à titre divers, du projet de protection de Midi-Pyrénées, responsables, animateurs et utilisateurs, ont eu pour objet de reconstituer le processus d'adoption, l'intervention des différents acteurs, les enjeux et les arbitrages qui prévalent dans les choix techniques. Ces choix sont la plupart du temps réalisés de façon implicite entre les groupes qui sont les éléments moteurs de la dynamique du changement. Cette tentative de leur rendre leur caractère explicite, a pour fonction d'élucider la recherche de cohérence interne (en B) et d'évaluer les marges de progrès (en C).

La formule des entretiens semi-directifs a été choisie, afin de mettre en évidence les moteurs et les rigidités au changement. Les entretiens, et les témoignages complémentaires permet d'obtenir une transversalité de points de vue des acteurs selon leurs fonctions dans le dispositif de diffusion : recherche et techniciens extérieurs, techniciens du développement, responsables du développement, acteurs de filière (techniciens de coopératives, directeur ou président de coopérative), agriculteurs adhérents simples, producteur individuel, administrateurs (voir partie I B, la méthode adoptée).

L'adaptation est ainsi abordée sous l'angle de déterminants dont les priorités sont susceptibles de ne pas répondre aux mêmes échelles de valeurs. Cette enquête repose sur 9 entretiens avec des ingénieurs ou techniciens des structures de développement ou de commercialisation, et de 5 producteurs, choisis aussi comme responsables. De plus, 3 interlocuteurs extérieurs, mais impliqués en protection intégrée, sont consultés (INRA, ACTA, CTIFL). Les entretiens sont semi-directifs, et organisés selon la trame suivante : l'historique du développement lié à la production de pommes, l'histoire de la protection intégrée dans la région (ou pour la structure concernée) et les collaborations, la lutte contre les acariens, les apports de la technique. Pour l'étude des modalités d'appropriation par les agriculteurs, 14 arboriculteurs se sont prêtés aux entretiens semi-directifs, dont la trame de questions est sensiblement la même que la précédente, sauf que les mêmes questions sont posées pour l'exploitation, ou à double titre pour les 5 producteurs qui sont aussi administrateurs. Ces thèmes sont suffisamment larges et ouverts, pour que les personnes interrogées s'y soient exprimées à partir de leur propre point de vue. L'enregistrement de l'information a été réalisé par prise de notes, en reprenant les expressions directes des personnes interrogées. Parfois, on m'a fait corriger ou préciser certaines expressions, pour être sûr d'avoir été bien compris (non pour censurer les propos, puisque les entretiens sont anonymes). Tout n'a bien sûr pu être noté, mais bien ce qui m'apparaissait comme le plus significatif.

L'objectif est de rechercher les leviers du changement mobilisés dans le cadre du projet collectif, mais aussi les moteurs de l'adaptation personnelle, qui permettent l'évolution des comportements. Dans le même temps, le projet collectif est fondé sur un consensus régional destiné à susciter l'adhésion d'acteurs peu impliqués, consensus qui oriente la stratégie de développement du réseau adaptateur et diffuseur. Les résistances et les rigidités au changement des arboriculteurs qui ne pratiquent pas, ou des structures non impliquées, ne sont donc pas directement abordés ici. Elles ne le sont qu'indirectement, à partir de leur impact sur la stratégie de diffusion, dont les explications sont données par les témoignages recueillis dans le réseau. Ces interprétations sont confrontées aux difficultés rencontrées auprès des arboriculteurs qui pratiquent.

Les documents qui ont permis de fonder les bases de la recherche et l'orientation des questions, sont les suivants :

- Protection intégrée en vergers de pommier et poirier. in L'arboriculteur de Midi-Pyrénées, n° 37, avril 1991
 - La production fruitière de Midi-Pyrénées, une agriculture au service du consommateur et de l'environnement : cahier des charge présenté aux journées fruitières de Moissac du 10/1/1992
 - Communications présentées aux journées fruitières de Moissac du 10/1/1992 (JOURDAIN; LAGARDE; AUDEMARD; 1992).
 - La protection intégrée des vergers de Midi-Pyrénées : journées de formation, janvier 1992 (Chambre d'agriculture du Tarn et Garonne, en collaboration avec le SRPV de Toulouse-Balma, le LPA de Moissac); petits documents des "visites de bouts de champs" (journées de formation sur le terrain)
 - BRUSTEL H., 1992. Développer la protection intégrée des vergers de Midi-Pyrénées. Mémoire d'ingénieur.
 - KLEIN C., LAGANE H., 1992. L'agriculteur face à l'environnement. Mémoire de maîtrise.
 - COMIPY : Le bassin fruitier et légumier de Midi-Pyrénées, mars 1993
 - SRPV, Compte rendu protection intégrée fruits à pépins. Service régional de protection des végétaux "Midi-Pyrénées"- 1991 et suivantes.
 - ROUSSALY P., 1993. Quel cahier des charges pour le projet "protection intégrée des vergers de Midi-Pyrénées" Mémoire d'ingénieur
 - J.L. SAGNES, 1993, Expérimentation, développement et marketing. in revue Adalia, n° 22-23-24, 4e trim. 1992/1er trim.1993
 - Guide du producteur pomme et poire. Plaisirs de Cocagne, janvier 1995
 - Chambre régionale d'agriculture de Midi-Pyrénées, Chambre d'agriculture du Tarn et Garonne, INRA d'Auzeville, CCER Montauban, 1989. Etude de 20 exploitations du Tarn et Garonne pratiquant l'arboriculture fruitière, enquêtes et résultats. in Références technico-économiques sur le verger Midi-Pyrénéen; tome 3, p. 1-20
 - divers numéros de " l'Arboriculteur de Midi-Pyrénées".
- Les références complètes sont données en bibliographie.

1. LA LOGIQUE DES CHOIX TECHNIQUES INITIAUX

a) *implantations et structures*

Le développement des vergers de pommiers, dans le Tarn et Garonne, est relativement récent. Il se situe à partir des années 1960/70. Il ne s'est pas réalisé par extension, modification, d'une production traditionnelle existante sur ce fruit, mais à partir de créations nouvelles, qui dès le départ, ont adopté les méthodes " modernes " de production.

Le fruit était une production de polyculture, en plaine comme en coteau (associé notamment au tabac, en plaine, et au chasselas, en coteaux). Cette petite spécialisation fruitière était faite de fruits d'été (prunes, cerises, nectarines), et la commercialisation était réalisée par une multitude de petits expéditeurs, ramassant le fruit à domicile, et dont les stations travaillaient de façon saisonnière, sur la durée des fruits d'été et du chasselas. La période était faste pour les débouchés, et l'extension des plantations était relativement facile à financer.

Ce type de commercialisation n'a plus pu convenir, à partir des années 60, aux producteurs qui se lançaient dans une approche plus industrielle de la production, basée sur de nouveaux critères destinés à obtenir une régularité. Les premières coopératives se sont créées, à partir de réseaux de connaissance, dans le but de normaliser la production, et déjà, de s'orienter sur l'exportation, qui n'était pas pratiquée par les expéditeurs. Dans un premier temps, la pomme ne faisait pas partie de cette nouvelle

dynamique, (voir partie I), c'est la levée de préalables techniques, sur les choix de variétés, qui a permis le développement de cette production dans le Sud-Ouest.

Le développement de la production de la pomme s'est réalisé par étapes. Dans un premier temps, elle s'est imposée dans les exploitations de plus grande dimension et spécialisées en fruits. Celles-ci sont situées principalement en vallée, où les conditions agronomiques et sociologiques des exploitations sont plus favorables, à priori au départ, pour l'application des modèles de production inspirés par les méthodes californiennes. (voir partie I).

Les exploitations propices à cette réorientation ont une double origine. D'une part, les grandes structures de vergers spécialisées d'emblée sur la pêche tels les vergers créés par les rapatriés d'Afrique du Nord. Les problèmes d'écoulement rapide de ce fruit d'été ont pesé sur la pérennité de ces domaines. D'autre part, des exploitants locaux ont organisé leur spécialisation en modifiant progressivement leurs structures de production et la répartition des espèces fruitières sur leurs exploitations. Les plus dynamiques ont rapidement pressenti le besoin de créer un débouché sûr pour poursuivre leur agrandissement. Les nombreux petits expéditeurs se sont ainsi " fait doubler " par des exploitants dynamiques, qui se sont regroupés pour assurer leur commercialisation, condition de la poursuite de leur spécialisation.

Le choix de positionnement sur l'exportation, où il existait des marchés porteurs, ne pouvait être réalisé que par des structures d'une certaine dimension, tels les coopératives ou les gros groupes privés. Cette orientation des débouchés a amené ces structures à se regrouper encore, pour atteindre une taille "critique" pour les investissements, et à soutenir la croissance et la spécialisation des exploitations dont elles sont l'émanation directe. Les structures coopératives, les premières à se lancer dans l'exportation, se sont retrouvées ainsi tenir une place prépondérante dans la filière " pomme " , partagée avec quelques groupes privés importants.

Ainsi, une coopérative comme la Stanor a été créée entre sept amis, dont les exploitations sont presque toutes situées en vallée, et elle est l'exemple remarquable, de recherche d'adéquation entre l'orientation des exploitations et celle des débouchés. Ce groupe très dynamique a effectué sa croissance par l'extension des plantations chez chaque exploitant. Le groupe s'est relativement fermé pour garder sa cohésion, et s'est associé ensuite avec d'autres coopératives, pour faire face aux problèmes de dimension. Cette orientation a entraîné une spécialisation très poussée des exploitations, qui sont de grande dimension.

D'autres coopératives sont issues d'initiatives locales regroupant des producteurs des coteaux. Sur les coteaux de Moissac, la polyculture fruitière basée sur le chasselas est dominante dans les systèmes de production. Une coopérative comme la Sancam, qui commercialisait des fruits d'été et le chasselas, a d'abord fait appel aux producteurs de la vallée, pour élargir, avec les pommes, la durée de fonctionnement de la station fruitière. L'objectif de développement du milieu local, partagé par les responsables à la création de la coopérative, a ensuite poussé à introduire la pomme dans les exploitations. Ce programme de développement accompagne les projets d'irrigation en coteaux (projets individuels, puis collectifs) et l'évolution des structures familiales sur les exploitations. La pomme devient une production dite de "diversification" . Cette coopérative est associée avec la coopérative citée plus haut, la Stanor, et avec d'autres coopératives, dans le groupe Blue Whale créé en 1966, groupe coopératif très orienté sur l'exportation. Le même processus de développement, par création locale d'une coopérative autour de la production locale existante, puis introduction de la pomme pour diversifier, se retrouve dans la région de Montpezat de Quercy, au Nord Est du Tarn et Garonne.

b) conséquences sur les modèles de production

Le fait que la pomme était une production nouvelle pour la région, a marqué le modèle de production régional : elle est bien adaptée à l'application des techniques modernes de production, elle a été adoptée comme telle, et destinée à l'exportation, par des précurseurs qui ont lancé la dynamique de son extension.

La base des choix s'est établie sur les variétés connues des marchés internationaux, qui sont pour la plupart, d'origine américaine . La gamme régionale est donc assez étroite, et les critères de sélection sont influencés par des critères de résistance au transport, et de conservation, plutôt que par ceux de résistance parasitaire, considérés à l'époque comme accessoires. En 1993, malgré un effort d'élargissement de la gamme des variétés durant les années précédentes, plus de 80 % des pommes font partie des grandes classiques : rouges américaines, granny, et bien sûr golden, qui représente à elle

seule plus de 50 % de la production. Les variétés résistantes à la tavelure, telles la querina, ne figurent pas dans les statistiques, tant elles sont marginales.

L'orientation de la production par quelques gros groupes leaders pratiquant l'exportation, dans une région où il n'y avait pas d'antécédence de spécialisation fruitière sur de grands vergers de pommiers, a marqué aussi les pratiques de protection. Dans les années 60/70, les structures de développement départementales n'avaient que peu de techniciens, répartis entre différentes " petites régions ". Les groupements techniques, tels GVA et CETA, se sont peu développés sur le département.

Les conseillers de petite région étaient, au départ, plutôt des généralistes. Ils ont accompagné l'évolution, et accompli un important travail de fond avec les arboriculteurs, d'autant plus que ceux-ci étaient des producteurs neufs, ouverts aux nouvelles techniques et au changement, ce qui n'était pas le cas dans les productions traditionnelles, telles le chasselas. Les principaux thèmes de cette collaboration, qui s'inscrit dans le contexte de la relance agronomique, étaient les problèmes de sols et les modes de conduite des vergers. De cette époque, datent les pratiques d'enherbement des vergers, recommandées pour des raisons agronomiques étrangères aux préoccupations de lutte intégrée : entretien des sols, portance du matériel, gestion de la matière organique.

Cependant, le conseil de protection sanitaire des vergers étaient assurés par les techniciens des firmes phytosanitaires, dont la présence en nombre sur le terrain et les connaissances plus spécialisées servaient d'appui aux producteurs. Leur audience orientait le mode de protection des vergers, qui était construit à partir des calendriers de traitement préétablis, méthode classique en France et qui n'était pas spécifique à la région. Les traitements répétitifs, et à base de produits à large spectre d'action, ont été ainsi pratiqués, comme ailleurs. Le caractère " moderne " de la production, l'adhésion forte des producteurs les plus dynamiques aux techniques modernes, n'ont fait que renforcer un modèle homogène de protection, les producteurs étant souvent attachés aux produits d'une même firme.

Dans cette même logique, le fait qu'une petite partie de la production de pommes soit exportée vers les U.S.A., a poussé à traiter toute la production, contre la mineuse cerclée, qui n'est pas un parasite en France. Les exigences d'un taux de présence de niveau nul, pour les importations dans ce pays, où cette mineuse n'existe pas, a poussé aux traitements de sécurité, qui se sont imposés dans les calendriers préétablis de diffusion générale. Cette nouvelle exigence, qui se rajoute à celle des normes OCDE (fruits indemnes de toute attaque parasitaire) n'a fait que renforcer la notion qu'un verger bien tenu doit être débarrassé de tout parasite, et que l'insecte représente un risque qui n'est pas toujours identifiable.

2. LA MONTÉE DES CONTRADICTIONS

Les contradictions qui sont apparues vis à vis des modèles techniques dominants, à partir des années soixante, ont déjà été soulignées dans la présentation générale de la partie I, "l'origine de la démarche de la protection intégrée en Midi-Pyrénées". Je ne ferai que les reprendre brièvement ici, en donnant quelque compléments d'information. Les contradictions sont de trois ordres : social, économique et technique.

Les contradictions qui naissent de l'ensemble du corps social, concernent les pollutions de l'environnement, et les inquiétudes vis à vis des résidus dans les fruits. Elles se sont traduites par des mesures réglementaires, car la législation devient plus stricte, notamment sur la question des résidus (les LMR). Certaines matières actives homologuées étaient, de plus, suspectées de donner des sous produits cancérigènes lors des processus de cuisson, ce qui amenait les conservateurs à refuser certains fruits. Une majorité de la production de pommes de la région est exportée sur des zones sensibles aux préoccupations de santé et de respect de l'environnement.

De plus, le marché des pommes, qui a été un marché porteur, devient un marché de vive concurrence. Dès la fin des années soixante dix, une politique de retrait a dû être appliquée, et certaines mesures réglementaires à l'importation, ont un caractère protectionniste, ainsi que semblait être le cas de la mineuse cerclée pour les USA. Les méthodes de production de type " industriel " permettent, à l'échelle du marché du produit, d'assurer une production régulièrement abondante, et d'étendre les surfaces par producteur. La recherche d'homogénéisation du produit, dans le cadre de la politique de filière, se conjugue avec une concentration de l'offre, qui situe les différentes régions productrices en concurrence directe sur des produits semblables.

Au point de vue technique, la protection des vergers par les traitements systématiques ont permis de juguler les insectes, mais ce sont de nouveaux parasites, les acariens, qui se sont mis à pulluler. Les interventions acaricides ont dû être multipliées, puisque les acariens développaient des résistances. Là

aussi, le modèle technique engendre ses propres limites, car en pensant vaincre les parasites traditionnels des pommiers, il s'en "crée", en quelque sorte de nouveaux, sélectionnés par le modèle lui-même.

Cet ensemble de retours du modèle de production sur lui-même, n'a pas été perçu d'emblée par les différents agents de la filière.

3. LA PERCEPTION DE LA SITUATION SELON LES GROUPES EN PRÉSENCE

Le schéma présenté en annexes permet de comprendre l'organisation de la filière " fruits et légumes " de Midi-Pyrénées et de situer différents intervenants. Son examen montre que la production de pommes est la première production en tonnage et en surface plantée, de la filière " fruits et légumes " de Midi-Pyrénées, à la fin des années quatre vingt.

Les soucis qui s'accumulaient face à la production étant de divers ordres, la perception de la nécessité de changer le modèle de production n'a pas la même acuité, et ne suit pas le même cheminement, selon la position occupée par différents acteurs dans la filière, et leurs préoccupations de départ. Une brève présentation préalable de l'organisation économique des années 80 permet de mieux comprendre l'appréhension de différents acteurs.

a) les groupements de producteurs

La production de pomme, contrôlée par le comité économique des fruits et légumes de Midi-Pyrénées, représente 93 % de la production régionale, alors qu'elle ne représente que 70 % pour l'ensemble des productions de fruits et légumes. Elle se répartit, en 1990, entre dix-huit groupements de producteurs, qui ont différentes formes juridiques : unions de coopératives et SICA, syndicats et associations. La taille et le type d'activité de ces groupements sont assez hétérogènes. Ex. : en volume, la SICA Valfruits fait 1 000 tonnes de cerises, et le GMMTG fait 120 000 tonnes, avec différents fruits.

Les formes juridiques, et le lien avec la structure de commercialisation sont variables. Les unions de coopératives, coopératives et SICA ont un service commercial intégré. Les syndicats et associations assurent seulement la mise en marché par l'intermédiaire d'une cinquantaine de négociants conventionnés. Le volume d'activité de ces négociants varie de 1 000 à 30 000 tonnes, pour les extrêmes.(COMIPY, 1993)

L'orientation technique des différents groupements de producteurs est plus ou moins partie prenante de la stratégie de la structure commerciale à laquelle ils sont rattachés. L'activité " pomme " peut être plus ou moins représentée dans l'activité globale du groupement. Pour comprendre la répartition de cette activité, il faut descendre au niveau des sous-groupes constituant ces groupements. Ainsi, les deux groupements rassemblant les parts les plus importantes, permettent de constater la concentration au niveau des sous-groupes.

Le syndicat GMMTG est constitué d'une vingtaine de sous-groupes qui sont chacun liés à un expéditeur. Globalement, l'activité dominante du groupement GMMTG est la prune, mais environ 40% en est la pomme. Sur cette dernière activité, la moitié est produite par le sous-groupe " Qualifel ", regroupement de cinq grands domaines spécialisés.

L'union de coopérative Blue Whale rassemble une dizaine de sous-groupes, qui sont pour la plupart de type coopératif. L'activité " pomme " y est majoritaire et une grosse partie des volumes est produite par la coopérative Stanor, constituée d'un groupe de gros producteurs spécialisés. Parmi les autres sous-groupes, des coopératives regroupent des petits et moyens arboriculteurs en polyculture fruitière, et quelques grands domaines.

Le groupement de producteurs est une forme juridique dont la vocation, outre la participation à l'organisation du marché, est l'appui technique. Le GMMTG n'a qu'un seul technicien pour " appuyer " plusieurs centaines de producteurs (environ 950), et par contre, chaque coopérative du groupe Blue Whale a son propre technicien (parfois un pour une vingtaine de producteurs). Dans le premier cas, une stratégie technique est difficile à mettre en place sur l'ensemble du groupe, et la cohésion entre stratégie technique et commerciale va dépendre du lien de chaque sous-groupe avec sa structure commerciale associée. Dans le deuxième cas, l'encadrement des producteurs se réalise avec une cohésion forte entre stratégie commerciale et technique, pour chaque sous-groupe et sur l'ensemble du groupe qui partage les mêmes orientations.

La création des groupements de producteurs répond à des objectifs divers, mais il est important de rappeler que l'adhésion de celui-ci au COMIPY, et l'embauche d'un technicien, permet de bénéficier, entre autres, des primes : interventions sur le marché (retraits ...), aides à la rénovation du verger.

Ainsi une part importante de la production "non structurée", c'est à dire travaillant avec des opérateurs privés, s'est regroupée sous les incitations de l'Etat, dans les années soixante dix.

b) Les structures de commercialisation

Les structures commerciales se différencient par leur statut, leur taille, leur spécialisation sur la pomme, et par leur stratégie commerciale.

Le bref historique de l'implantation des pommiers, présenté plus haut, a permis de voir que le paysage fruitier du département du Tarn et Garonne, dans les années cinquante, était très différent de l'actuel. Cette situation a été profondément modifiée avec le mouvement des créations de coopératives à partir des années 60 (1959 pour les premières), puis avec l'installation des grands domaines fruitiers, et enfin avec le remplacement, pour les grosses exploitations, des pêches par les pommes, ou l'adjonction, pour les exploitations plus petites, des pommes aux fruits d'été et au chasselas.

Les structures commerciales traitant de la pomme dans les années quatre vingt, sont issues de différentes stratégies d'entreprise, et d'une concentration sur quelques gros groupes leaders.

La pomme est un fruit qui nécessite des investissements lourds, particulièrement pour les installations frigorifiques, pour un traitement de qualité au niveau des stations. Il y a donc peu d'opérateurs privés spécialisés sur le traitement de ce fruit. Les investissements de ce type sont supportés par des coopératives, ou réalisés individuellement, par quelques producteurs qui ont une dimension qui dépasse les 4.000 à 5.000 tonnes, et leur propre station. De même, seulement quelques expéditeurs sont spécialisés sur la pomme, d'autres ne font que compléter leur gamme de produits avec ce fruit.

L'union de coopératives " Blue Whale ", acteur principal dans la commercialisation de la pomme régionale, est composée de différents groupes partageant objectifs commerciaux et investissements, mais gardant une autonomie de fonctionnement. Un " noyau dur " est constitué par le groupe de producteurs de la coopérative Stanor, spécialisés sur la pomme. Précurseurs pour cette orientation fruitière, ces producteurs font aussi partie des pionniers pour le choix du marché de l'exportation. L'union de leur coopérative avec d'autres, a permis d'acquérir un poids commercial répondant à un positionnement ambitieux sur des marchés réputés comme difficiles. La coopérative est l'outil qui doit assurer le développement des exploitations, et parallèlement les contraintes de développement de celle-ci orientent les choix de production des coopérateurs.

Pour d'autres coopératives de cette union, la pomme est devenue une production importante parmi les autres productions, grâce au rattachement à une structure collective de plus grande envergure. La concentration de l'offre a favorisé l'ouverture à certains marchés, pour les fruits d'été, mais la voie ouverte par les précurseurs sur la mise en marché de la pomme, a permis d'utiliser cette production comme outil de développement des petites et moyennes exploitations en voie de spécialisation fruitière. Les choix de positionnement sur les marchés, sont délégués au groupe Blue Whale, au sein duquel les groupes précurseurs et spécialisés font autorité. La coopérative Stanor occupe ainsi une position "phare" dans le groupe.

Opérateur important dans Midi-Pyrénées, le groupe Blue Whale voit sa position stratégique renforcée par son orientation sur les marchés de l'exportation. Les marchés passés requièrent une dimension telle, que le groupe fait parfois appel aux approvisionnements d'autres opérateurs spécialisés, pour compléter les expéditions par bateaux. Ainsi, une partie de la production des grosses exploitations spécialisées et des plus petites exploitations, se retrouve sur les mêmes marchés, au sein d'un groupe leader et de ses quelques partenaires, alors que petites et grosses exploitations se sont regroupées au départ dans des unités de fonctionnement différentes.

Globalement, la production de pommes de Midi-Pyrénées est commercialisée principalement à l'exportation, les pays anglo-saxons et d'Europe du Nord en étant les principaux destinataires, un plus faible tonnage s'écoule par les centrales d'achat du marché français, une petite part est réservée à l'industrie de transformation, dont une partie est destinée aux petits pots pour bébés, notamment sous contrat avec Nestlé, enfin une dernière partie, selon les années, part au retrait.

Ces différents marchés ont plus ou moins d'exigences vis à vis de la qualité sanitaire des fruits. Les pays d'Europe du Nord et anglo-saxons sont des zones sensibles aux préoccupations de santé et respect de l'environnement. Certaines matières actives autorisés en France, n'étaient pas autorisés dans d'autres pays. Le marché de la transformation est également plus exigeant, et les contrats passés avec Nestlé sont assujettis à des cahiers des charges et à des contrôles. De plus, les industriels de

transformation sont amenés à anticiper les soupçons sur certaines matières actives autorisées, mais qui ont fait l'objet de "vagues médiatiques".

Par contre, le marché français des fruits frais est considéré comme moins sensible, tout comme celui des pays du sud de l'Europe (l'Espagne fait partie des clients de pommes de Midi-Pyrénées). Cependant la législation devient plus stricte, et les opérateurs ne peuvent commercialiser, ni même détenir, des fruits dont la teneur dépasse celle des LMR. L'ensemble des opérateurs se trouve ainsi interpellé sur les itinéraires techniques pratiqués par les producteurs.

Les groupes qui ont orienté leurs débouchés sur les zones se révélant sensibles, ou sur la transformation pour bébés (qui concerne encore, en bonne partie, la coopérative leader Stanor), doivent accorder plus de vigilance aux méthodes de production. Ils bannissent l'utilisation de certains produits en fonction des réglementations des pays destinataires, et laissent en attente ceux qui ont mauvaise réputation.

Les techniciens de groupements de producteurs représentent le relais indispensable pour articuler la stratégie commerciale de l'entreprise avec la stratégie technique des producteurs. On assiste, dans les années quatre vingt, à un renforcement des attributions de conseil des techniciens, et à de nouvelles embauches.

c) la constitution du réseau technique

Un travail de recherche sur les méthodes de production raisonnées et intégrées s'est réalisé en production fruitière dès les années soixante dix. En France, ces recherches ont été relayées par les travaux de l'INRA, et d'instituts techniques coordonnés par l'ACTA qui publie ces informations. Outre les résumés d'expérimentations, cette structure publie des brochures telles les "guides de protection raisonnée" pour différentes espèces fruitières, "les auxiliaires, ennemis naturels des ravageurs de cultures", les comptes rendus de journées d'études "faune et flore auxiliaires en agriculture", et chaque année, l'index phytosanitaire. Cette structure a des délégations régionales et constitue un rouage essentiel de la diffusion des travaux de recherche en protection intégrée, auprès des techniciens et de l'enseignement agricole.

Ces méthodes avaient déjà trouvé un écho à la Chambre d'Agriculture du Tarn et Garonne. Vers les années soixante quinze, un groupe d'arboriculteurs en GVA, animé par un technicien du SUAD et conseillé par un ingénieur de l'ACTA, avait choisi de se former aux méthodes de protection intégrée. Cette démarche avait été abandonnée au bout de quelques années, sans échec pourtant.

Les techniciens "institutionnels" se retrouvaient déjà dans la "coordination fruitière régionale" : techniciens et ingénieurs des SRPV, du centre expérimental CEFEL, de l'enseignement agricole, des chambres d'agriculture, et techniciens de groupements de producteurs, dont les effectifs allaient en se renforçant.

Plusieurs voyages d'étude, en particulier en Italie, ont été régulièrement organisés en collaboration avec le COMIPY. De ces voyages, étaient notamment revenues des innovations dans le mode de conduite des vergers telle l'adoption des palmettes Baldasari, au détriment des grandes formes en gobelets, qui sont progressivement abandonnées. Cette forme de conduite facilite le ramassage des fruits, et la pénétration des traitements dans la frondaison des pommiers.

Les problèmes de spirales techniques étaient une préoccupation d'ordre majeur pour une majorité d'entre eux. L'utilisation répétée d'un même fongicide dans les vergers, jointe au choix préférentiel d'un même insecticide à large spectre, (le Gusathion MS, au printemps sur les chenilles et pucerons, mais aussi durant l'été sur le carpocapse) entraînait une recrudescence des acaridés. La réponse technique a consisté, pendant un certain temps, en une substitution de matières actives pour les acaricides, mais de nouvelles résistances se développant chez le parasite, la ressource en produits nouveaux s'épuisait, et les techniciens des firmes phytosanitaires faisaient répéter les traitements. Les résistances créent un réel problème à l'industrie phyto-chimique, car elles limitent la durée de vie des produits, et l'amortissement des recherches incessantes sur de nouvelles molécules actives.

Conscients de futurs blocages, les techniciens de développement avaient connaissance d'autres méthodes, mais se trouvaient devant des difficultés pour faire évoluer les modes de protection. Les premières recommandations qu'ils promurent, étaient dans la voie de la protection raisonnée. Elles s'appuyaient sur les publications de l'ACTA, qui établissaient de premières classifications sur la tolérance de certains auxiliaires aux matières actives utilisées en arboriculture. Les supports de diffusion étaient les bulletins d'avertissements agricoles. L'adoption de cette première démarche était

un compromis, car la réalité du terrain était la montée des problèmes techniques, mais un rapport de force encore favorable aux conseillers des firmes phytosanitaires.

Les années 1985/86 ont été un moment charnière. Différentes circonstances se sont cumulées pour favoriser l'évolution :

- l'impasse technique devenait prévisible pour les ravageurs comme les psylles ou les acariens,
- une nouvelle "affaire" de résidus, l'affaire Alar, secouait fabricants de produits phytosanitaires, producteurs, transformateurs,
- une nouvelle arrivée de techniciens jeunes dans les groupements est venue étoffer l'équipe technique sur le terrain.

Ces nouveaux arrivés avaient en connaissance des méthodes intégrées dans leur formation. Ils sont venus renforcer la coordination technique, dans ses perspectives de faire évoluer les modes de protection.

Le contexte réglementaire, et les stratégies commerciales de certains groupes de commercialisation venaient accréditer leur contrepoids sur le terrain. Cependant, la réorientation restait prudente, face aux réticences : "du côté des techniciens et des SRPV, nous étions prêts, mais pas du côté des professionnels. Les arboriculteurs ne voulaient d'abord pas entendre de raisonner leurs traitements, d'alterner. Ils ont accepté de modifier un peu, mais ils avaient des réticences pour les réduire".

Dans l'union Blue Whale, les techniciens et les responsables professionnels des groupes adhérents, se retrouvent régulièrement en réunion. De nombreux arboriculteurs du département étaient abonnés aux "avertissements agricoles" du SRPV, et recevaient des bulletins techniques de leurs coopératives. L'information sur la protection raisonnée était donc diffusée, en contrepoids des traitements systématiques.

" Les arboriculteurs ont accepté de modifier un peu les produits de traitement, mais la lutte intégrée, enfin, les prédateurs, c'était pour eux de la fumisterie " ... " Les gens des firmes ont accepté quelques passages de produits concurrents " .

Il y avait de la difficulté à faire changer les habitudes, et le milieu des arboriculteurs était bien tenu par les calendriers préétablis, la fidélité à une firme ou à son représentant, la sécurisation dans la reproduction de ce qui semblait marcher jusqu'à présent.

" Dans les années soixante dix, on avait affaire à des arboriculteurs neufs, très ouverts au point de vue technique, plus faciles à faire évoluer. Ce n'était pas le cas dans les productions traditionnelles, comme le chasselas. Maintenant, on retrouve les mêmes difficultés à faire changer les habitudes chez les arboriculteurs. " (un ancien technicien)

Le comportement des commerciaux en produits phytosanitaires commence à changer sous l'effet des contradictions qui apparaissent sur le terrain, entre l'avis du technicien de la coopérative, et leurs propres conseils. L'application progressive d'un système de choix de produits et d'une alternance des matières actives, accepté par les producteurs, les oblige à s'informer des préconisations.

d) les arboriculteurs

La diversité du milieu social des arboriculteurs a été suggérée dans les pages qui précèdent. Diversité dans la dimension, qui va des grands domaines qui ont des chefs de culture, aux petites exploitations de polyculture fruitière. Cette diversité se conjugue souvent avec celle de l'ancienneté dans la production, et celle du niveau de spécialisation.

- Les arboriculteurs précurseurs dont certains sont très engagés sur la commercialisation, en assurant la responsabilité d'outils collectifs, qui tirent la production du département, vers des débouchés qui rendent plus perceptibles les nouvelles exigences.

Ces arboriculteurs, je les qualifierai de précurseurs et non de pionniers, car ils ont su équilibrer les risques dans l'élaboration de leur projet de développement, et assurer leur croissance et leur pérennité. (La période des pionniers, en Midi-Pyrénées, serait plutôt à réserver à celle des implantations de pêcheurs qui a précédé).

Dans le milieu arboricole, les précurseurs sont des personnalités influentes. Précurseurs pour la production qui est devenue l'ossature de la " filière fruits " de la région, ils bénéficient de l'ancienneté, et de l'expérience technique de la spécialisation. Leur position de précurseurs, également dans la création de nouveaux débouchés devenus moteurs pour la région, témoigne de leur dynamisme et de leur compétence. Ils sont placés au coeur d'un réseau de collaboration commerciale. Ils peuvent être

qualifiés de personnalités " éminentes ", sur le département et à la région, par l'écoute accordée à leurs avis techniques et économiques.

- Une catégorie d'arboriculteurs, " les responsables du milieu " endossent des fonctions de responsables économiques ou de structures du développement. Leur objectif est de se regrouper pour faire commercialiser leur production, et avec une optique de développement du milieu local. Leur engagement professionnel est autant d'ordre social, que d'ordre strictement économique. Cet engagement se réalise souvent dans le cadre d'un groupe de connaissances et d'amis.

- Le milieu des arboriculteurs compte un certain nombre de chefs d'entreprise qui assurent leur commercialisation directement, ou par le biais de structures collectives, limitées à quelques producteurs qui se sont choisis.

- Les arboriculteurs se contentant de déléguer totalement leur commercialisation, témoignent d'une grande fidélité à la structure à laquelle ils confient leur production. Attitude qui s'explique aisément dans le cadre collectif, souvent étayé sur un réseau de connaissance, et pour lequel il y a des engagements, elle se confirme également dans le cas des accords avec les expéditeurs privés.

Se positionnant différemment dans le milieu local, et vis à vis des contraintes de la commercialisation, tous les arboriculteurs ont cependant rencontré les nouvelles difficultés qui se posaient. En tant que producteurs, ils ont tous perçu la montée des problèmes de résistances de ravageurs. Plus ou moins bien avertis des exigences réglementaires sur les résidus, et des controverses suscitées par certaines matières actives, ils pressentaient comme difficile de concilier les différentes exigences de protection du verger et de la consommation, sans être bien informés et appuyés. Leur confiance dans les conseils des techniciens de firmes et des commerciaux, auxquels ils assuraient une certaine fidélité, commençait à s'émousser.

Les producteurs avaient également conscience des problèmes posés par la commercialisation des pommes et par la saturation périodique des marchés : les retraits existent depuis les années soixante dix.

Enfin, le milieu des arboriculteurs est traversé, comme l'ensemble du corps social, par les préoccupations soulevées dans les années soixante dix : pollution, gaspillage, santé, éthique de la production, préoccupations qui se sont exprimées aussi dans le milieu agricole.

Ce genre d'interrogation avait déjà été à l'origine, vers l'année 1975, de la création d'un groupe dans le Sud du département du Tarn et Garonne. Une vingtaine d'arboriculteurs avaient entrepris volontairement une démarche de protection intégrée. Ce groupe, aidé par un technicien de la Chambre d'Agriculture, était appuyé par le conseil scientifique de J.N. Reboulet, de l'ACTA. Cependant les protocoles étaient difficiles à appliquer par les producteurs (protocoles initiaux INRA), et un débouché particulier pour ces fruits n'a pu être trouvé, à cette époque. La tentative s'est essouffée au bout de quelques années, parce qu'elle n'a pas rencontré de reconnaissance sociale à ses efforts : ni au niveau du produit, ni au niveau de la méthode de production. Les producteurs de pommes "éminents" sur le département tiraient sarcasmes des risques pris par le groupe (attendre les seuils pour intervenir, compter sur des auxiliaires), quoiqu'il n'y ait pas d'échec technique. La démarche est restée marginalisée socialement et économiquement.

4. LA DYNAMIQUE DU CHANGEMENT

a) L'adoption collective, au niveau régional

• Les facteurs objectifs

En 1988, de nouveaux voyages d'études sont organisés par la coordination technique et le COMIPY en Suisse, et en Italie dans les régions du Trentin et du Haut Adige. Des programmes régionaux y étaient en place sur la base du concept de lutte intégrée, et par cette alternative à la lutte chimique classique, les problèmes de prolifération d'acariens pouvaient être résolus dans ces régions. Les producteurs présents, dont pour une bonne partie, des producteurs " éminents " de la région, ont été convaincus des résultats de la méthode, y compris sur des projets " de terrain " c'est à dire en grandeur nature, et non plus dans un cadre expérimental. Mais ils ont été particulièrement frappé par l'argumentaire commercial entourant les projets techniques italiens, formalisés, encadrés et contrôlés. La démarche commerciale, en particulier pour le marché allemand, s'étaye d'une communication sur les méthodes de production en protection intégrée. Les clients susceptibles d'entendre ce discours représentent précisément ceux de Midi-Pyrénées, en particulier les pays Scandinaves, l'Angleterre. Garder à terme ces parts de marché imposait d'épouser une démarche de ce type. Ainsi les producteurs

précurseurs sont ils devenus " leaders " dans la mise en oeuvre de la protection intégrée en Midi-Pyrénées.

• Les fondements de la stratégie unitaire

Les modalités de l'organisation qui s'est mise en place sur la région ont été exposées en partie I A.

L'objet, dans cette partie, est de réfléchir sur les fondements de la définition d'un projet, de l'envergure qu'on lui donne. En d'autres termes, d'analyser dans un premier temps comment ce transfert de technologie a pris l'allure d'une "conversion" qui est devenue communicative à une majorité de producteurs de la région, et, dans un deuxième temps, quelles en sont les conséquences sur les choix techniques, et sur le rapport du mode de production à l'environnement.

Les participants du voyage d'étude sont revenus très marqués par les projets italiens. Ces projets, soutenus par l'État ou la Région, ont une dimension régionale, avec l'objectif de mobiliser une forte proportion de producteurs. Les moyens sont déployés pour apporter le conseil technique aux arboriculteurs, qui sont de petits producteurs, dans le cas du Trentin et du Haut Adige.

La méthode de production a été prise au sérieux par quelques arboriculteurs leaders sur la région, dont des adhérents de la coopérative Stanor, et s'est étendue rapidement, par le biais de quelques groupements de producteurs motivés, pour très vite devenir un "projet régional", une priorité dans la politique de filière. Cette diffusion de l'innovation ne s'est pas réalisée de façon passive, sous l'effet mécanique de facteurs "objectifs" de changement. Elle est l'effet d'une dynamique propre à la région, obtenue grâce au jeu des relations entre les différents acteurs régionaux. La résultante en est l'adoption d'une stratégie technique commune, dont l'objectif est la diffusion de masse des techniques intégrées. Cette innovation est l'objet d'un processus d'appropriation au niveau régional, et le modèle proposé veut répondre à cet objectif de diffusion de masse.

- La décision de mettre en application la technique, est venue d'arboriculteurs éminents dans le milieu de la pomme, écoutés au point de vue technique, et ayant des responsabilités dans des groupes de commercialisation ayant une démarche très dynamique de positionnement sur le marché. Cette décision répond à une résolution de problèmes techniques, et s'inscrit dans une visée à moyen et long termes de l'évolution des marchés porteurs.

- Cette orientation a pu s'imposer à l'ensemble de la filière, grâce à la position stratégique occupée par ces acteurs, mais le levier de la dynamique du changement trouve son origine dans la synergie créée entre les motivations du réseau technique et celles du réseau des responsables. Les responsables savaient que le réseau technique était prêt à répondre à leur demande d'adoption de nouvelles méthodes, et ils avaient aussi les moyens d'en contrôler les modalités d'application : les techniciens de la coordination technique connaissaient les blocages psychologiques, et les contraintes de fonctionnement, des agriculteurs pour lesquels il fallait diffuser la technique.

- L'articulation entre demande expresse et réticences, recherche et terrain, s'est réalisée grâce à une personnalité forte au SRPV, à la fois "branchée" sur les nouvelles techniques, et appréciée dans le milieu professionnel. La technique a pu trouver ainsi une "interprétation" régionale. Elle a été mise au point à partir de son application sur des vergers de volontaires, après simplification des protocoles de l'INRA et de l'ACTA, et adaptation aux problèmes sanitaires locaux.

Les premières réussites ont été obtenues avec la lutte ciblée contre le carpocapse, grâce au piégeage. La diminution de pression des traitements, associée à un choix plus judicieux de produits, a permis que se révèle la présence d'auxiliaires autochtones, dans les vergers. La démarche pédagogique s'est étayée d'une stratégie technique, avec la construction d'itinéraires techniques cohérents, entre les problèmes sanitaires régionaux (et les normes réglementaires), et le respect d'une ressource d'auxiliaires autochtones, espoir de solution aux problèmes de spirales techniques. La définition d'une stratégie technique régionalisée a nécessité la mobilisation d'un ensemble d'acteurs : expérimentation et recherches de références techniques spécifiques, ont été nécessaires (voir I B).

L'ensemble de la démarche, et les succès obtenus, qui ont eu un effet démultiplicateur, n'ont été possibles que grâce à l'implication et la collaboration étroite entre le SRPV, le Centre expérimental CEFEL dépendant du COMIPY, le réseau technique, l'enseignement agricole, les arboriculteurs, puis les groupements volontaires. L'effet d'écho sur les arboriculteurs individuels et sur les groupements, à pu se concrétiser grâce à une politique unifiée de formation, et à l'obtention de fonds Européens pour apporter un suivi technique individuel aux producteurs débutants.

La dynamique du changement a trouvé ses sources dans cette synergie des moyens d'actions et des objectifs des différents acteurs, pour devenir un "projet régional" . Ce projet se concrétise dans une

stratégie technique unifiée, diffusée comme modèle, formalisée dans un projet de cahier des charges en 1992, lui-même associé à une certification de qualité, au travers d'une marque régionale, "Plaisirs de Cocagne". Cette stratégie unitaire rassemble des objectifs convergents, et elle s'est élaborée à la suite d'un débat, au niveau des instances régionales, autour de l'alternative d'une diffusion de type "élitiste" ou "de masse", de la technique. La diffusion de masse a été choisie. Cette décision a contribué au fait que la diffusion des concepts des techniques intégrées ait pris ce caractère concentré sur un modèle unique, modèle issu d'un processus d'appropriation de la novation par les intervenants dans son adaptation locale.

Le choix porté sur la diffusion de masse, permet de remporter l'adhésion de nombreux acteurs, ce qui s'inscrit dans une stratégie globale destinée à faire basculer les habitudes techniques régionales, stratégie globale motivée par différents objectifs.

- Pour les responsables des groupes leaders, il importe d'arriver à une "masse critique" de fruits produits selon cette technique, permettant de se positionner sur d'importants marchés avec des critères de garanties sanitaires.

- Quant au COMIPY, il s'était déjà orienté vers une démarche de recherche qualitative pour les produits régionaux. Il avait déjà lancé en 1987 une marque, "Plaisirs de Cocagne", pour laquelle les fruits devaient répondre à des critères de qualité de haut niveau axés principalement sur leurs caractères visuels et de présentation. En pommes, moins de 5 % de la production était commercialisée sous cette marque, dont la promotion était limitée au marché intérieur français. Réorienter la marque sur d'autres critères de qualité, permettait de la relancer sur des bases qui laissaient présager d'une plus large audience. Mais, à travers la communication sur le mode de production intégré, c'est l'image des produits régionaux qu'on voulait améliorer, sur une spécificité que la région ne possède pas pour les pommes (éventail de variétés étroit, absence de réputation particulière en matière de qualité gustative).

- Les arboriculteurs qualifiés de "responsables du milieu", ont, toujours dans l'objectif de développement, emporté l'adhésion de leurs groupements, ne voulant pas laisser marginaliser une partie des producteurs, y compris les petits. C'était les laisser se faire exclure d'un débouché d'avenir, mais surtout d'une technique, dont une proportion d'entre ces responsables partageaient l'esprit : limitation des gaspillages, diminution des intrants, préoccupations de santé pour l'arboriculteur comme pour le consommateur, rapport au métier.

- Ces mêmes objectifs étaient partagés par les techniciens les plus actifs dans le réseau, mais ils étaient aussi conscients qu'il fallait instaurer un rapport de force en faveur de la protection intégrée sur le terrain, pour arriver à véhiculer une image positive de la technique, y compris auprès des conseillers des firmes.

b) L'adaptation au changement : les leviers de la transformation des comportements

Toute technique véhicule une idéologie, plus ou moins implicite, et des représentations. En ce sens, tout changement technique entraîne une modification du rapport à l'environnement pour l'utilisateur.

La logique qui prévaut à la conception et l'application de la protection intégrée est explicite, et peut être considérée comme porteuse d'une idéologie "écologique" à laquelle une grande partie des arboriculteurs qui l'ont adoptée, n'adhèrent pas. S'ils l'ont adoptée au départ, sous la pression des circonstances, comme une rationalité économique et technique qui s'impose à eux, ou sous la pulsion d'un imaginaire commercial, l'utilisent-ils pour autant de façon formelle, sans en partager la logique? Il devient alors difficile de concilier à terme ces contradictions internes.

Cette proposition apparaît rapidement réfutable, à l'observation des faits, qui montre que les arboriculteurs "leaders" dans la mise en place de la protection intégrée ne partageaient pas, a priori, les valeurs "écologiques" dans la lutte intégrée. Ce sont les mêmes qui critiquaient les risques pris par un groupe de pionniers dans les années soixante dix, et qui estimaient le recours aux auxiliaires comme un idée fantaisiste, et qui pourtant ont été des participants actifs dans le processus d'appropriation régionale de la technique.

Les pratiques initiales des arboriculteurs étaient les traitements systématiques et répétés, selon des calendriers préétablis, avec des produits à large spectre d'action, appliqués de façon aveugle. On peut réellement user de cette qualification, puisque la lutte contre un insecte qui n'est pas un ravageur en France, justifiée par une partie des exportations aux USA, était étendue à toute la production, sans discernement.

Ce type de pratiques, même si elles ne suscitaient pas forcément l'adhésion enthousiaste de tous les arboriculteurs, était considéré par eux comme incontournable, dans la mesure où ils se fixent des objectifs de production modernes. Ces objectifs sont liés à l'adoption de méthodes qu'on peut qualifier de "modernistes", dans la mesure où elles s'inscrivent dans un certain type de représentation du rapport au milieu à travers la technique.

La recherche de l'élimination totale des parasites des vergers s'inscrit dans cette représentation. Cet aspect de la relation au milieu n'est pas propre aux agriculteurs, elle est partagée par une majorité de la population. La peur de l'insecte et de l'envahissement par les mauvaises herbes sont proches de l'obsessionnel, dans nos sociétés (pulsions issues de peurs archaïques ?). La nature recréée et contenue répond mieux à notre vision de "l'ordre naturel". En ce sens, ce ne sont pas les fondements de ce type de relation aux parasites qui permettent de distinguer des comportements "modernistes" ou "traditionnels" chez les agriculteurs, mais plutôt les conditions de stricte application de la lutte, telle qu'elle était proposée.

Face à ce système de représentations, celui qui est véhiculé par la protection intégrée est peu conciliable. Au lieu de tenter d'éliminer les facteurs de risque, on cherche à évaluer ceux-ci, et ceci ne peut se réaliser sans une connaissance fine des phénomènes. L'introduction de ces nouveaux critères d'évaluation du risque en change la perception, et à travers celle-ci, le rapport au milieu.

L'élimination des insectes fait place à une cohabitation vigilante. L'attention ne se porte pas que sur le parasite, mais sur une gamme plus large de visiteurs de la culture, dont certains peuvent faire l'objet d'une "gestion" en tant que ressources secondaires. Le concept comprend une acceptation de l'aléatoire, tout en posant des garde-fous raisonnés, en fonction d'un risque mesurable (les seuils).

Le comportement technique est opposable en cela à un comportement interventionniste d'anticipation du risque, par peur des débordements, dont le moteur est un système de valeur fondé sur le métier bien fait (obtenir des fruits indemnes), mais alimenté par une méconnaissance relative.

Une autre approche des problèmes est possible, grâce à une plus grande maîtrise de la connaissance des phénomènes qui aboutit à une modification des représentations. Elle seule permet de rationaliser la perception du risque, même si, a priori, l'attitude technique supposée ne s'inscrit pas dans la conception de l'action des arboriculteurs. L'apport de connaissances, l'intérêt et la curiosité technique ont été un des principaux leviers d'adhésion. En apprenant la nouvelle technique, les arboriculteurs ont réalisé plus qu'un apprentissage d'un type nouveau. Dans leurs pratiques initiales, ils étaient dépendants du modèle proposé parce qu'ils ne maîtrisaient pas la compréhension des phénomènes. Ils en étaient donc réduits à appliquer des recettes, dont la stricte observation rentrait dans une conception plus ou moins interventionniste de l'action.

Même si l'attitude de "bons élèves" des agriculteurs ayant une conception "serrée" du métier, les amenait à considérer les arboriculteurs aux conceptions moins interventionnistes comme négligents, la multiplication des traitements acaricides leur a fait pressentir le caractère de dépendance induit par leurs choix techniques. (Il est à noter qu'au départ de la démarche de raisonnement des traitements, les techniciens ont pu observer que certains vergers un peu "négligés", présentant un peu de tavelure ou de pucerons, n'étaient pas envahis d'acariens).

La mise en oeuvre de la protection intégrée sur la région, a représenté pour les précurseurs l'événement permettant de mobiliser d'autres partenaires, considérés comme plus neutres dans leurs motivations commerciales, tout en leur permettant d'avoir l'accès à un nouveau savoir en fonction duquel réorienter leur technicité. La technique, plus valorisante pour eux comme pour les techniciens, leur a permis d'être débutants dans un cadre où ils étaient partenaires. L'application de la protection intégrée n'a pas été seulement l'occasion d'apprendre les données nécessaires à la nouvelle logique technique, elle a permis d'acquérir des notions de base qui manquaient, même dans le cadre de l'ancienne logique.

L'application de la protection intégrée a permis aux arboriculteurs de récupérer une autonomie, leur permettant de sortir d'un état proche de celui de simple exécutant, vis à vis des décisions de traitements. Situation d'autant plus mal acceptée que ceux-ci ont leur investissement social principal dans le métier.

"Nous nous faisons exploiter par les marchands de produits. Mais nous n'en connaissions pas le mode d'action. L'apprentissage, la connaissance des parasites, c'est un métier. On est obligé de connaître la biologie des parasites. Si je sais ce que je fais, je le ferai mieux. Le plus important, c'est de savoir ce que l'on fait. C'est une question de philosophie, c'est toute l'approche qui est différente" (un arboriculteur "éminent") . Ces propos recueillis lors d'un entretien, témoignent de ce que la

technique est l'objet d'un processus d'appropriation de la part des arboriculteurs, en ce sens que la logique de la technique a été adaptée par assimilation à leur propre logique de fonctionnement. Les pratiques initiales créaient des incohérences avec leur mode de fonctionnement axé sur la technicité, et avec leur conception du métier. La compréhension acquise permet, y compris dans ce domaine, de redevenir acteur, en récupérant des éléments décisionnels.

Ainsi, en utilisant la technique, qu'ils ont décidé d'adopter pour différentes raisons au départ, les arboriculteurs en découvrent d'autres horizons, lorsqu'ils la mettent en pratique. La meilleure compréhension des phénomènes, et l'impression d'une récupération d'une maîtrise décisionnelle sur le risque, renouvellent l'intérêt porté au métier. Cette donnée explique que la nouvelle technique a été un élément mobilisateur, aussi bien pour les techniciens du développement et des coopératives, que pour les arboriculteurs et les chefs de culture.

Dans les propos cités précédemment, l'arboriculteur fait principalement allusion à la connaissance des produits et des parasites. Son intérêt pour les auxiliaires se limite aux Phytoséiides. A la question d'un besoin d'amélioration de la technique pour leur intervention plus précoce, il répond que "avec les Phytoséiides cela marche bien à présent, il n'y a qu'une intervention à faire en début de saison quand on dépasse le seuil (en acarïens), et après, on est tranquille". Dans ce cas, il s'agit avant tout de travailler avec un savoir faire permettant d'être plus efficace et plus "propre", sans partir dans trop de fantaisies.

Les perspectives offertes par les démarches intégrées ne se hiérarchisent pas de la même façon, dans les systèmes de valeur de ceux qui la pratiquent. Pour certains, l'aspect "lutte biologique" focalisera leur intérêt, pour d'autres, c'est l'aspect "raisonnement" et "maîtrise des paramètres" qui sera primordial.

L'application de la technique permet aux arboriculteurs de s'y exprimer en tant qu'acteurs. Même dans le cadre des suivis de type "protocole d'observation" qui les amènent à respecter au plus près les recommandations, les arboriculteurs disposent d'une marge de manoeuvre qu'il mettent à profit dans leurs pratiques. Différentes possibilités d'expressions sont possibles à ce sujet.

- L'obtention des Phytoséiides sur les vergers peut apparaître comme le symbole de la réussite de la bonne application de la technique, dans laquelle techniciens comme arboriculteurs se sentent engagés. Certains arboriculteurs se montrent très déçus d'avoir peu de Phytoseiides, ou de les avoir tardivement "alors qu'ils font tout ce qu'ils peuvent pour en avoir" (respect des recommandations, lâchers, etc...).

- La démarche peut même prendre un aspect ludique ou "expérimental". On peut constater dans les archives des suivis de proies et de prédateurs, que de nombreux arboriculteurs laissent dépasser le seuil préconisé pour les acarïens sans intervenir. Nous l'avons constaté aussi dans les suivis présentés en partie II, et ce n'était pas par négligence, mais pour "laisser une chance aux Phytoséiides d'intervenir". Cette attitude n'est pas qu'un pur respect des auxiliaires, mais aussi source de motivation pour l'arboriculteur, qui sent ainsi une justification, s'il "avait bien fait d'attendre". J'ai rencontré des démarches sophistiquées, comme celle qui consiste à repérer les arbres, ou les groupes d'arbres, les plus atteints dans les vergers (100 % de feuilles occupées), pour ne traiter que ceux-là, en espérant une recolonisation par la suite, à partir des arbres non traités (un arboriculteur de mes suivis de vergers).

- Cependant, les arboriculteurs ne prennent pas de risques qu'ils jugent inconsidérés. Les tentatives de dépassements importants des seuils, sont rarement renouvelées deux années de suite, et le jeu avec le risque est à la hauteur des enjeux : il va plus loin, par exemple, si la récolte de pommes est peu importante (l'année du gel, en 1991, a été "expérimentale" à ce sujet). De même, dès que l'arboriculteur se sent dans une situation de risque qu'il ne contrôle pas, il a tendance à intervenir, au contraire, avant le seuil, et à faire ainsi rejouer les anciens mécanismes qui le rassuraient (le risque peut être représenté par des problèmes financiers sur l'exploitation).

La trilogie : perception du risque, conception de l'action, représentation des phénomènes, est une articulation autour de laquelle s'organisent les comportements.

Deux démarches d'adoption technique coexistent chez les arboriculteurs. (Il s'agit d'appropriation, en ce sens que l'adaptation personnelle de la technique, guidée par la logique de l'arboriculteur en tant que sujet, se retrouve aussi dans sa pratique, qui est un moyen d'expression).

- Une logique d'approche qui est avant tout une conception éthique du métier (le terme de philosophie est utilisé) qui est technicienne, et la technicité est au service d'un projet d'insertion économique. Il s'agit de bien faire ce que l'on fait, grâce à un savoir moderne, c'est à dire prendre en

charge soi-même (avec un appui de conseils), un ensemble de données de la production, qui débordent du seul système de protection. Le système de protection était l'élément qui créait discordance. Dans cette forme d'adhésion, il n'y a pas remise en cause de l'idéologie du progrès portée par l'avancée technique, mais du comportement abusif des firmes. Cette forme d'adhésion peut ainsi s'intégrer à une conception néo-moderniste de la production.

- Une logique d'approche liée à une conception éthique du métier plus contradictoire vis à vis des modèles classiques. Il s'agit de s'inscrire dans une démarche qui permette de traiter moins, par souci de limiter la dépendance aux intrants, ou par souci de polluer moins. L'idéologie véhiculée par la méthode est à même de satisfaire des exigences de réconciliation entre une conception du métier, et son mode d'application obligé. La protection intégrée devient ainsi "l'offre locale de solution" pour résoudre des insatisfactions nées du modèle antérieur, dont la logique "moderniste" n'était pas totalement partagée. Cette solution rationnelle, considérée comme étant celle du "bon sens", vient justifier les réticences antérieures. Les résultats doivent être tangibles psychologiquement.

Mais dans les deux approches, se retrouvent un besoin de réconciliation avec les conceptions, et une récupération d'autonomie sur les décisions.

Dans le cas qui nous intéresse, l'innovation proposée concerne la production de pommes, et l'introduction de cette production dans les exploitations, ne s'inscrit pas dans les mêmes logiques de fonctionnement, selon les systèmes de production locaux. En prenant les extrêmes, deux systèmes peuvent s'opposer. L'exploitation spécialisée en pomme est une exploitation de grande dimension, située en vallée, situation où les normes d'application des techniques "modernes" ont été le plus facilement et rapidement réunies. L'exploitation de polyculture fruitière en cours de spécialisation, située en coteaux, introduit la pomme comme une production de diversification de son système, et pour laquelle le territoire affecté est l'objet d'une conciliation entre ses exigences propres, et celles des autres productions.

Nous retrouvons des catégories d'exploitations qui partageraient des conditions "objectives" de regroupement selon des logiques de fonctionnement et des cheminements d'accès à l'innovation différents. L'innovation apportée par la protection intégrée ne s'inscrit pas dans le mouvement classique du progrès technique, qui consiste à abaisser les coûts en augmentant la productivité du travail, par appel à l'investissement matériel produit industriellement. Les investissements nécessaires sont un capital de connaissances adaptées à la région, et le temps consacré aux observations, afin de mieux valoriser ou économiser les intrants. Cette démarche semble apparemment plus proche de celle des exploitations qualifiées de plus traditionnelles dans la façon d'aborder la gestion "en bon père de famille". Mais la technique comporte aussi des aspects qui la rend plus accessible aux exploitations qualifiées de "modernistes" : la demande en connaissances précises et pointues, l'intervention non programmable qui demande de la disponibilité, aspects auxquels peut plus difficilement répondre l'exploitation de polyculture.

Ainsi, il n'est pas paradoxal d'assister à une progression plus rapide de la technique sur les grosses exploitations spécialisées. Leur capacité de transposition du modèle élaboré dans la région, ne provient pas que d'une digestion locale à leur mesure. Le mode d'organisation des exploitations spécialisées et "pointues" est plus à même d'intégrer certaines contraintes de mise en oeuvre de la technique, même si, au départ, les exploitants seraient plus éloignés de la logique qui la sous-tend.

Par contre, cette même logique, plus proche de la logique de fonctionnement des exploitations de polyculture, permettrait de motiver l'adhésion de petites et moyennes exploitations.

Le mémoire de Cécile KLEIN et Hélène LAGANE semble confirmer cette assertion. Elles ont étudié les modalités d'appropriation de la protection intégrée de quarante-huit arboriculteurs volontaires, sur les soixante inscrits à la formation animée par le SUAD, en 1992. Elle peuvent déterminer deux classes de sujets, les uns s'orientant dans la lutte intégrée pour des raisons à dominante économiques, les autres guidés par une certaine idéologie écologiste.

L'appropriation par conviction "idéologique" est majoritaire dans leur échantillon, et cette forme d'adhésion est plutôt le fait des petites et moyennes exploitations. On retrouve dans cette catégorie, des agriculteurs plus âgés, et chargés de famille. Les jeunes se situent plutôt dans la classe qui est motivée par un raisonnement de type économique. Il faut remarquer que l'ensemble des arboriculteurs inscrits, ont un niveau de formation supérieur à la moyenne de la population agricole française. (KLEIN et LAGANE, 1992)

Nous pouvons relier ces résultats à ce que représente la pomme dans les systèmes de production régionaux.

Les grosses exploitations spécialisées, localisées principalement en vallée, sont plus perméables à une diffusion du progrès technique, par leur demande de connaissances pointues, et leur capacité à les mettre en oeuvre. Ce type d'approche néo-moderniste permet d'expliquer l'adhésion des producteurs portés sur l'interventionnisme, mais n'exclut pas les formes d'adhésion motivées par les valeurs portées par la technique. Ces exploitants font partie des plus anciens producteurs de pommes sur la région, et une bonne partie d'entre eux est impliquée de façon très directe dans la commercialisation. Les notions productivistes de rendement quantitatif prennent un caractère désuet pour ces producteurs, dont la phase de croissance n'est plus d'augmenter la production, mais de bien vendre (coller aux exigences du marché) et diminuer les coûts de production, notamment en améliorant la cohésion des facteurs internes de production.

Les petites et moyennes exploitations en polyculture, sont majoritaires dans les régions de coteaux. Par opposition aux premières, on pourrait qualifier leur fonctionnement de plus traditionnel. Cependant, l'introduction de la pomme sur certaines exploitations constitue une marche vers la spécialisation, une voie de sortie d'un certain mode de gestion en "bon père de famille", localement dominant. Ceci accompagne la modification de la structure familiale travaillant sur l'exploitation, ainsi que celle du système de production (l'élevage est abandonné). Ce ne sont donc pas des exploitations qu'on peut qualifier de "traditionnelles" vis à vis de la diffusion du progrès technique, telles qu'elles ont été présentées en partie I. Néanmoins, leurs contraintes de fonctionnement, dues notamment à la pluriproduction, et l'insertion dans le milieu social local de la petite région, restent des données importantes du maintien de l'approche technique.

La mise en oeuvre est une contrainte. Mais la logique qui sous-tend la technique, s'inscrit dans le système de valeurs traditionnel, fondé sur l'appréciation de ressources internes, et sa mise en application répond à une représentation de technique moderne, pour cette production considérée comme moderne (basée sur des acquisitions de connaissance, plus que sur des savoir faire traditionnels).

Ce double mouvement d'évolution explique que les logiques de fonctionnement techniques de catégories d'exploitants produisant de la pomme sur des systèmes de production différents, ont tendance à se rapprocher, sur la capacité d'ouverture à la protection intégrée, telle qu'elle est présentée. La proposition technique régionale répond à une combinatoire qui fait appel aux différentes formes d'adhésion. Cette combinatoire permet aux arboriculteurs d'adhérer sous une certaine motivation, et de découvrir des ouvertures nouvelles en la pratiquant. En fonction de leur logique propre, ils s'attacheront aux aspects qui leur semblent les plus pertinents, en fonction d'aspirations qui restent différentes. La suite (en C) montrera l'ouverture des pratiques que cela entraîne.

c) mise en cohérence des choix techniques avec les objectifs régionaux

Le projet régional est une diffusion de masse de la protection intégrée, projet qui permet de rassembler l'ensemble des objectifs des intervenants de départ. Cet objectif de diffusion vers un large public pose des impératifs que le réseau technique a dû intégrer dans la mise en application. Les impératifs sont d'ordre divers : répondre aux préoccupations et aux problèmes locaux, véhiculer une image qui suscite l'adhésion, être techniquement accessible à tous les agriculteurs. Le projet régional repose donc sur une stratégie globale, dans laquelle la stratégie technique représente l'élément central qui doit s'articuler avec les différents impératifs. Cette stratégie globale peut s'étudier à deux niveaux : celui de la définition du modèle régional, et celui des moyens de diffusion, tout en sachant que les objectifs impliquent une forte cohérence entre ces deux niveaux, d'autant plus nécessaire au départ, que les conseils apportés par les représentants des firmes phytosanitaires sont contradictoires.

Le choix de répartition entre les groupements des parcelles de référence, a un double objectif. D'une part, il s'agit de valider les protocoles d'observation, mis au point par l'INRA et l'ACTA, en situation réelle chez les producteurs, après les avoir simplifiés. D'autre part, il s'agit d'obtenir un effet démultiplicateur en impliquant les différents groupements. Le souci d'ancrer la technique au contexte des exploitations, et non sur des bases expérimentales, est présent dès l'origine. Ce souci est conforme aux objectifs de vulgarisation.

- La définition du modèle régional pour répondre à l'objectif de progression technique pour tous.

La définition du modèle technique a été animée par le SRPV, qui avait comme partenaires des arboriculteurs demandeurs. Cette demande ne s'inscrivait pas dans un projet personnel, mais dans un projet qui devait prendre un cadre collectif. Les arboriculteurs volontaires étaient prêts à prendre les moyens, à leur niveau, c'est à dire engager leur groupement, leur structure commerciale, à condition que la technique soit réaliste, efficace, réponde à leurs problèmes. L'enjeu de la réussite de la

définition technique était important pour l'avenir de sa diffusion, vu l'influence et le dynamisme de ces volontaires.

La définition technique s'est progressivement mise au point avec l'extension de la méthode, à partir des producteurs du départ, puis d'une vingtaine de parcelles de références réparties entre les premiers groupements volontaires, puis à l'ensemble des producteurs de ces groupements. Le schéma technique a donc été simplifié et adapté au contexte régional. Il s'établit en réponse aux problèmes locaux, en fonction d'une ressource en auxiliaire décelée localement, mais il porte également la marque d'une adaptation à la logique de fonctionnement technique des arboriculteurs "éminents". Les notions d'efficacité, de réalisme, de dynamisme tempéré de prudence, ont toujours guidé la définition du modèle, qui s'inscrit dans une démarche progressive, d'ailleurs en cohérence avec les principes des méthodes intégrées.

Une première analyse des choix techniques adoptés permettent de mieux en comprendre certaines rigidités, avec l'éclairage des modes d'appropriation. La méthode de production agricole intégrée (mise au point au niveau national et international) repose sur une association la plus judicieuse possible, entre outils chimiques de protection et mobilisation de ressources de la lutte biologique. Cette méthode constitue un objectif, auquel on peut accéder par paliers, dont le franchissement progressif permet l'évolution depuis la lutte chimique classique, vers la production intégrée, en réduisant la nécessité d'appel aux intrants. Les franchissements supposent par contre une réorganisation des facteurs de production.

La méthode comporte donc en elle même une capacité d'adaptation à différents contextes de fonctionnement technique des exploitations, grâce à des propositions dont l'adoption de situe sur une échelle hiérarchique du besoin de réorganisation. La logique sous-tendue par les différentes propositions est également plus ou moins proche de la conception du métier, et du rapport au milieu naturel, des agriculteurs. Chaque type de proposition est cependant inscrite dans une perspective globale. La relecture du tableau 10, (H. G. MILAIRE) permet de visualiser la progression des propositions, et les paliers auxquels elles s'insèrent.

En se référant à ce tableau, on réalise que les pratiques des arboriculteurs antérieures à l'adoption d'une démarche de protection intégrée, étaient très éloignées de ce niveau d'ambition : la lutte raisonnée en était aux balbutiements. Un début d'évolution était en cours, et c'était la modification du choix des produits, qui était le mieux accepté par les arboriculteurs. Ceci ne modifie pas le comportement technique, mais témoigne du niveau de confiance dans le prescripteur, qui basculait en faveur des techniciens institutionnels.

La notion de risque de dommages et celle d'application de seuils étaient éloignées des conceptions "modernistes", mais plus proches de celles d'une gestion en "bons pères de famille". Le recours aux auxiliaires apparaissait à certains comme fantaisiste, voire même comme de la fumisterie. Il a fallu la découverte d'une application de la méthode "en grandeur nature", montrant qu'elle était sortie de l'expérimentation, et qu'elle était promise à devenir une technique d'avenir sur laquelle pouvait s'appuyer un argumentaire commercial, pour que les arboriculteurs éminents et modernistes soient persuadés de son intérêt. Ce sont les mêmes groupes qui jouent le rôle de "locomotives" dans la politique de filière régionale et pour la conversion technique.

Les choix techniques prioritaires se hiérarchisent en fonction de la progressivité théorique prévue dans le concept de production intégrée, mais localement, ils s'organisent aussi en fonction d'une progressivité dans le concevable, l'acceptable pour les agriculteurs leaders. Ainsi certains aspects, certaines propositions vont être plus ou moins mis en valeur au cours de la définition technique. Lors du processus d'appropriation régionale de la technique, le cadre des recommandations se structure autour d'un modèle qui va se décliner sur les différents types d'approche, de situations. Ainsi le modèle préserve une bonne partie des réticences de départ des arboriculteurs.

La progressivité inscrite dans la démarche de production intégrée est basée sur une pédagogie qui prend en compte les réticences des arboriculteurs, et dont les petits succès dus au relâchement de la pression sur les milieux cultivés, permettent peu à peu de rentrer dans la logique du nouveau rapport qu'on cherche à établir avec le milieu.

L'analyse des pratiques afférentes à l'application de la méthode, conduit à situer le modèle technique au niveau "lutte intégrée", le niveau "protection intégrée" restant du domaine des perspectives, à l'époque du projet de cahier des charges de 1992. En effet, l'analyse de la formation, des pratiques de conseil des techniciens, et de celles des arboriculteurs montrent bien la priorité

accordée à certaines propositions, d'autres restant délaissées, parce que elles sortent du champ technique, soit quelles ne rentrent pas dans les représentations, soit pour leurs contraintes propres.

Les priorités sont centrées sur le raisonnement et les choix de produits, en fonction de leur efficacité et de leur moindre incidence écologique, sur le respect d'un auxiliaire qui s'insère dans une logique de contrôle et de régularité, sur des interventions préventives pour ce qui est plus difficilement contrôlable, modélisable sur les vergers (afin d'éviter des interventions curatives tardives, ayant plus d'impact sur le milieu ou sur les fruits). Par contre, les aspects "mesures phytotechniques" et "variétés résistantes" sont quelque peu occultées des pratiques. L'enherbement, comme certaines implantations de variétés résistantes, sont des données héritées de choix agronomiques antérieurs, sans liaison explicite avec la démarche de protection intégrée. Le recours qui y est fait en 1992 pour positionner le modèle au palier "protection intégrée" est purement formel.

Le modèle proposé est d'allure rationnelle, et explicatif tout en évitant de rentrer dans trop de complexité. Il répond à des exigences de fiabilité et de clarté. La sortie du problème de spirale technique, pour les acariens, est réussie, et la conformité des pommes aux normes réglementaires est largement assurée, et même au delà. L'élaboration du modèle lui permet d'avoir les qualités requises pour s'intégrer dans les schémas de pensée des arboriculteurs et favoriser sa diffusion.

La recherche menée dans les vergers me fait soulever quelques objections sur sa cohérence interne. La simplification de l'approche par la périodisation des recommandations apparaît comme très concrète. Cette conception est opérationnelle, et évite de tomber dans l'impuissance devant la complexité (on ne peut respecter tous les auxiliaires à la fois). Le raisonnement des produits s'établit ainsi " en fonction des organismes utiles présents dans le verger au moment du traitement " (projet de cahier des charges de 1992).

Mais la périodisation a été établie un peu légèrement sur des constats qui ne sont pas suffisamment mis en rapport avec les éléments "espace" et "temps" qui participent du processus d'intervention des auxiliaires. En ce sens, le caractère explicatif de modèle est limité par une vision un peu étroite de l'organisation des agroécosystèmes, qui ne favorise pas à terme l'évolution des représentations des phénomènes. Le principe de la périodisation, même si les "calages" sont à revoir en fonction de données écologiques, permet de dégager des priorités dans les compromis à établir, tout au long de la saison.

La stratégie le Midi-Pyrénées garde des aspects systématiques et de prévention, afin de ne pas se faire acculer à devoir intervenir, dans un moment où les effets indésirables seront plus néfastes. Il en est ainsi pour le suivi des maladies fongiques, pour lesquelles il y a peu de solutions en dehors de la résistance variétale des arbres, mais aussi pour le traitement préfloral systématique préconisé sur pucerons.

Ce dernier aspect de la lutte n'est pas forcément partagé par d'autres conceptions d'application de la lutte intégrée. Dans le cas de Midi-Pyrénées, ce choix, qui peut se justifier en terme d'avantages sur le milieu, permet de mieux cadrer la logique de périodisation, elle même soumise à une logique de diffusion rigoureusement unitaire. L'aspect "adaptation aux circonstances" est ainsi balisé, et ajusté sur un certain niveau de vigilance. Les itinéraires techniques peuvent être resserrés sur des parcours similaires pour tous les vergers. Cette homogénéisation du conseil, divisé par périodes, facilite l'assimilation de la méthode par ceux qui la mettent en pratique, agriculteurs et prescripteurs. Ce levier dans l'assimilation a permis d'en mobiliser un autre, indispensable pour gagner la " lutte " sur le terrain : l'intérêt des représentants des firmes phytosanitaires et des dépositaires.

Le choix des produits phytosanitaires est une donnée importante. Non seulement par rapport aux risques de résidus, pour le consommateur, et aux risques d'application pour l'arboriculteur, mais aussi par rapport à la réussite même de la technique. Il faut tenir compte du développement de résistances chez les parasites, mais aussi des sensibilités des auxiliaires, qui nécessitent l'utilisation de produits sélectifs, la plupart du temps plus onéreux. Alternance, choix et spécificité entraînent un besoin d'approvisionnement dans une gamme plus étendue de produits. Cette condition de la mise en application ne peut se réaliser que si les arboriculteurs peuvent disposer facilement des produits conseillés. Les recommandations se sont ainsi portées de façon prioritaire sur des matières actives, et non sur des spécialités d'une marque. D'une part, le producteur peut ainsi faire appel à son dépositaire

habituel, qui va être sensibilisé par la demande. D'autre part, on évite ainsi des soupçons de préférences commerciales. Ce raisonnement dans les recommandations, a facilité la sensibilisation des dépositaires et des techniciens de firmes, à la démarche de protection intégrée. Une bonne partie d'entre eux a assisté aux formations organisées par la Chambre d'Agriculture.

La construction technique intègre bien les problèmes de départ et les moyens que les arboriculteurs sont prêts à mobiliser pour y faire face, quand ils bénéficient de la formation et d'un appui, et dès lors qu'ils en ont la motivation. Les moyens de diffusion s'appliquent à ces facettes de la stratégie technique mise en place.

• L'objectif de diffusion :

La description des rouages de formation, d'appui, de diffusion de la technique n'est pas reprise ici (voir partie I B), où sont abordés les aspects de cohésion avec les objectifs généraux.

Le modèle technique mis au point est applicable à condition de posséder les principes et le raisonnement qui procèdent de la méthode, et de pouvoir reconnaître les symptômes ou les organismes concernés. Une formation théorique et sur le terrain est nécessaire, ainsi qu'un soutien lors de la mise en pratique sur le verger. Cet appui est indispensable également pour sécuriser l'arboriculteur débutant. Le contenu de la formation s'est unifié, mais les formes prises par les types d'appui au producteur divergent quelque peu. Ces divergences proviennent du rattachement des producteurs à différentes structures techniques et commerciales. Elles se situent à deux niveaux. Le premier, est celui de l'existence ou de l'absence d'une offre d'appui technique avec suivi régulier, et, à un second niveau, les appuis techniques avec suivi régulier, répondent à trois conceptions différentes.

La protection intégrée est un projet régional, auquel les groupements de producteurs, adhérents au Comité économique, ont souscrit. Les différents groupements n'ont cependant pas mis les mêmes moyens, et n'ont pas la même motivation, en faveur de la protection intégrée. Rappelons que certains groupements se sont constitués pour bénéficier d'une insertion dans les circuits de redistribution des primes et de l'information, mais qu'il n'y a pas de cohésion entre un service technique réduit à sa plus simple expression (c'est une condition pour être reconnu comme groupement de producteurs) et l'éclatement effectif des producteurs pour la commercialisation. Dans ce cas, l'arboriculteur, ou le sous-groupe d'arboriculteurs, doit être volontaire pour un suivi effectué dans un autre cadre, s'il souhaite adhérer à la méthode.

L'adhésion peut être suscitée par la structure économique de rattachement, ou par la motivation personnelle du producteur. De même, quand les services économiques et techniques regroupent les mêmes producteurs, mais sur des structures indépendantes, le développement de la protection intégrée repose sur la liberté et la conviction du technicien, et la motivation des producteurs (il n'y a pas forcément de politique technique ou économique imposée).

Enfin, pour certaines coopératives et Sica, le service économique (apports et commercialisation) et le service technique (suivi des adhérents par un ou plusieurs techniciens) sont liés à une même politique de l'entreprise. Dans ce cas, si la protection intégrée est une priorité, les actions de développement sont internes. Le SUAD, de la Chambre d'Agriculture du Tarn et Garonne, a été chargé de la mission régionale de développement (coordination régionale des techniciens, responsabilité des formations et publication de la revue spécialisée " l'Arboriculteur de Midi-Pyrénées ") et offre un service technique, avec suivi régulier dans les vergers, pour les producteurs volontaires, ne bénéficiant de cet appui dans le cadre de leur structure, ou qui jugent cet appui insuffisant. Ce service nécessite un engagement du producteur, et est payant.

Les producteurs engagés dans une structure pour laquelle la protection intégrée est une priorité, bénéficient, de sa part, de la formation et d'un appui avec suivis réguliers.

Les pratiques auxquelles il est fait référence ne sortent pas du cadre de l'appui avec suivis réguliers. De plus, les quatre vergers qui ont servi de terrain d'observation pour les auxiliaires Phytoséiides, font tous partie d'un suivi de type "protocoles d'observation". Ce choix a été déterminé par les besoins de la recherche, qui ont été exposés dans la méthode.

Ce dernier type de suivi, résultat d'une décision des responsables des groupes coopératifs ou SICA, répond à un double souci. D'un côté, il s'agit de prévenir les réticences de producteurs qui ne sont pas spécialisés en pommes. Les relevés de pièges sont rapides à faire, et permettent de positionner le traitement, ils entraînent donc directement une économie de produits, comparativement aux traitements de couverture. Les comptages et les observations visuelles prennent du temps, et se répètent toutes les deux semaines, durant la saison. Ce travail est délicat à confier. Il est à effectuer par

le chef d'exploitation, et dans le cas des GAEC, c'est souvent le fils ou un des membres formé, qui s'y intéresse. Il n'aboutit pas toujours à une suppression de la nécessité de traiter. Il est interprété comme une contrainte forte, par les arboriculteurs qui ont d'autres productions, dont les pointes de travail se cumulent sur la même période.

Le suivi régulier sur tout le verger, par les techniciens vacataires embauchés à cet effet, convient, en ce sens, aux producteurs, qui ne sont pas toujours présents. Ils ont ainsi tendance à se décharger de ces opérations sur le technicien, ce qui les maintient dans une dépendance vis à vis de cette assistance. La stricte observation des protocoles inclus dans les cahiers des charges serait, pour une partie des exploitations, soumise à la pérennité des subventions Européennes. Cette forme d'appui a été utilisée comme levier d'une stratégie de développement permettant l'accès de la technique aux petits et moyens producteurs. Leurs pommes peuvent ainsi répondre aux critères de qualité déterminés par la politique commerciale de leur structure, elle-même engagée éventuellement dans une stratégie à plus haut niveau, comme c'est le cas pour les coopératives rattachées au groupe " Blue Whale " .

Le risque d'effet pervers, celui d'installer les arboriculteurs dans un besoin de soutien durable, ne doit cependant pas masquer les avantages considérables de ce choix de moyens mis en oeuvre. Il permet aux exploitations de polyculture de rester " dans la course " d'un certain choix de positionnement sur le marché. L'aide apportée permet d'acquérir un nouveau raisonnement technique, sans être noyé, de prime abord, sous les contraintes d'organisation du travail. La décharge d'une partie contraignante des opérations, n'empêche pas les arboriculteurs encouragés par les premiers succès de la méthode, de récupérer une autonomie de décision, dès qu'ils commencent à en dominer les principes (nous avons pu observer que les pratiques des arboriculteurs peuvent être plus radicales que les préconisations, dans le cadre de prises de risques modérés. Ils tentent de créer les conditions du type de succès qu'ils recherchent. J'en présenterai des exemples dans cette partie, en C).

Parallèlement à cela, ce type de suivis s'accompagne d'un enregistrement des données, qui sont relevées dans des conditions similaires, sur de nombreux vergers répartis géographiquement entre différents groupements (les vacataires suivent une formation commune, en début de saison). Ces données sont centralisées dans chaque groupement, et sont sources d'informations qui donnent lieu à des échanges entre ces groupements. La coordination technique peut ainsi jauger des progrès, et des ajustements nécessaires. Ces données, dont une partie est traitée, forme un capital d'archives pour la région, dont il pourrait d'ailleurs être tiré un plus grand parti. Cette recherche espère participer à une hiérarchisation des conditions d'intervariabilité des vergers, ce qui devrait faciliter l'ouverture à un champ de recherche par des méthodes statistiques.

Compte tenu de l'organisation de la filière pomme, de l'investissement technique des différents groupements de producteurs, et de leur implication plus ou moins forte dans la diffusion, un grand nombre de producteurs ne peuvent être motivés par ce seul canal. L'objectif de diffusion de masse implique une politique de communication, qui a été orchestrée par le SUAD du Tarn et Garonne. La méthode a fait l'objet de présentations périodiques dans le journal " l'Action agricole ", et dans les numéros spéciaux diffusés auprès des arboriculteurs, " l'Arboriculteur de Midi-Pyrénées ". L'information est reprise régulièrement dans la rubrique des conseils de saison c'est à dire tous les quinze jours, et par l'annonce des journées de formation et des réunions pratiques sur le terrain. Une permanence téléphonique est assurée par le SUAD, qui reçoit 20 000 appels par ans.

Cette présence de l'information, par le réseau de la presse agricole, par les "avertissements agricoles" du SRPV, par les réseaux internes aux groupements, est renforcée par son unité (les mêmes itinéraires techniques sont préconisés, quelle que soit la source du conseil). La présentation de la méthode lui permet de véhiculer une image qui s'associe à différentes formes d'adhésion, que ce soit par ses objectifs, par ses principes, ou par son esprit.

L'information qui est régulièrement diffusée s'attache à expliquer le raisonnement de la lutte, les itinéraires techniques applicables, et elle émane de la coordination des services techniques et de formation. La présentation plus générale des objectifs de la méthode et des raisons d'adhérer est moins fréquemment formulée par écrit. On peut cependant se référer aux textes de J. P. Delboulbès, président de la Chambre d'agriculture, et de la Commission "valorisation de la protection intégrée", dans le numéro de présentation de la protection intégrée, en avril 1991, de "l'Arboriculteur de Midi-Pyrénées" et dans la présentation du projet de cahier des charges, en janvier 1992. Un texte de M. P. Lagarde, ingénieur à la SRPV et animatrice du projet technique à son démarrage, reprend également le contexte général de l'application de la méthode. Ce texte est celui de son intervention aux journées fruitières de Moissac, Midi-Pyrénées, en janvier 1992.

L'ensemble des interventions prévues à ces journées, viennent étayer cette présentation qui doit permettre de rassembler les différentes raisons d'adhérer.

Le caractère rationnel de l'adhésion à la protection intégrée est mis en avant. La technique répond à des motivations commerciales qui sont de s'adapter aux préoccupations de sécurité et de santé des consommateurs. Elle répond aussi aux problèmes de multiplication des traitements, qui ont un coût économique pour les exploitations, mais aussi des conséquences négatives sur l'environnement et la santé humaine.

Si la protection intégrée est marquée par une idéologie "verte" qui n'est pas niée, c'est du moins au nom d'une logique de rationalité économique et technique qu'elle a ses raisons d'être mise en oeuvre. La méthode est présentée comme une technique moderne, de progrès, dont l'adoption répond à une prise en charge par les producteurs de leur propre avenir³² : "La démarche correspond d'abord à un état d'esprit", à une "attitude rationnelle face aux techniques de protection du verger". En effet, si la démarche a un aspect volontariste et pionnier, elle s'appuie sur un capital de recherches par des organismes régionaux et sur des résultats, et elle se dote de moyens collectifs. Ces moyens sont un itinéraire technique fondé "sur des choix qui prennent en compte l'impératif de rentabilité économique du verger" et la possibilité, pour tous les producteurs intéressés, de bénéficier du soutien nécessaire.

La technique se présente bien comme l'offre locale de solution, ouverte à des publics sensibilisés par des aspects différents, qui peuvent à chaque fois donner un sens à son adoption. La technique peut être adoptée pour des raisons économiques, purement techniques, d'éthique, et ces différentes formes d'adhésion ne s'excluent pas.

De même, des conceptions techniques contrastées peuvent se retrouver dans la présentation des principes de la méthode. Déjà, dans la présentation générale, on retrouve des ouvertures à deux types de conceptions. L'aspect technique de pointe, objet de recherches actuelles et mise au point dans la région avec des organismes connus (SRPV, CEFEL, équipe technique régionale) a des résonances sur l'approche très technicienne. Mais l'approche plus fondamentalement sceptique ou réticente vis à vis des modèles de type "productiviste" antérieurs, trouve ses justifications, sa consécration, dans l'ensemble du raisonnement proposé. Ainsi, les deux citations reprises plus haut, peuvent être l'objet d'interprétations différentes. "La démarche correspond d'abord à un état d'esprit" signifie un besoin de changement dans les mentalités. Mais le contexte ne permet pas d'en préciser le sens : état d'esprit vis à vis du milieu "naturel" (qui renverrait à une approche "écologique" ou bien "de bon père de famille"), ou état d'esprit dans le sens de prendre les devants, prendre son destin en main (qui renvoie à une approche pionnière ou de compétition). La citation "proposer aux arboriculteurs une attitude rationnelle face aux techniques de protection du verger" peut être interprétée comme une sortie de l'irrationnel des modèles antérieurs, ou comme un argumentaire de défense de la technique, rationnelle, bien que véhiculant une certaine idéologie.

Ainsi, les deux types d'approches peuvent se retrouver dans l'énoncé des principes d'application de la méthode :

- "raisonner les traitements chimiques, notamment insecticides et acaricides, afin de traiter quand il faut et uniquement quand il faut
- "utiliser si possible des produits doux sur la faune auxiliaire qui sera d'un précieux secours dans la lutte contre les psylles et les acariens"³³.

La description de l'ensemble des opérations à exécuter en cours de saison : observations, comptages, notations, est récapitulée par périodes, dans le cahier des charges. Celui-ci s'est progressivement clarifié sur les choix de produits, liés à ces périodes, pour organiser les choix.

L'ensemble du descriptif a donc abouti à une présentation simple et cohérente, dans laquelle on comprend la priorité des choix, selon les problèmes de la période. La présentation et l'exécution reposent sur une logique explicative. Les principes d'exécution de la méthode sont compris des arboriculteurs, même s'il subsiste au départ quelques petites difficultés de compréhension (exemple : quand le seuil de piégeage des papillons de carpocapse est dépassé, il y a un décalage du traitement de quelques jours selon que l'on traite avec un ovicide ou un larvicide, car ce ne sont pas les adultes que l'on traite, mais leurs oeufs ou leurs larves). A ce sujet, on peut se référer au rapport de stage de H.BRUSTEL, vacataire au SUAD en 1991, qui aborde la question de la compréhension.

³² "un itinéraire technique qui assure un progrès par rapport au simple respect des normes légales" J. P. Delboulbes, liminaire projet des charges 1992; " se positionner avec quelques longueurs d'avance par rapport aux autres régions " J. P. Delboulbes, l'Arboriculteur de Midi-Pyrénées avril 1991.

³³ plaquette des journées de formation de 1992

L'ensemble de l'itinéraire technique proposé, satisfait en ce sens les exigences des arboriculteurs qui veulent " comprendre ce qu'il font " , quelle que soit leur approche technique.

L'appel à l'intervention des auxiliaires, qui est centrée dans l'énoncé des principes d'application, en 1991, sur les urgences de l'époque (psylles sur poiriers et acariens sur pommiers) sera peu à peu corrélée à une sémantique qui joue sur deux registres. Un registre "rationnel" s'exprime dans le principe de la périodisation et l'utilisation des termes "utiles à cette période", un registre plus "bio" se manifeste à travers la reconnaissance des insectes qui est proposée dans la formation et sur les plaquettes, et dans l'utilisation de termes "respect", produits "doux", "neutres", "sélectifs".

On pourrait de même analyser les différents supports pédagogiques qui servent à l'occasion de la présentation de la méthode : représentations graphiques de l'efficacité de la prédation de *N. californicus* sur *P. ulmi*, films vidéo réalisés sur les auxiliaires, visualisation de scènes de prédation etc...

La méthode véhicule ainsi une image qui peut être interprétée de façon polysémique, ce qui permet l'adhésion avec différentes motivations, et selon différents types d'approche.

5. LES ATTENTES ET LES CONCEPTIONS DE L'APPLICATION

Les attentes qui ont porté le projet régional et l'élaboration du cahier des charges de 1992 sont de divers ordres :

- elles sont d'ordre économique : pour les groupes exportateurs, il s'agit avant tout de garder des parts de marché et de pouvoir prétendre s'aligner sur un mode de production moderne, alliant les garanties sur les produits (taux de résidus) à une responsabilisation vis à vis de l'environnement.

D'une façon générale pour tous les groupements, il est attendu une meilleure valorisation des fruits, ou tout au moins, de se maintenir dans une gamme supérieure de prix. Ceci doit permettre d'échapper à la baisse tendancielle en francs constants, qui pousse à l'augmentation des volumes.

Cet objectif nécessite un support de communication sur les garanties offertes, dont le cahier des charges est le pivot, explicitant les itinéraires techniques et les moyens de contrôle sur leur respect.

- elles sont d'ordre technique : pour les techniciens comme pour les producteurs, il est attendu de résoudre les problèmes techniques qui se posent, en respectant la démarche technique qui a été expérimentée, testée, comme étant fiable, efficace, et constituant un progrès par rapport aux itinéraires techniques initiaux. Sur ce point, les attentes sont calées sur le niveau de résultat escompté. Ceux-ci peuvent s'étendre depuis le simple respect des normes légales, et la sortie des problèmes de résistance, jusqu'à "constituer un progrès par rapport au simple respect des normes légales", tel qu'il est proposé dans le projet de 1992. Le niveau d'attente est donc assez élastique, et n'implique pas forcément le strict respect de toutes les conditions du cahier des charges, dans la mesure où il n'y a pas d'obligations imposées par la structure commerciale. C'est un point de vue d'utilisateur.

D'un autre point de vue, pour les services techniques et de recherche qui ont mis au point la technique, ainsi que pour ses promoteurs, la réussite et les résultats réels en terme de marge de progrès et d'économies d'intrants, sont conditionnés à une cohésion d'ensemble. Les protocoles d'observation et les seuils qui ont été validés, répondent bien à des garde-fous qui évitent les interprétations sujettes à des risques d'échec, ou à de mauvais résultats qui seraient imputés à la technique.

La conception est donc stricte et correspond à celle du projet, puisque la technique a été déjà réadaptée et simplifiée. Pour rendre la technique plus efficace, des marges de progrès sont encore possibles et à explorer dans l'avenir, puisque les choix techniques se sont arrêtés à un certain niveau de la démarche complète. Les recherches et les expérimentations du SRPV et du CEFEL s'inscrivent en prolongement des perspectives du cahier des charges.

- elles sont d'ordre éthique, et à ce titre, peuvent se situer sur différents plans, mais les modalités sont basées sur le même principe de réconciliation entre les conceptions et les pratiques.

La conception "entrepreneuse" du métier attend de récupérer des éléments de décision au niveau de la production, et d'anticiper les problèmes qui se poseront, plutôt que de les subir.

La conception "technicienne" attend des moyens appropriés pour serrer de plus près les conditions d'élaboration de la production.

Les conceptions plus "écologiques" du métier, du moins qui partagent une partie de ces référents sociaux, ou qui ont une approche critique du mode de production selon les modèles de croissance, ou

"productivistes", attendent des perspectives, personnelles et pour l'ensemble des agriculteurs, pour traiter moins et produire mieux.

Les attentes de "développement du milieu" portées par une partie des responsables, et par la majorité des techniciens institutionnels, s'expriment sur différents registres : oeuvrer pour une agriculture plus économe et autonome, placer l'ensemble des producteurs dans l'orbite des produits mieux valorisés, changer les mentalités, donner l'accès à tous, à une méthode de protection plus rationnelle.

Ces attentes seront regroupées ici sous la dénomination d' "éthiques". Elles se raccrochent aisément entr'elles, et avec les attentes précédentes, au moyen de termes qui font office de passerelles, et dont la signification est ambiguë, si elle n'est pas rattachée au contexte du discours qui en sous-entend l'utilisation. Parmi ceux-ci, les termes de "gaspillage" ou de "réduction d'intrants" sont invoqués aussi bien comme notions justificatives d'une logique écologique qui n'ose s'affirmer en tant que telle, que comme signifiant économique, par la réduction des coûts, ainsi que comme élément de développement.

Les attentes d'ordre éthique peuvent être très ambivalentes sur le soutien accordé à une application avancée et stricte de la technique. Il est possible d'analyser deux composantes des attentes de "développement du milieu" :

- d'une part, il s'agit de diffuser des itinéraires techniques plus raisonnables, moins coûteux en intrants, qui évitent les gaspillages, qui sont source de pollution. Une remise en cause, plus ou moins implicite, de la conception des modèles antérieurs, fonde la démarche. Elle adhère d'emblée à la logique de la méthode intégrée, et tendrait à rechercher les marges de progrès possibles, dans l'adéquation de la technique vis à vis du fonctionnement du milieu.

- d'autre part, l'optique de développement implique de rendre la technique accessible à toutes les exploitations. La première expérience de protection intégrée sur le département, a montré qu'il fallait simplifier la méthode, et assouplir les protocoles, pour qu'elle puisse être mise en oeuvre par les arboriculteurs eux-mêmes, et dans la durée : "suffisamment simple pour être pratiquée par des agriculteurs (et pas uniquement par des entomologistes)"³⁴. Cette démarche tend à rechercher le meilleur rapport entre contraintes et résultats, et donc à valoriser les aspects de la technique pour lesquels les marges de progrès sont obtenues le plus sûrement et rapidement.

Si l'on décortique les différentes attentes réunies autour du projet, on se rend compte que leur articulation découle d'une certaine analyse de la situation, qui aboutit au raisonnement qui situe le niveau d'ambition du projet.

Cette analyse se retrouve condensée, dans le texte d'introduction "La protection intégrée, pourquoi ?" de J.P.DELBOULBES, au n°37 de "L'Arboriculteur de Midi-Pyrénées", et dans le liminaire du projet de cahier des charges de 1992. Cette analyse amène à rejeter définitivement les solutions d'assistantat public dans le cadre de la PAC, pour résoudre les problèmes de surproduction qui deviennent structurels. Ces solutions, sources de rentes de situation, occultent l'appréhension de la réalité. Affronter celle-ci, c'est prendre acte de la montée des exigences de qualité, et en particulier dans l'avenir, de la qualité sanitaire des fruits, en terme de résidus, c'est prendre acte aussi de l'aberration de la poursuite d'un système de protection dont la perte d'efficacité technique s'associe à des atteintes à la santé et à l'environnement.

L'analyse de la situation repose sur un constat critique du modèle de développement de l'agriculture, dont on prévoit le terme. Le choix d'avenir qui est fait ici, demande des efforts qui ne sont pas sous-estimés, mais ce choix est justifié par l'arbitrage des consommateurs, à qui on demande une reconnaissance, à travers la valorisation des fruits.

Cette analyse donne une place importante aux motivations de santé et environnementales, dans les critères de choix préférentiels des acheteurs. En conséquence, il s'agit de proposer un progrès par rapport au simple respect des normes légales, assorti de garanties. Le projet répond à cette analyse, il est aussi un outil de communication sur les garanties offertes par la méthode de production, et sur ses contraintes. Il doit donc être intégralement appliqué de façon contrôlable, et les fruits doivent être identifiés. L'intitulé du projet est d'ailleurs significatif : "La production fruitière de Midi-Pyrénées, une agriculture au service du consommateur et de l'environnement". L'adaptation prend la forme d'une offre de produits nouveaux. L'analyse ne repose pas sur un pur imaginaire commercial : la lecture de l'intervention d'un responsable d'une grosse firme de distribution anglaise, jointe aux

³⁴ J.L.Sagnes, chambre d'agriculture du Tarn et Garonne, dans la revue ADALIA, 1992.

annexes³⁵, montre la montée d'exigences sur le rapport de production de l'agriculture à l'environnement, interprétées comme contraintes nouvelles pour la production.

Ce projet repose sur le choix de se positionner en avant garde sur un marché de concurrence, et d'intégrer à cette position, l'ensemble des exploitations de la région. La forme de ce choix est l'expression d'une complémentarité d'objectifs, liée à la configuration des rapports entre les acteurs du projet. Il rassemble les conceptions entreprenantes et volontaristes, celles du rapport au marché et du rapport à l'environnement, sur un projet ambitieux, collectif et qui ne se veut pas élitiste. Le projet est conditionné par l'articulation entre le dynamisme des groupes leaders, et la détermination des groupes qui partagent les objectifs de développement du milieu. Les premiers ont une position stratégique dans la filière régionale, les seconds occupent une position stratégique dans les structures de développement.

Un double réseau lie les groupes promoteurs du projet, qu'ils soient acteurs de filière ou de développement : la coordination des techniciens, le comité économique, les réseaux intercoopératifs tels celui du groupe Blue Whale. Rappelons que l'analyse de synthèse, présentée ci-dessus, est celle du président de la Chambre d'agriculture du Tarn et Garonne, président du comité de valorisation de la protection intégrée au Comipy, responsable dans une coopérative de petits et moyens producteurs affiliée au groupe Blue Whale, syndicaliste partageant une analyse critique du schéma de développement « productiviste » de l'agriculture, soutenu jusqu'à ce jour par la PAC.

Cette analyse trouve sa confirmation dans l'événementiel du début des années 1990 : contreperformances techniques, remise en cause de la PAC, montée des Verts en Allemagne, croisades médiatiques des associations de consommateurs, conviction du caractère opérationnel de nouvelles méthodes.

Une démarche progressiste peut être entreprise avec envergure parce qu'il y a conjonction d'analyses portées par de fortes personnalités de la région. Ces analyses sont conciliables dans un choix, qui s'inscrit dans une antériorité de trajectoire, pour chaque partenaire. Cependant, cette démarche ne peut tenir dans ses ambitions de rigueur et de diffusion, que si elle est soutenue par une reconnaissance sociale.

6. L'AJUSTEMENT DES OBJECTIFS AVEC LA DEMANDE

a) *les limites des objectifs de diffusion*

• La réussite du modèle proposé

Le concept de la lutte intégrée s'est rapidement imposé comme la façon la plus rationnelle de répondre aux problèmes techniques qui se posaient. L'ensemble du dispositif stratégique permet de toucher un maximum d'arboriculteurs, et de s'y faire intéresser une majorité de techniciens et de prescripteurs. Le raisonnement qui régit l'établissement des itinéraires techniques s'appréhende facilement, et les principes de la mise en oeuvre en appellent au bon sens, tout en étant relativement simples et sécurisants.

Les efforts de présentation de la méthode, après 1992, ont permis de rendre son exposé plus clair et plus précis, notamment par la périodisation des recommandations de choix de produits. Une hiérarchie a été marquée dans les produits autorisés, entre les produits recommandés, et ceux qui sont simplement tolérés, sous forme de deux listes : liste verte et liste orange. Les canevas d'observations, dont certains avaient déjà été simplifiés au départ, sont restés les mêmes, puisque leur suivi permet de guider de façon fiable la décision d'intervention ou de non intervention.

Les techniciens et les représentants des firmes de l'agro-pharmacie ont été englobés dans la démarche, notamment grâce à l'ouverture des formations. Ils ont dû s'intéresser à la méthode, à cause de la demande des arboriculteurs orientée par les recommandations de produits, qui sont faites, rappelons le, en matières actives plutôt qu'en spécialités commerciales, quand il n'y a pas de raison de différencier. Les listes sont remises à jour chaque année, en fonction de données nouvelles sur leur efficacité réelle régionale, et sur leurs effets " secondaires " indésirables. Cette remise à jour annuelle des itinéraires techniques est faite par la coordination technique régionale, qui rassemble le SRPV, le CEFEL, l'enseignement agricole, les techniciens de chambre et de groupements. Sa publication est rapidement devenue l'objet de l'intérêt des représentants des firmes, et des dépositaires, pour prévoir les approvisionnements. Ils sont à présent réunis chaque année, par la coordination technique, après la mise au point des choix.

³⁵ intervention de Mr SHARP, de la firme TESCO

Le ralliement des représentants des firmes a été facilité, accéléré par la stratégie locale, mais il s'inscrit dans un cadre plus global de l'évolution des techniques, celui des limites imposées par les coûts. La répétition aveugle des traitements favorise le développement de résistances chez les parasites, qui obligent les firmes à faire de nouvelles recherches pour obtenir des produits efficaces. L'amortissement de la recherche est raccourci par la durée de vie du produit, qui est limitée par la durée d'obtention de nouvelles résistances, au bout de quelques années. Limiter l'utilisation des produits au strict nécessaire, et mobiliser les auxiliaires dans la lutte, sont des solutions compatibles avec un raisonnement économique, et qui autorisent une recherche sur des produits plus ciblés et sélectifs, mieux valorisés.

Les principes du raisonnement de la lutte ont ainsi trouvé une courroie de transmission supplémentaire, car non seulement les contradictions sur le terrain ont été aplanies, mais les techniciens des firmes privées sont, pour une bonne part, devenu prescripteurs selon les recommandations du cahier des charges régional. Le modèle d'itinéraire technique préconisé en protection intégrée, est devenu le modèle " de référence " dans la région.

Le projet des diffusion de masse, qui est lié à une certaine configuration des rapports entre les acteurs régionaux, a su trouver un compromis de progrès dans l'établissement du modèle diffusé. Le modèle de référence, qui a été formalisé en 1992 sous forme de projet de cahier des charges, destiné aux utilisateurs comme support pédagogique, et aux acheteurs de fruits comme outil de communication commerciale, "tire" ainsi l'ensemble des itinéraires techniques régionaux. Ceux-ci se sont ainsi décalés vers la lutte raisonnée ou intégrée, selon la mobilisation et l'appui technique apporté aux producteurs.

Un premier volet des objectifs de développement a ainsi été atteint globalement par le projet régional, qui avait dans ses missions de faire évoluer les pratiques de protection et les mentalités.

• Echelle de pratiques et de contraintes

Les objectifs qui ont soutenu le projet de cahier des charges régional de 1992 étaient d'obtenir une adhésion massive des arboriculteurs à une démarche qui puisse être reconnue comme étant un mode de production en "protection intégrée".

Cette ambition n'implique pas seulement que la majorité des arboriculteurs modifient leurs pratiques et rentrent dans une logique de raisonnement de leurs traitements. Il faut aussi qu'ils mobilisent les moyens biologiques et biotechniques de lutte, prévus dans le cahier des charges, et qu'à cet effet, ils effectuent régulièrement les suivis d'observations et leurs enregistrements. Le respect du cahier des charges, support pédagogique, doit pouvoir s'assortir de contrôles sur la bonne application de la méthode, pour devenir un outil de communication, sur des garanties opposables aux acheteurs.

En tant que modèle de référence, la méthode proposée constitue une offre de solution acceptable pour une majorité d'arboriculteurs et de techniciens, en vue de résoudre les problèmes posés. Le cahier des charges de 1992 donne un cadre au système de protection proposé (la lutte intégrée), et à certaines mesures phytotechniques (désherbage et enherbement). Accessoirement, il ouvre sur des perspectives permettant de le situer comme démarche vers la protection intégrée, voire la production intégrée (techniques de production raisonnées, variétés résistantes).

En se référant toujours à la terminologie, il se comprend aisément que les choix de techniques des arboriculteurs, qui pratiquaient, pour la majorité, la lutte chimique aveugle au départ, vont se définir à des niveaux différents dans l'échelle de progressivité vers les méthodes "intégrées", selon les moyens qu'ils vont mobiliser. Ces choix, qui s'étalent sur une échelle du comportement technique, dépendent de la motivation de l'arboriculteur. La motivation pour aller plus ou moins loin dans la méthode, est soumise à l'estimation de la pertinence de ses différentes propositions, à l'encadrement technique apporté, aux obligations (s'il y a une discipline de production imposée par la structure de commercialisation). Le niveau d'implication dans la méthode n'est pas qu'une question de motivation personnelle, c'est aussi largement le résultat d'un choix technique au niveau du groupement de producteurs, et de la stratégie commerciale de la structure de commercialisation.

Aborder la démarche en terme de contraintes, oblige à en distinguer deux niveaux.

Un premier niveau permet de situer les contraintes acceptées en fonction d'un résultat tangible. Les propositions auxquelles l'arboriculteur adhère, entraînent des contraintes, qui sont une autodiscipline que l'arboriculteur s'accorde pour rendre ses décisions plus opérationnelles, en fonction des problèmes du verger (exemple : poser et vérifier les pièges pour décider du moment où le traitement devient nécessaire). A ce niveau, les contraintes se hiérarchisent selon l'adoption plus ou moins complète des propositions du cahier des charges, mais l'état d'esprit qui procède de

l'acceptation est bien lié à l'objectif opérationnel : se donner des éléments de réponse pour faire face aux problèmes de la saison, obtenir une efficacité supplémentaire. (Si le cahier des charges est bien fait, la contrainte est aussi un révélateur de ressources pour la production, qui permet de limiter un problème).

Par contre, un autre niveau de contraintes est ressenti dès lors que les agriculteurs doivent appliquer intégralement, et avec la régularité voulue, les protocoles des cahiers des charges, enregistrer les résultats d'observation par parcelle, afin de justifier leurs traitements. Ce niveau de contraintes supplémentaire existe, même si dans la pratique, les principes sont bien assimilés et respectés, mais à partir de données quelque peu extrapolées de la connaissance que l'arboriculteur a de son verger (exemple : il localise les foyers de démarrage habituels de multiplication des acariens).

Rentrer dans le cadre strict du cahier des charges demande une motivation particulière de la part des arboriculteurs. Ils ne sont pas persuadés d'avoir plus d'efficacité avec l'assiduité exigée, considérée comme trop rigide. Les motivations peuvent être de deux ordres :

- vouloir suivre au plus près l'itinéraire technique, dans l'objectif de réaliser des économies d'intrants supplémentaires, qui compensent le travail d'observation serré. Comme le montre H. BRUSTEL dans son rapport, cette réelle économie, qui doit se calculer non plus en rapport à la lutte chimique systématique, qui est en voie d'abandon, mais en comparaison de la lutte raisonnée, n'est tangible que dans le cadre des grosses exploitations, grâce aux économies d'échelle. C'est d'ailleurs une des raisons qui a fait s'imposer la pratique des suivis "protocoles d'observation" par des vacataires, dans les groupements où les petits et moyens producteurs sont nombreux, et qui veulent les faire rentrer dans les limites imposées par les cahiers des charges.

Une autre voie pour rentabiliser cette contrainte, serait d'obtenir de nouveaux progrès dans la lutte biologique, ce qui nécessite un besoin de propositions plus affinées à la connaissance des niveaux de pression, de la biologie des auxiliaires. Cette optique a dû guider le besoin de recherche qui m'a été soumis.

- valoriser les produits par les garanties accordées aux acheteurs sur le mode de production. C'est une démarche de singularité des produits, sur un critère particulier de qualité des fruits, et liée à une stratégie d'entreprise. Les produits doivent être identifiés. La discipline de production imposée et soutenue chez les producteurs est ainsi soumise à l'appréciation de l'évolution des débouchés sur lesquels se positionnent les différentes entreprises, et sur une certaine façon d'envisager l'avenir de la production.

b) L'ajustement des objectifs de commercialisation

La rationalité globale de la stratégie s'est appuyée, dans un premier temps, sur une complémentarité entre les objectifs de développement et de commercialisation. Cette complémentarité s'avère en fait contradictoire, dans une même démarche, dès lors que la valorisation n'est pas assurée.

La phase euphorique de 1992 autorisait cette double visée dans un modèle formalisé, car ce projet reposait sur une analyse de la situation influencée par l'événementiel, par l'échec de la première tentative de politique de qualité du Comipy, et sur l'hypothèse de base de la reconnaissance du produit.

Dans le cas d'une valorisation par la certification, on pouvait espérer obtenir une motivation de la part de la majorité des groupements et d'opérateurs commerciaux, pour s'accorder sur la stratégie technique proposée pour la marque régionale. Cependant, cette perspective néglige quelque peu la segmentation du marché, et la pluralité des opérateurs de la région. Le modèle technique subit des tensions, dès lors qu'il est censé s'intégrer dans des stratégies commerciales dont l'unité reste à définir.

• La certification et la définition des critères de qualité

Les débats sur la valorisation de la technique proposée, ont été alimentés par des enquêtes auprès des consommateurs. Le compte rendu en a été fait aux journées fruitières de Moissac du 10 janvier 1992, auquel se joignait l'intervention d'un responsable du groupe d'achat anglais « Tesco ».

L'enquête faite en septembre 1991 auprès de 5.000 consommateurs de France, RFA, Grande Bretagne, Italie et Espagne, montre une évolution notoire de la demande des consommateurs vers une recherche de plaisir et de santé, à travers leurs achats alimentaires, qui est liée à un désir croissant de préserver l'environnement. La consommation du fruit bénéficie d'une image positive, symbole de

plaisir mais aussi de diététique. Le fruit beau et bon est un critère privilégié de choix du consommateur, mais il le voudrait plus "naturel", et avec un prix acceptable.³⁶

Les consommateurs souhaiteraient des fruits non traités, mais ils acceptent les traitements comme une nécessité, et sont favorables à des choix de produits "non traumatisants". Les fruits biologiques ne correspondent pas bien aux attentes, car ils ont une image de produit "triste", leur aspect est jugé insuffisant, et ils sont trop chers et trop rares.

Le fruit produit en protection intégrée correspondrait bien au compromis qui guide le consommateur : être plus naturels et guère plus chers. Le terme de "plus naturel" recouvre deux notions, celle de réduction des traitements, et de protection de l'environnement.

Il existe un problème d'identification de cette solution, qui est jugée meilleure que la production biologique, par une majorité de consommateurs. La dénomination de protection intégrée est un terme mal compris, et le concept est difficile à appréhender sans explication. La notion de "moins de traitements" est conçue intuitivement comme répondant à "plus de goût, plus de vitamines". Mais l'avantage apporté par cette communication est ambigu, car il y a toujours des traitements chimiques. Les traitements auxquels les consommateurs sont le plus sensibles, sont les insecticides et les traitements de pré- et post-récolte, pour la conservation des fruits. Mais la suppression prioritaire de ceux-ci n'est pas possible en terme de qualité commerciale.

Ce genre de communication, de même que celle qui serait basée sur la réduction des résidus, n'est pas forcément bien vue des distributeurs. Nombre d'entre eux mettent en avant le risque de dénigrer les fruits classiques, par la communication sur les fruits en protection intégrée. La technique se heurte donc à un problème de communication directe avec les consommateurs, qui sont au bout de la chaîne, et ce sont plutôt les distributeurs et les importateurs, qui seraient à accrocher à la démarche, en leur offrant des garanties de production. L'intervention du responsable de la firme Tesco confirme le bien fondé de cette orientation, mais montre, par contre, l'intérêt porté par le consommateur, notamment anglais, pour les techniques de production. La demande ne concerne pas seulement la qualité du produit, mais aussi le respect de la nature environnante (haies, sentiers, oiseaux...). Cette firme et ses clients veulent soutenir par leurs achats, des producteurs responsables et respectueux de l'environnement.

La recherche de reconnaissance du produit a été poursuivie, en 1992, par le comité économique. AOC, label, certificat de conformité sont les trois démarches possibles pour singulariser un produit. Il s'avérait que la démarche de certification était la seule qui corresponde pour les fruits issus de la protection intégrée de Midi-Pyrénées. Ce ne sont pas les contraintes posées au niveau des vergers qui ont provoqué le blocage immédiat, mais ce sont celles posées au niveau des stations fruitières. Les exigences de traçabilité du produit ont été considérées comme une contrainte rédhibitoire par les responsables professionnels. L'identification de chaque pomme demandait un investissement, dont le retour n'était pas assuré. (Les fruits commercialisés par le COVAPI sont certifiés conformes par Qualité France, et étiquetés).

La démarche aurait pu être approfondie, car il n'est pas impossible qu'une identification avec mise à la masse ait pu suffire (par plateau ou caisse de pommes). La cohésion du projet, tel qu'il était prévu, était cependant trop ébranlée pour poursuivre dans cette voie, car une réflexion plus approfondie sur la structure des débouchés régionaux, et sur leurs exigences particulières, amena à modifier la stratégie régionale. La majorité des pommes est vendue à des centrales d'achat, et la certification en protection intégrée n'apparaît pas comme un critère de garantie suffisant, pour ce type de débouché. C'est toute une image qui est à valoriser. Les critères de qualité exigés sont plus nombreux, ils incluent avant tout certaines prestations de service. Ces critères exigés des centrales d'achat ne sont pas totalement superposables à ceux énoncés par les consommateurs, dans les enquêtes.

La notion de "qualité" est ambivalente, en ce sens que sa définition est une question de point de vue. Pour les grosses centrales d'achat, représentant un regroupement important de la demande, la "qualité" sera avant tout caractérisée par le service apporté. L'homogénéité des lots est un des premiers critères, les délais de livraison, les horaires impératifs pour pouvoir respecter les horaires de répartition...etc. Le caractère de fruits beaux, bons et sains, ne faisant que participer d'une offre qui est garantie globalement.

³⁶ Enquête ONIFLHOR, INTERFEL septembre 1991 (jointe aux annexes)

• Le nouveau cahier des charges

La région s'est orientée sur la construction d'une offre commerciale globale, plus complète, à travers la marque régionale "Plaisirs de Cocagne", plutôt que sur une offre en terme de signes officiels de qualité. Il s'agit d'une marque collective qui devait s'imposer aux marques individuelles de chaque opérateur s'en recommandant. En réalité, elle est devenue une signature sur le plateau, dont la conformité au cahier des charges régional, est garantie par le comité économique. Le mode de production en protection intégrée est une des rubriques de ce cahier des charges régional, celle de la qualité sanitaire, parmi les rubriques qui concernent la qualité. Les critères d'homogénéité des lots, d'aspect extérieur, de calibre, en font bien sûr partie, mais les critères organoleptiques occupent une place importante dans le nouveau cahier des charges régional.

La politique régionale s'est réorientée sur l'obtention de ces derniers critères. Un effort de recherche particulier est mené sur l'influence des modes de conduite, et de la date de cueillette, pour faire évoluer les pratiques, en vue d'obtenir une amélioration de la maturité, et plus généralement de la qualité gustative.

Depuis 94/95, les recommandations du guide du producteur portent sur les modes de conduite des vergers, s'attachent au raisonnement de la charge (rendement), de l'irrigation et de la nutrition, en vue d'améliorer la présentation des fruits. Les recommandations de récolte et l'utilisation de différents tests, permettent de déterminer des stades de récolte, à adapter suivant les durées de conservation visées. Les informations sont regroupées en un réseau de maturité réparti en cinq zones, et qui diffuse les informations chaque semaine.

Les critères gustatifs ont été revus par rapport au tout premier projet, qui était basé sur les critères très sélectifs du CEMAGREF (indice de THIAULT, pour les golden), de façon à avoir plus de production répondant aux garanties apportées par la marque. Ces critères de qualité s'améliorent avec la diminution du rendement, et celui-ci reste considéré comme une nécessité pour la majorité des producteurs.

Le cahier des charges est construit pour rassembler les principales exigences d'une structure de débouchés très concentrée, sur des critères de qualité dont le niveau est plutôt au dessus de la moyenne. Il constitue une autre forme de compromis, dont il est attendu qu'il puisse regrouper des quantités suffisantes de fruits, pour obtenir un effet de masse sur le marché, permettant une reconnaissance du produit, malgré la diversité des opérateurs. C'est un moyen terme entre "surqualité" confidentielle, et facteur d'exclusion, et production de masse.

La garantie des fruits en conformité avec le cahier des charges est basée sur le principe de l'auto-contrôle du bon suivi des recommandations et préconisations publiées par la coordination technique. Des prélèvements de contrôle sont effectués par le Comipy.

Cette réorientation du cahier des charges régional s'inscrirait dans une démarche de production intégrée, par la recherche de qualité gustative des fruits, et les recommandations de raisonnement de l'irrigation et de la fertilisation. Pour pouvoir le déterminer, il faudrait définir le niveau auquel on situe "l'optimisation du rapport qualité/quantité des produits récoltés" ce dont il ne peut être jugé ici (est-ce l'indice de Thiault, fixé pour les golden, et utilisé dans le cahier des charges de production intégrée du COVAPI ?). Dans la logique de la production intégrée, cette optimisation est conçue pour renforcer l'équilibre global du verger : entre vigueur et résistance aux maladies et parasites, et entre rendement et qualité.

c) L'ajustement des contraintes techniques

Le modèle de référence qui a prévalu à l'établissement du projet de cahier des charges de 1992, pouvait difficilement être rallié intégralement par une grosse majorité de la production. Le projet avec identification des fruits n'a pas pu arriver à son terme, dans le cadre d'une démarche unitaire sur une marque régionale, et avec un agrément officiel de la méthode.

Une partie des groupements avaient pris les moyens de formation et d'encadrement, avec l'aide des fonds Européens, pour faire appliquer le modèle de référence, de façon complète. Il s'agit dans ce cas, de groupements rattachés à des structures commerciales pour lesquelles ce mode de production fait partie de la stratégie d'entreprise. Cette position, nous l'avons vu, n'est pas unanimement répandue, il n'y a pas toujours cohésion entre stratégie technique et stratégie commerciale, et il n'y a pas toujours les moyens réels pour avoir une stratégie technique.

Les stratégies commerciales des entreprises ne répondent pas aux mêmes priorités, selon leur type de débouché. La composition des exigences des acheteurs n'est pas la même, si le groupe est anglais, par exemple, ou s'il est français. Dans le cas du témoignage anglais, les exigences outrepasseraient même les propositions du projet, et dans le cas d'une majorité de distributeurs français, la construction de la demande resterait à faire.

La rigueur de propositions commerciales fondées sur la protection intégrée, n'est pas le point commun essentiel de tous les opérateurs de la région. Par contre, la majorité de la production est commercialisée à des centrales d'achat, ou à des importateurs, qui ont d'autres exigences, communes à cette structure de débouchés très concentrée. La protection intégrée devient une garantie complémentaire, par rapport à l'ensemble de l'offre commerciale que représente le nouveau cahier des charges.

La remise à une place plus modeste du modèle technique régional, n'infirme en rien la validité de celui-ci, en terme de référent technique local, solution proposée et diffusée auprès de tous les arboriculteurs.

La mention à la protection intégrée voulait être gardée dans le nouveau cahier des charges, mais la majorité des voix au Comipy n'était pas prête à imposer l'obligation de l'enregistrement des contrôles visuels, pour satisfaire à ses conditions (comme cela avait été prévu dans le projet de 92). L'aspect de formalisation de la méthode a été rejeté, parce que le support d'une motivation générale s'effritait, mais aussi parce que le cahier des charges abouti, n'était plus un projet porté par les plus motivés, mais se transformait en une démarche de structure, inscrite dans une logique de filière dans laquelle les critères sont imposés par les centrales d'achat.

Le comité de pilotage de la protection intégrée était informel au départ, les participants intéressés étaient plus ou moins cooptés, et il avait une relative autonomie vis à vis du fonctionnement du Comipy. Après 1992, le comité a été officialisé, et il a été doté par le Comipy de critères de participation basés sur une représentativité régionale. Les décisions du comité de pilotage, après 1992, sont plus proches du niveau de volonté général, sur la rigueur à apporter à la méthode.

La coordination technique a avalisé cette volonté, en rejetant un niveau, même minimum, d'obligations d'enregistrement, reflétant ainsi l'avis d'une majorité de groupements. Ces décisions sont une fois encore, l'expression de tensions entre conceptions techniques et objectifs commerciaux, qui se traduisent dans l'opposition entre "contraignant" et "élitiste".

D'une part, le niveau de contrainte apporté apparaît comme trop exigeant, pour une technique dont l'utilisation doit se justifier pour elle-même (et non en escomptant une meilleure valorisation). Pourquoi exclure de la marque régionale, ceux qui la pratiquent effectivement ? Cette composante de l'optique "développement" permet de continuer de mobiliser sur la technique. D'autre part, la marque régionale a besoin d'être suffisamment ouverte, pour répondre à l'objectif d'imposer une image de ses produits par un certain volume mis sur le marché.

Ce choix régional, qui pourrait être interprété comme un nouvel avatar d'une stratégie commerciale, a des conséquences sur l'avenir des méthodes intégrées dans la région. Il permet de continuer à diffuser le même modèle technique, sans y avoir réalisé d'autres compromis associés à une stratégie "de masse". L'application du modèle, objet des formations et des publications, reste l'objectif pour le système de protection régional.

En contrepartie, ce choix risque de limiter les perspectives d'approfondissement de la technique, dont la pratique peut rester sujette aux interprétations et extrapolations sur le terrain, et d'aboutir ainsi à des risques de dérives, qui remettraient en cause ses marges de progrès. Ce résultat contrarierait la stratégie de diffusion.

C. ANALYSE EN TERME DE MARGES DE PROGRÈS

Les techniques intégrées ont été définies au niveau international sur la base de nouveaux concepts, et elles font l'objet de mises au point également au niveau national. Elles constituent un corps de propositions cohérentes qui sont, depuis de nombreuses années, à la disposition des techniciens et des utilisateurs éclairés. L'adoption de ces techniques par la région Midi-Pyrénées a été déclenchée par un certain nombre de raisons économiques et techniques, et elles ont été soumises à un processus d'appropriation régionale. Cette appropriation a pris la forme d'un choix d'objectifs, à l'intérieur d'une échelle progressive, et d'une adaptation locale de la technique. Cette adaptation locale, réalisée sous l'effet de la configuration des rapports entre les acteurs locaux, tente une synthèse entre

l'adaptation aux problèmes et ressources du milieu "verger", l'adaptation au fonctionnement des exploitations, et dans un niveau de contraintes qui soit adapté aux exigences et opportunités du marché. Il en découle une certaine définition technique, qui constitue un modèle de référence destiné à "tirer" l'ensemble des pratiques régionales.

La nouvelle stratégie économique du Comipy associe dans la marque régionale des critères de qualité qui sont à la fois organoleptiques et sanitaires. La garantie offerte s'appuie sur l'autocontrôle des entreprises et s'étaye des supercontrôles effectués sur les produits, par le Comipy. Quant aux choix de mode de production dans les vergers, les contrôles ne s'opèrent donc pas sur le respect de l'ensemble des pratiques recommandées par le modèle technique "protection intégrée" diffusé, mais sur le résultat, en terme de résidus sur les fruits. De même, les contrôles de coloration et de teneur en sucre, portent également sur les fruits présentés, et non sur la conformité à un mode de production.

Cette réorientation du projet régional sur une certaine image de qualité, s'accompagne de la diffusion d'un nouveau modèle de référence. L'information et le soutien technique des réseaux de développement portent sur le système de protection, mais aussi sur l'obtention des critères organoleptiques. Ce modèle reprend des aspects qui rapprocheraient la technique diffusée de la production intégrée, mais autorise un degré de liberté dans les contraintes de contrôles liées à la stricte application, qui sont ainsi soumises aux exigences de la définition du produit, par les structures de commercialisation.

Le niveau de contraintes dans l'application estimé comme le plus fort par une majorité de responsables de groupements et de techniciens, est bien le strict respect des canevas d'observation et les notations systématiques, afin de justifier des décisions de traitement. Plusieurs ordres d'interprétations peuvent être données à cette estimation : stratégique, de développement, sociale, tactique :

- garder une stratégie unitaire au niveau du comité économique : cette exigence de rigueur nécessite que les groupements mettent les moyens d'appui aux producteurs, ce qu'ils ne sont pas tous prêts à faire. Du moins, cet appui ne peut se focaliser sur le système de protection, il est nécessaire d'aider à progresser sur d'autres aspects de la production (et notamment les aspects organoleptiques).

- avoir une optique d'autonomie des producteurs : ils doivent pouvoir se prendre en charge, et devenir autonomes vis à vis de leur système de protection. Les producteurs qui adoptent la technique et s'y sont formés, acquièrent la logique de la démarche, et appliquent la technique en adaptant les protocoles d'observation à la connaissance de leurs vergers. Cette interprétation renverrait à l'établissement d'une conjonction opérationnelle sur le terrain entre des savoirs empiriques et des connaissances scientifiques, lors de l'utilisation de la technique.

- prendre en compte certains facteurs de discrimination entre producteurs : cette exigence établit une discrimination entre les exploitations de la région. Cette discrimination joue sur le rattachement des producteurs car selon la structure, ils ont un suivi assuré, ou ils doivent le payer individuellement. Cette discrimination joue principalement sur les exploitations non spécialisées, c'est à dire qu'elle est liée aux systèmes de production et aux structures des exploitations locales, et elle est donc sociale.

- enfin le niveau de contrainte doit être ramené à l'équilibre entre les efforts exigés et l'efficacité, en terme de résultat. Ce résultat est dépendant des objectifs de l'arboriculteur à travers l'utilisation de la technique. Si les objectifs de base de la mise en application de la protection intégrée portent essentiellement sur la sortie des risques d'impasse technique et l'obtention de fruits conformes à la législation européenne sur les résidus, les producteurs n'ont pas besoin d'appliquer les protocoles "à la lettre". Cette interprétation renvoie donc aux attentes des producteurs, mais également aux stratégies des entreprises auxquelles ils sont rattachés.

Ainsi posé, le débat sur le besoin de progression technique se situerait moins en termes d'amélioration du modèle de référence, qu'en termes de plus ou moins grande assiduité, vis à vis des protocoles prévus. L'objectif de progression en nombre d'exploitations amenées à pratiquer la technique, figerait en quelque sorte les itinéraires techniques sur un modèle statique, sur lequel il faudrait tendre à resserrer les pratiques.

Dans les faits, on assiste au contraire à une ouverture des pratiques, et on se rend compte que l'existence d'un modèle, même "adapté", qui se décline sur toutes les situations, ne pourra être que provisoire, car il coexiste des besoins de progression dans la méthode, dans le sens des différentes attentes que l'orchestration polysémique de la démarche a soulevé. Cette ouverture est le fait des différenciations des stratégies d'entreprises et des projets des arboriculteurs.

1. LES BESOINS DE PROGRESSION, TELS QU'ILS SE DESSINENT APRÈS LA RECHERCHE DANS LES VERGERS

a) *L'ouverture des pratiques et des attentes*

La marque régionale, apposée sous forme de signature sur les conditionnements, est une garantie supplémentaire pour l'acheteur, mais elle ne s'impose pas réellement face à la marque de l'opérateur, surtout s'il est important. Le marché des fruits n'est pas monolithique, et il se segmente selon les destinations, la dimension des acheteurs, leur type de positionnement...etc, qui conditionnent des exigences particulières. Les stratégies commerciales des entreprises répondent à des choix de présence sur certains marchés, et influencent les stratégies techniques imposées aux producteurs. Ceux-ci, selon leur appartenance à telle ou telle structure, vont avoir des programmes techniques plus ou moins serrés, et bénéficier de plus ou moins de soutien.

Les stratégies des différents groupes de commercialisation ont une latitude pour se déployer, en fonction de leurs objectifs propres. L'implication de la protection intégrée dans la stratégie commerciale de chaque groupe, est plus ou moins importante et assortie de garanties. La démarche technique va ainsi se segmenter au niveau des structures de commercialisation régionales. Selon le niveau de garantie que veulent apporter les différentes structures sur l'aspect "protection intégrée", les obligations des producteurs, et l'appui qui leur est apporté, restent à plusieurs vitesses. Cet élément détermine une première échelle de pratiques qui vont conditionner des besoins de progression.

Cet aspect moteur, joué par le tandem "groupement de producteurs-structure de commercialisation" a déjà été souligné, mais il ne rend pas compte à lui seul de l'ensemble des attentes qui sont portées par le mouvement d'adoption de la protection intégrée sur la région. Les motivations des producteurs ne s'inscrivent pas totalement dans une rationalité technique ou commerciale, elles répondent aussi à des besoins de réconciliation entre la conception du métier et sa pratique. Les producteurs vont rechercher des éléments qui leur semblent pertinents, pour progresser sur cette voie.

Les démarches intégrées ont l'avantage d'ouvrir un champ de perspectives, et de donner une ligne directrice aux différentes propositions qu'elles soumettent. La sélection dans les propositions, qui s'opère au niveau des orientations stratégiques des entreprises, se retrouve également, à titre individuel, chez les producteurs. Les attentes de propositions techniques, et l'estimation de leur pertinence, tendent ainsi à s'ouvrir.

• Des modèles internes en fonction des stratégies des entreprises

La situation sur le marché et les choix stratégiques des entreprises entraînent une définition des produits qui ne peut pas être homogène. La démarche des techniques intégrées n'est ainsi pas captée de la même façon par les différentes entreprises, qui sélectionnent à leur niveau, les éléments qui semblent les plus pertinents pour aboutir à la définition du produit qu'elles escomptent obtenir des producteurs. En raison de leur stratégie propre, et de la politique de qualité qu'elles vont promouvoir, les entreprises sont plus ou moins "suiveuses" du modèle de référence, ou au contraire, le précédent, par des modèles internes qui correspondent mieux à leur orientation commerciale. Cette ouverture se comprend mieux à travers la présentation des exemples rencontrés.

Le groupe Blue Whale dispose d'un fort encadrement technique, et se positionne sur de gros marchés à l'exportation, dont certains sont particulièrement exigeants : sur les niveaux de résidus, sur les interdictions d'utilisation de certains produits, ou même, comme il en a été témoigné, sur le rapport de la production à l'environnement. Les techniciens des différents partenaires du groupe, participent aux réunions de la coordination technique, mais ils ont également leurs propres réunions internes, dans lesquelles les responsables, avec les techniciens, mettent en place la stratégie technique propre du groupe, plus restrictive sur les emplois de matières actives : celles qui ne sont pas acceptées par certains pays sont exclues de la protection phytosanitaire. Les cahiers des charges peuvent être extrêmement précis, en fonction de la destination des pommes.

A l'intérieur de ce groupe, la coopérative Stanor, qui vend une grande partie de ses pommes pour les petits pots pour bébés, a des cahiers des charges très rigoureux, qui sont d'ailleurs imposés par les industriels de la transformation, et pour lesquels les producteurs s'engagent individuellement. Ces derniers sont spécialisés et fins techniciens, capables d'assumer, dans le cadre des travailleurs de l'exploitation, le respect de protocoles rigoureux.

A titre anecdotique, les essais de fabrication en série de nids à mésanges, dans d'autres coopératives du même groupe, peuvent être relatés pour illustrer l'objectif de se positionner vis à vis

d'un certain type d'exigence vis à vis du mode de production. Ces coopératives assurent un service de suivi de type "protocoles d'observation" à des arboriculteurs en polyculture fruitière.

La coopérative Soprom à Montpezat est une coopérative locale rassemblant des petits et moyens producteurs en polyculture fruitière, sur les coteaux du Nord Est du Tarn et Garonne. Elle n'est rattachée à aucun gros groupe, et réalise un tiers de son chiffre d'affaire à l'exportation, au départ avec la prune, puis en différents fruits, et le reste de la production est destinée à la grande distribution, aux centrales d'achat en France. Cette coopérative s'est déjà orientée sur une politique de qualité, notamment avec le melon de coteaux. Elle recherche une niche commerciale particulière, liée à une image "de terroir" et à une présentation soignée. La Soprom s'orienterait vers une démarche de production intégrée liée à une certification, et n'est pas arrêtée par l'exigence de traçabilité du produit. Elle se rattacherait à la démarche du COVAPI, pour lequel les critères de références de qualité sont établis seulement pour les golden et les reinettes du Canada de coteaux. Cette certification ne peut concerner qu'un marché restreint. Un suivi de type "protocoles d'observation" est dispensé aux producteurs. La coopérative n'a pas fait partie, en tant que groupe précurseur, du processus de mise en place de la protection intégrée sur la région. Les premiers producteurs volontaires ont été d'abord suivis par le SUAD. L'objectif de départ ne s'inscrivait pas dans une perspective de commercialisation spécifique, mais est à rattacher aux particularités de la mentalité locale. Cette petite région fonctionne sur la logique de gestion "en bon père de famille", selon laquelle "on ne met pas tous ses oeufs dans le même panier" et "on a pas de comportement de kamikaze", ce qui se traduit dans un paysage de polyculture, et sur une recherche d'adaptation des modèles de production vers une économie de moyens. Cette stratégie locale s'appuie sur une grande curiosité technique, et sur une vie locale et associative très importante. L'entraide et les CUMA sont particulièrement développées sur ce secteur. Les réseaux de solidarité suppléent aux difficultés de position des exploitations, dans le circuit classique de l'accumulation et de l'investissement.

• Les attentes selon le type d'approche des producteurs

Deux types de comportement technique peuvent être déterminés et ils permettent d'expliquer des approches différentes de la technique. Ces deux approches contrastées, qualifiées de "technicienne" ou de "bon père de famille", avec toutes les réserves énoncées plus haut sur les particularités de la population des producteurs de pommes décidant d'adopter la protection intégrée, ont des effets moteurs sur le besoin d'approfondissement technique. Cependant les centres d'intérêt se posent sur des aspects différents des perspectives offertes par la technique.

Ainsi, le type d'approche "technicienne" peut se satisfaire des principes de base des recommandations de protection : périodisation associée à un choix de produits, maintien du caractère systématique de certaines interventions. La nécessité régulière d'intervention sur les acariens, en début d'été, lors du dépassement de seuil, a un caractère acceptable. Les interventions font partie de la bonne réalisation du métier, sont justifiées et rentrent dans le cadre d'un aléa maîtrisable et exprimable en terme de paramètres. Les efforts de progression technique vont pousser à étendre le contrôle à d'autres paramètres de la production, tels le raisonnement des niveaux de nutrition minérale ou hydrique, le raisonnement du rendement. Le besoin d'information va s'assouvir dans les outils qui permettent de diriger ces aspects de la maîtrise de la production, comme les tensiomètres pour contrôler l'eau dans le sol, la précision dans l'éclaircissage chimique, les contrôles d'indices de maturité, les nouvelles méthodes de taille (et même, éventuellement, s'intéresser à titre expérimental à de nouvelles variétés résistantes créées par l'INRA). Ce type d'attentes techniques vont orienter les centres d'intérêt sur la voie de la production intégrée, sans rechercher toutefois à approfondir toutes les possibilités des étapes intermédiaires, en particulier celles de la lutte biologique.

Le type d'approche "en bon père de famille" a des attentes qui rejoignent celles de l'approche pour des raisons idéologiques. Les attentes se portent sur une diminution du nombre de traitements, qui doit être assez importante pour avoir un effet psychologique sur le producteur. Il est attendu des succès significatifs de la lutte biologique, et bien que les producteurs aient des attitudes ambiguës face aux contraintes des observations, ils tentent de créer les conditions du succès qu'ils recherchent. Pour illustrer ce type d'attentes observées à partir de pratiques d'arboriculteurs, deux témoignages peuvent être relatés.

Le premier est celui de l'exploitant du site D, sur lequel j'ai fait un retour à l'automne 1995. Cet arboriculteur a déclaré avoir adopté la protection intégrée dans un objectif "de réduction des intrants" (expression utilisée avec une signification ambivalente sur les motivations de départ, à la fois philosophiques et économiques). Il était satisfait d'expliquer qu'il avait passé l'année sans réaliser aucun traitement insecticide ni acaricide, sur l'ensemble de ses parcelles. Cet arboriculteur est en suivi

de "protocoles d'observation", mais n'a pas réalisé le traitement préfloral systématique sur les pucerons (il a été vu qu'il n'était pas le seul, à interpréter ce traitement comme superfétatoire), dont les populations ont été régulées par les antagonistes naturels. Les piégeages de carpocapse sont restés en limite des seuils, et il n'a donc effectué aucun traitement sur ce parasite. Quant aux populations d'acariens, elles ont également été régulées par la lutte biologique. L'année s'est passée sans dégâts, mais ce producteur avoue avoir eu l'impression de prendre quelques risques, qu'il a voulu tenter. Nous reviendrons sur la particularité que représente l'inutilité du traitement contre le carpocapse, en 1995, sur ce verger. Ce producteur a une petite parcelle en querina, variété résistante à la tavelure, plantée par son père, et avait déjà signalé sa déception devant le manque de valorisation de cette variété sur le marché.

Ce témoignage confirme la possibilité de prise d'autonomie des producteurs, même encadrés : les perspectives de la lutte biologiques sont valorisées au maximum des connaissances que l'agriculteur retire des données des suivis, qu'il adapte à son expérience du verger (pression parasitaire des années antérieures, suivis particuliers de foyers repérés), en fonction de son objectif de progrès.

D'autres producteurs déclarent clairement avoir adopté la protection intégrée pour des raisons écologiques, pour se sentir plus à l'aise dans le rapport de production établi avec la nature, et face à leur responsabilité vis à vis des consommateurs. Le rapport de H. BRUSTEL, et le mémoire de H. LAGANE et C. KLEIN, déjà cités dans cette partie, confirment cette raison d'adopter. Le témoignage d'un arboriculteur qui a été volontaire pour faire partie du réseau des parcelles de références suivies par les SRPV va dans ce sens. Pour celui-ci, comme pour celui recueilli dans le mémoire de BRUSTEL, la protection intégrée ne va pas assez loin, et il reste encore trop de traitements. Il aspirerait à des techniques de production plus proches de la production biologique. Cependant, il surgit des contradictions entre cet objectif, et les moyens dont il dispose.

Les traitements les plus répétitifs sont les traitements fongicides, et la marge de manoeuvre offerte pour leur réduction est étroite, et largement conditionnée aux variétés plantées. Leur renouvellement, qui se situe dans une autre échelle de temps, est, de toutes façons, considéré comme hasardeux, et en cela, s'oppose au mode de raisonnement "en bon père de famille". La lutte biologique offre des perspectives apparemment plus ouvertes, mais suscite des déceptions, dès lors que les progrès ne sont pas à hauteur des attentes. Le piégeage permet de cibler les interventions contre le carpocapse, mais la nécessité de continuer à traiter contre les pucerons et les acariens, est mal vécue par ce producteur. Jusqu'en 1994, après plusieurs années de lutte intégrée, les populations d'auxiliaires Phytoséiides sont très faibles sur ce verger. Ceci ne motive pas le producteur pour se donner les contraintes des suivis d'observation, qui sont réalisés de façon mensuelle par les SRPV.

Sa réponse technique est essentiellement de tempérer l'interventionnisme (différer un traitement si quelques Phytoséiides lui sont signalés), mais il n'arrive pas à dominer la technicité qui lui permettrait de progresser sur ses objectifs, du moins dans le cadre technique proposé : "j'utilise bien les pièges, mais ce n'est pas grand chose, pour le reste, je ne le fais pas très bien, il faudrait mettre une heure pour trouver des Phytoséiides...". L'effort d'acquisition de la technicité nécessaire à la reconnaissance des auxiliaires n'est pas soutenu, quand leur densité est très faible sur le verger, et n'est pas motivé, s'il est jugé comme trop peu efficace vis à vis de la motivation de départ.

En décortiquant cet exemple, on retrouve les exigences de niveau de contrainte, dans la définition technique, qui doit s'établir en fonction de l'équilibre entre les efforts à consentir et l'efficacité, en terme de résultats attendus. Le soutien de la motivation des producteurs implique l'obtention de résultats tangibles.

b) Les mesures agri-environnementales et les perspectives d'extension

De nouvelles perspectives s'offrent à la mise en oeuvre de la technique sur la région, du fait de l'agrément du cahier des charges régional de protection intégrée par la CEE, pour bénéficier des mesures agri-environnementales³⁷. Cet agrément est d'importance, parce qu'il témoigne d'une première reconnaissance officielle des choix techniques régionaux, comme démarche de réduction d'intrants. Reconnaissance qui ne serait peut être pas assurée dans le cadre d'une demande d'agrément, en tant que cahier des charges de production intégrée, auprès de l'OILB. Une contrainte est cependant posée à cet agrément, le choix de produits utilisables est limité à la liste verte, c'est à dire celle des produits recommandés, alors que les produits seulement tolérés (liste orange), en sont exclus. Cette liste verte est composée autour de critères d'efficacité régionale, de toxicité sur l'homme,

³⁷ règlement Européen 2078/92

de sélectivité sur les auxiliaires régionaux. Le principe de la sélectivité de positionnement (par la date d'application) et la périodisation des recommandations, bases de la stratégie technique régionale, sont cependant acquis.

Le bénéfice de ces mesures permet de contourner des obstacles à la diffusion de la méthode, en particulier les inégalités devant l'offre de soutien technique par la structure de rattachement. Désormais, les producteurs toucheront directement les primes, en s'engageant dans un contrat agri-environnemental. Tous les producteurs motivés peuvent bénéficier d'un suivi de formation dans leur verger, et être rétribués pour cet investissement. Cet aspect discriminatoire sur l'accès à la technique, qui était payant pour certains, pris en charge par la structure (elle même indemnisée en partie) pour d'autres, s'efface grâce à ces contrats. Environ 220 contrats ont été signés par des producteurs de pommes, en 1996.

La perspective des contrats environnementaux permet aussi d'envisager de répondre à des demandes de modèles techniques de protection intégrée pour d'autres productions fruitières, pour lesquelles les expérimentations sont en place depuis plusieurs années, telles les pêches et prunes. Un projet à grande échelle est lancé pour la prune sur la région. On peut présager que le modèle technique devra non seulement intégrer les problèmes et ressources propres à ces productions, mais aussi faire face aux contraintes de la catégorie socio-économique d'exploitants produisant de la prune, qui sont, pour la plupart, en polyculture fruitière.

c) Les limites de la simplification

Le modèle technique mis au point et diffusé, a permis rapidement de progresser en résultats, et d'alléger notablement la pression sur l'environnement. Cette progression s'est effectuée dans un contexte de vigilance, et d'apprentissage assidu. Elle a tiré ensuite l'ensemble des itinéraires techniques pratiqués, vers ce mode de raisonnement.

Les arboriculteurs qui n'ont pas l'obligation d'observer strictement les protocoles d'observation, adaptent l'application de la méthode à leurs objectifs propres. L'obtention de fruits conformes et la sortie de l'impasse technique sont la plupart du temps assurées en appliquant la logique de la méthode, qui ne va pas forcément jusqu'à l'appliquer "à la lettre". Les outils les plus couramment utilisés sont les piègeages et les préconisations de choix de produits. Les canevas d'observation servent à orienter les décisions, en s'appuyant plus sur la connaissance du verger, que sur des protocoles rigoureux. L'application de la technique peut se justifier en elle-même, par un équilibre entre attentes et efforts à consentir. Le risque est d'aboutir ainsi à une banalisation de la technique, qui fait baisser le niveau de vigilance nécessaire.

Depuis les années 1994/95, on assiste à une montée de la pression en carpocapse, qui s'accompagne de dégâts inacceptables pour la production. Ce problème n'est pas limité à la région. Plusieurs explications sont étudiées. Une première est celle du développement de résistances chez ce parasite, vis à vis de certains produits fréquemment utilisés, qui ont perdu ainsi de leur efficacité. (Un dossier est consacré au carpocapse, dans le numéro d'avril 1996 de Phytoma). Une explication complémentaire, situe l'augmentation de la pression de l'insecte, aux foyers entretenus par les retraits de l'année 1992. Les agriculteurs ne sont pas arrivés à s'adapter à cette augmentation de la pression, en positionnant plus précisément leurs traitements, et en réduisant l'estimation de la persistance d'action. Ceci parce qu'ils ont du mal à maintenir une vigilance au niveau du calendrier de traitement, mais aussi en raison de données de contrôle peut être insuffisamment précises. Le nombre de pièges installés est parfois insuffisant pour la surface de verger, les comptages ne seraient pas toujours enregistrés, et les données seraient trop l'objet d'extrapolations. En d'autres termes, l'instauration d'un certain laxisme, tolérable à certains niveaux de pression, aurait contribué aux échecs de la lutte contre le carpocapse. L'explication de l'ACTA est que la simplification de la méthode de lutte, limitée au contrôle des pièges, sans le doubler de contrôles visuels dans les vergers, s'avère insuffisant quand la pression devient élevée. Ce double contrôle est préconisé, et la pause de bandes-pièges sur les troncs, en fin d'été, permet d'avoir un moyen de prévoir la pression de l'année suivante.

Ces échecs suscitent des remous, et une reprise des rumeurs contre la protection intégrée. Ils nécessitent aussi l'appel à des produits moins "doux", ce qui n'est pas sans influence sur la réussite de la lutte contre les autres parasites.

La voie de l'application simplifiée de la méthode est ainsi quelque peu minée, s'il n'y a pas suffisamment de garde-fous. Ce qui est jugé comme un laxisme des producteurs peut provenir de l'importance accordée aux moyens de constat, plutôt qu'à ceux de prévention ou d'observation, lors de la simplification des méthodes. En contrepartie, dans l'immédiat, les préconisations de produits

diffusées par les bulletins d'avertissement agricoles, sont orientées sur des produits à plus large spectre d'action (et ce, sous l'effet de consignes nationales).

La stratégie technique, et les classements de produits en liste verte et orange, dont seuls les produits en liste verte, sont utilisables dans le cadre des mesures agri-environnementales, risquent d'être quelque peu ébranlés.

2. ANALYSE DES CHOIX D'ADÉQUATION SOCIALE

Les différentes étapes de la mise en adéquation du modèle technique peuvent se visualiser sur un schéma. Cette adéquation se réalise sous la pression de déterminants, dont trois principaux sont pris en compte sur le schéma. Il s'agit des propositions des techniques intégrées, des objectifs du milieu social, et de l'univers des contraintes et ressources de ce milieu. L'adéquation se réalise au moyen d'articulations : la sélection des propositions, et la définition du produit "pomme". Les contraintes et les objectifs du milieu jouent comme modalités qui concourent à la définition du modèle :

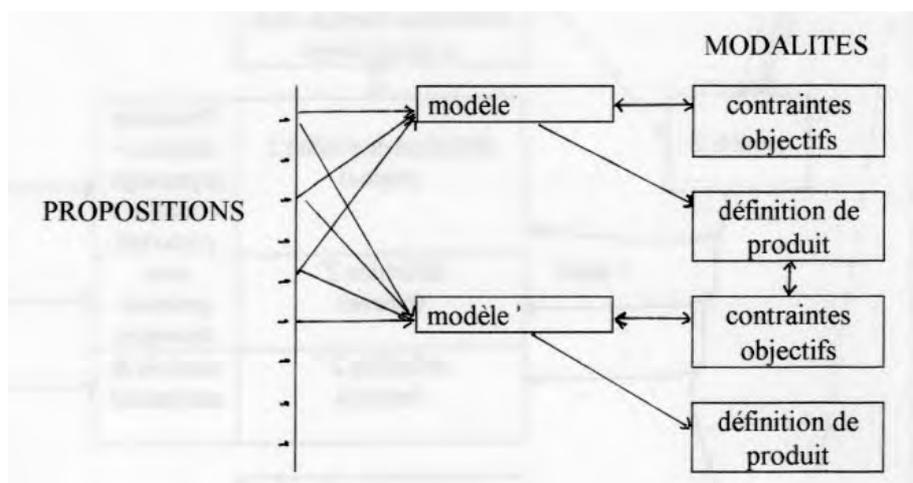


Figure 23 : l'adéquation entre propositions de la méthode intégrée, et les objectifs

La démarche poursuivie par la région peut se diviser en trois phases, et chaque phase se termine par une étape qui va relancer le processus d'adéquation du modèle, qui constitue le compromis local de progrès. (voir figure 24).

La phase 1 est celle de l'adoption de la technique sous l'impulsion de différents déterminants. Une première sélection de propositions des techniques intégrées s'opèrent, pour mettre au point un modèle technique de départ, qui est adapté en fonction des problèmes et des ressources disponibles, et au mode de fonctionnement des exploitations pionnières en la matière.

La phase 2 est celle de l'extension de la méthode, qui, pour obéir aux objectifs de diffusion de masse, valide le modèle sur un plus grand nombre d'exploitations, par l'apport d'un appui technique et de formation, sur une base cohérente entre les différents intervenants. Cet effort de diffusion et de cohésion, est porté par un projet de reconnaissance du mode de production, comme réponse aux attentes d'avenir des consommateurs. Elle répond à une tentative de valorisation de la mise en oeuvre de la protection intégrée, par singularisation du produit. Cette première définition du produit basée sur les garanties du système de protection, est celle du projet de cahier des charges de 1992. Cette phase se clôt dans une recherche d'ajustement plus proche des demandes, exprimées à travers la structure des débouchés, et des contraintes, imposées par les critères officiels de reconnaissance.

Dans la phase 3, il y a ajustement d'objectif, ce qui permet un déplacement des contraintes. Le produit est défini à la fois sur des critères organoleptiques et sur le mode de production en protection intégrée. Le modèle 2 au point est à plusieurs vitesses, en ce sens qu'il se décline selon les définitions du produit "pomme" par les organismes de commercialisation. Une définition régionale ouverte à tous, y compris aux exploitations qui n'appliquent pas les suivis protocolaires (elles ne bénéficient pas de suivi dans le cadre de leur structure, et ne sont pas "de pointe").

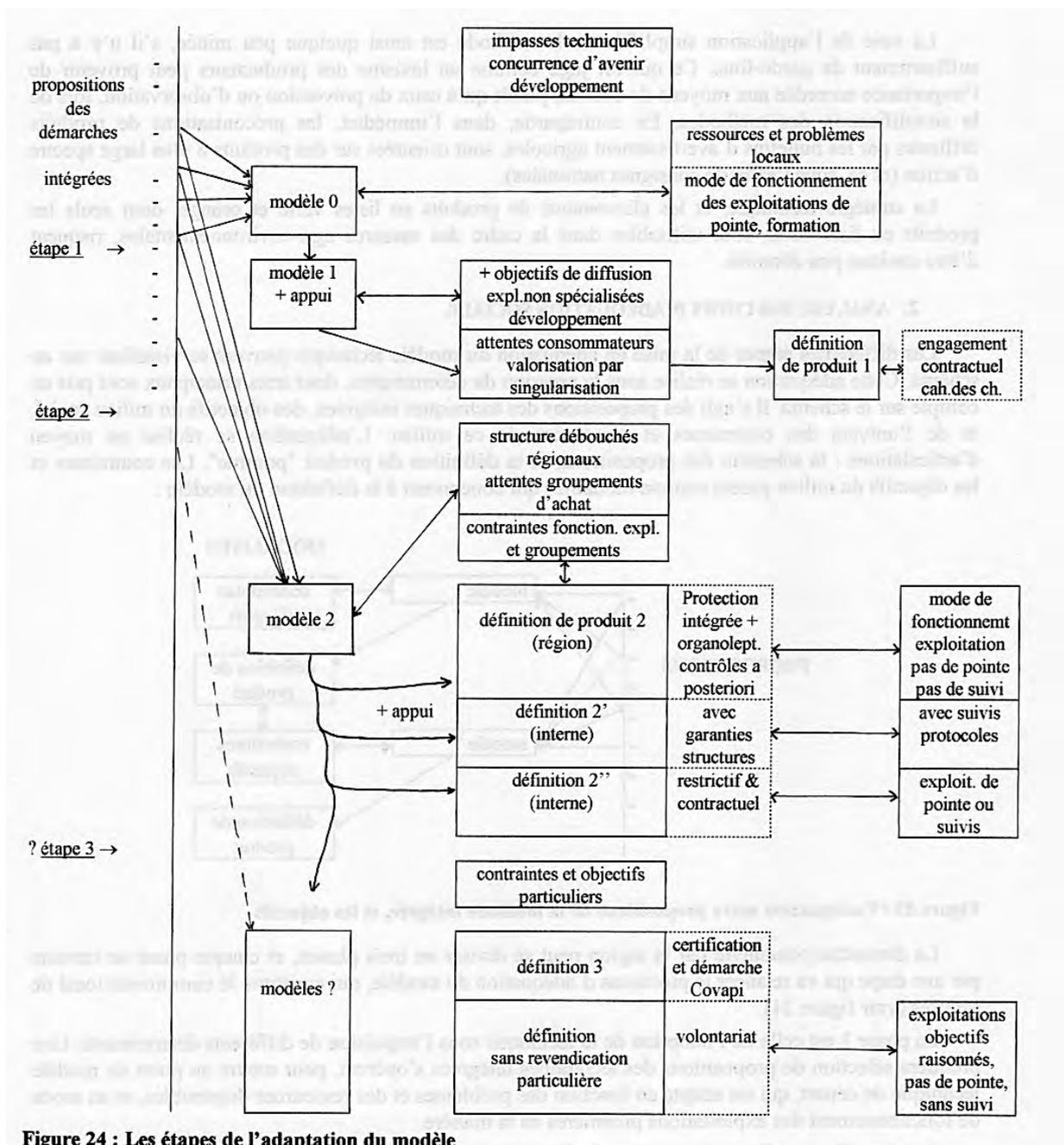


Figure 24 : Les étapes de l'adaptation du modèle

Ainsi le modèle peut se décliner sur des modèles internes, en devenant plus restrictif dans les choix de produits, et en pratiquant des suivis rigoureux, jusqu'au produit 2'' contractuel.

Le même modèle est ainsi adaptable à différentes définitions de produits, en étant appliqué de façon plus ou moins rigoureuse. Ceci permet d'équilibrer les attentes ou les objectifs, en terme de définition de produit par la structure de commercialisation, avec les contraintes ou les efforts à fournir.

Cependant, le modèle ne permet pas de prendre en compte l'ensemble des couples de contraintes et d'objectifs, repérés dans l'ouverture des pratiques. Le choix de démarche de certification d'une partie des pommes d'une coopérative avec le COVAPI, pose la question de la compatibilité de la stratégie de protection régionale, avec les stratégies reconnues officiellement. Il s'est vu en A de cette partie, que les recommandations de produits ne concordent pas, notamment parce que la lutte contre les acariens n'est pas basée sur l'auxiliaire *N. californicus*, qui est résistant aux pyrèthrinoides, matières évitées par les cahiers des charges directement inspirés par l'OILB, car ils font un plus large appel aux insectes auxiliaires.

L'adaptation du modèle se réalise principalement autour d'objectifs de commercialisation, et de ce fait, est plus proche des objectifs et contraintes des structures de commercialisation, que des objectifs et contraintes propres des agriculteurs. Leurs attentes vis à vis de la technique peuvent être d'un tout autre ordre, et ils peuvent avoir des exigences vis à vis d'elle qui excèdent celles de la définition du produit par leur structure de rattachement. Le nombre d'exploitant(e)s demandant volontairement un suivi de formation, en témoigne. Mais je pense que leurs choix ne seront pas suffisamment guidés, au terme de la formation, si une nouvelle réflexion sur l'adaptation du modèle n'est pas poursuivie. Les exploitations en suivis "protocoles", qui sont dépendantes de ce suivi, vont se retrouver dans le même cas. Cette conviction s'étaye sur l'analyse des pratiques observées, qui peuvent être mises en relation avec les témoignages des techniciens. Cette analyse porte à conclure, et en cela elle rejoindrait les conclusions de la coordination technique, qu'une partie des protocoles d'observation des méthodes intégrées sont difficilement adoptables en l'état, par une majorité d'agriculteurs. Cette question est d'importance parce que elle se trouve au coeur du problème de diffusion de la méthode, dont la résolution est dépendante de rapports dialectiques entre prise d'autonomie des producteurs (par appropriation), et maintien d'une cohérence qui préserve les fondements de la démarche technique.

Les nouveaux choix régionaux ont orienté le modèle technique. Ce modèle se veut progressif, en ce sens qu'il évolue en assimilant d'autres critères du mode de production, permettant de le rapprocher d'une démarche de production intégrée. Le modèle se veut ouvert, en contournant les obstacles à la diffusion en recherchant des financements pour l'appui et la formation, et en reconnaissant une application de la technique à plusieurs vitesses. Ces nouveaux choix déplacent le besoin de progression technique, mais ouvrent aussi de nouvelles perspectives aux utilisateurs, qui sont plus proches de choix locaux. Le niveau régional peut ainsi être considéré comme celui de la détermination des orientations de filière, et même s'il tente de se construire une image régionale des produits, cette image n'est pas bâtie autour d'une identité commune, ou d'un fort sentiment d'appartenance. Cette construction là s'élabore à un niveau où l'identification est inscrite dans les réseaux de sociabilité et le partage d'une certaine culture technique, qui réapparaît au niveau des initiatives locales.

La réintégration du projet dans le cadre formel des structures régionales, l'officialise tout en lui faisant perdre son caractère de rassemblement de bonnes volontés autour d'un projet mobilisateur, qui a constitué le support social du projet. La conséquence en est aussi une redéfinition du projet autour de celle du produit. Ce projet est un choix de politique de filière qui s'impose, dans une certaine mesure, aux choix techniques. La forme en est le modèle technique de référence, qui ne peut répondre à tous les choix de développement, collectifs ou individuels. On ne peut donc confondre dans une même démarche la logique technique de filière, définie au niveau régional, et la logique de développement, qui s'interprète à des niveaux plus locaux. Cette logique demanderait que plusieurs offres de solution puissent être proposées, pour éclairer les choix locaux.

La lutte contre les acariens est très concernée par les problématiques de développement soulevées par le modèle technique, parce qu'elle oriente la stratégie technique, et qu'elle apporte une grosse part du travail d'observation, part à laquelle rechignent les producteurs si cela ne rentre pas dans le cadre de leur fonctionnement technique. Pour une partie d'entre eux, ces protocoles sont relativement bien acceptés, car ils s'accordent à une conception serrée du contrôle des paramètres de la production. Mais dans la majorité des cas, ce sont les techniciens, ou les chefs de culture, ou le fils ou la fille sortis d'école d'agriculture et motivés par la lutte intégrée, qui le réalisent.

Ceci ne veut pas dire que les arboriculteurs renâclent à faire des observations dans les vergers, car bien au contraire, ils sont de fins observateurs, et ils connaissent toujours les rangs ou les coins de parcelles où démarrent des foyers d'infestation, et dont ils se servent comme tests. Ils arrivent difficilement à intégrer dans leur organisation de travail, un temps pour réaliser une opération jumelée d'observation, et de comptage systématique de 50 feuilles par parcelle, bien que le résultat les intéresse. L'observation des auxiliaires répond au même type de fonctionnement, en ce sens que s'ils sont rares, ils ne sont pas recherchés systématiquement.

L'utilisation intégrale des protocoles d'observation est donc soumise, pour les exploitations qui n'ont pas de chefs de culture ou de membre de la famille disposé à ce travail, au fait de bénéficier d'un soutien technique. Sur ce problème, la dépendance vis à vis des mesures agri-environnementales ne peut s'interrompre que dans la mesure où on peut intégrer l'obtention des informations au mode d'observation des arboriculteurs, à moins d'améliorer notablement les performances d'intervention des Phytoséides.

L'abord de ce problème a donné lieu à deux interprétations, lors de l'établissement du cahier des charges "Plaisirs de Cogne".

- La première est une interprétation à plusieurs vitesses de la mise en application, qui n'exclut pas un mode quelque peu empirique, pour avoir l'accès à la reconnaissance, et qui se fonde sur des contrôles de conformité a posteriori. Cette interprétation est portée par le Comipy, et la majorité de la coordination technique s'y est ralliée. Les raisons de cette interprétation sont de divers ordres, mais les objectifs qui sous tendent cette orientation sont bien d'élargir la base des producteurs touchés par la méthode, et de leur permettre l'accès à une meilleure valorisation, ou pour le moins, un maintien dans les circuits de l'accumulation, par le biais de la marque. Les critères d'obtention sont quelque peu abaissés par rapport aux prétentions antérieures pour le système de protection, mais par contre, d'autres critères de bons standards de qualité gustative et visuelle sont rajoutés (eux même en dessous des prétentions du premier projet de marque, auxquels trop peu de fruits pouvaient répondre). Cette décision permet de maintenir une unanimité sur un projet, au sein du comité économique.

Cette stratégie commerciale peut s'imposer à la stratégie technique, parce qu'elle ne va pas fondamentalement à l'encontre d'une optique de développement. La méthode de protection intégrée est considérée comme la méthode la plus rationnelle pour faire face aux problèmes techniques. Les pratiques initiales des arboriculteurs sont petit à petit dépouillées de leurs aspects systématiques, qui tombent dans l'inanité, sous la traction du modèle technique diffusé, qui n'est pas un modèle théorique, mais un modèle pratiqué dans sa rigueur par une partie de la production, autorisant suivis de progrès et vérifications de validité.

Parmi le groupe technique, un courant de pensée représenté par la Chambre d'agriculture du Tarn et Garonne, responsable de la coordination technique, et de la formation, penche en faveur de la recherche d'autonomie des producteurs. Cette autonomie est appréciée au niveau économique (la dépendance des subventions à cause d'un soutien indispensable) et au niveau technique : simplifier et schématiser le modèle, l'appuyer sur des points forts, pour le rendre accessible et dispensateur de progrès rapides. Cette appréciation en terme d'efficacité de diffusion, et de pérennité technique, se conjugue d'une pondération opérationnelle entre efforts à fournir, et marge de progrès pour le producteur. Ainsi, la difficulté à formaliser les observations pour les pucerons et les acariens, est prise en compte dans les suivis de formation, qui adaptent leur rigueur à la situation momentanée des vergers.

Cette adaptation énoncée comme opérationnelle, semble recouvrir deux idées. Il y a d'une part l'idée de ne pas rechercher le progrès qui répond à un coût marginal (en terme d'efforts) : la pratique des suivis de formation dans les vergers témoigne de la motivation technique des arboriculteurs, mais à moindre frais. Ils ont d'autres soucis et ne recherchent pas forcément la performance. D'autre part, il y a l'idée que la contrainte d'observation (l'effort) est moins prégnante si elle s'intègre dans le mode de surveillance de l'arboriculteur, en réservant le côté formel aux moments les plus critiques. C'est en quelque sorte reconnaître les connaissances d'observation fines des arboriculteurs pour leurs vergers, ce qui rapprocherait cette adaptation opérationnelle d'une démarche de "conjonction de savoirs", mise en exergue au processus de diffusion technique, par les chercheurs ruralistes. (voir l'annexe 1 et la partie IA)

- La seconde est une interprétation plus rigoureuse de la technique, que ce soit au niveau de sa pratique, comme de sa progression logique. L'objectif d'accessibilité et d'ouverture de la technique à un maximum d'arboriculteurs est partagé, mais sous réserve de poser un minimum de garde-fous pour éviter les échecs dus à une application trop distante, et pour en garder l'esprit, sans retomber dans la lutte systématique allégée. Cette tendance est représentée par le SRPV, qui préconisait d'imposer dans le cahier des charges régional, un nombre minimum d'enregistrements de contrôles visuels, prévus dans les protocoles d'observation mis au point par l'INRA.

Cette façon de voir est restée minoritaire dans la coordination, bien que cette vision plus stricte soit partagée par un certain nombre de groupements. Cette conception est technique, et on pourrait lui reprocher de ne pas tenir compte du contexte de commercialisation des fruits, et des objectifs de développement. Mais il est évident aussi, que l'application allégée de la technique peut recouvrir deux types de conduite qui peuvent la rendre bancale. Soit les traitements gardent un caractère un peu trop systématique, et on maintient trop de pression sur l'environnement, ce qui contrecarre l'intervention des auxiliaires, ou risque de créer des résistances, soit on ne se donne pas suffisamment de moyens d'information, et on préjuge mal du terme "uniquement quand il faut", ce qui diminue l'efficacité du traitement. La montée des problèmes d'attaque de carpocapse semble venir étayer cette interprétation. La technique a besoin de garder son aspect de fiabilité et de sécurité, pour aller dans le sens des

objectifs de diffusion. C'est dans son application avec une certaine rigueur, en fonction des connaissances acquises, qu'on peut évaluer les réussites et les échecs.

Le bien fondé de la stratégie technique a aussi besoin de se justifier, et en particulier sur le choix d'une espèce auxiliaire qui est relativement neuf, et qui oriente cette stratégie. Il est donc nécessaire d'apprécier si les limites de progrès technique sont intrinsèquement liées à ce choix, ou à une sous valorisation de la ressource, à travers les pratiques. Ce raisonnement s'applique également aux échecs récents de la lutte contre le carpocapse.

Les deux argumentaires se justifient par l'analyse de la situation, mais il semble difficile de progresser, tant que l'on pose l'alternative en termes d'opposition entre "contraignant-élitiste" et "relâché-ouvert", et surtout de façon globale sur l'ensemble des pratiques recommandées.

Il est évident qu'une politique de laisser faire sans garde-fous comporte des risques. Des risques techniques, mais aussi des risques de dérive sur le respect même des concepts de la technique, qui, interprétée comme une liste de recettes, tout en revendiquant sa pratique, dévalorise les efforts de ses concepteurs, et de ceux qui l'appliquent avec rigueur dans le souci de progresser. On peut tomber dans la justification sociale à moindre frais.

Cependant, il est nécessaire aussi d'affronter le caractère rigide du cadre de reconnaissance technique, qui peut poser des obstacles à une diffusion en dehors de cercles d'initiés, ou de dispositifs soutenus à grands frais. Ceci fixerait une limite à l'extension de ce qui devrait être un autre type de rapport à l'environnement et au consommateur, aux seuls débouchés de "créneaux", et tendrait à en réserver l'adoption aux agriculteurs les plus techniciens, sur une sélection de critères qui sont compatibles à leur approche.

La question de hiérarchiser l'importance des problèmes techniques, pour lesquels la rigueur est indispensable, est ouverte. La distinction proposée dans le protocole régional d'observation, entre l'indispensable et ce qui est conseillé et recommandé, en est un début de réponse. Ses insuffisances seront analysées, pour poursuivre l'objectif de rapprocher le mode d'obtention des connaissances guidant les décisions, du mode d'observation des agriculteurs.

3. AMÉLIORER LA CAPACITÉ SOCIALE À MOBILISER LA RESSOURCE

La prise en compte de critères plus nombreux de qualité, élargit le champ de préoccupation de l'amélioration technique, qui n'est plus concentré sur le système de protection, mais qui doit s'investir dans plus de maîtrise des conditions d'élaboration de la production : l'irrigation, la fertilisation, le stade optimal de récolte... . Au delà de l'aspect concurrentiel entre préoccupations prioritaires, qui peut avoir des répercussions sur l'application de la méthode de protection sur le terrain, cette nouvelle étape dans la démarche peut offrir de nouveaux leviers qui s'appliqueraient à la résolution du problème plus particulier de la mobilisation de la ressource en auxiliaires Phytoséiides. Ces deux facettes sont à prendre en compte dans la recherche de réponse aux besoins suscités tant par une différenciation des stratégies techniques et de définition des produits, que par les attentes individuelles des producteurs.

Les suggestions sur l'utilisation de la ressource doivent permettre une diffusion de la technique dans la logique de ses concepts, mais doivent aussi permettre l'autonomie des producteurs, en fonction de leurs motivations de progression technique. Par rapport au problème des acariens, les motivations s'expriment autant dans les pratiques que dans le discours. La prise en compte de ces deux modes d'expression permet de mettre en évidence les modalités des demandes et des choix possibles. Les contradictions des besoins de progrès peuvent ainsi être élucidées.

La demande des techniciens est de comprendre les raisons de l'absence des Phytoséiides de certains vergers, ou de leur trop faible dynamique et de leur mauvaise répartition à l'intérieur des vergers. Cette demande s'accompagne de bornes posées à la recherche de solutions. Il n'est pas utile de rechercher une performance de l'auxiliaire qui nécessiterait d'augmenter le niveau de contrainte, en particulier les contraintes liées aux observations, ou au niveau de vigilance. Il faut aussi garder la cohérence d'objectifs de la stratégie technique sur les choix de produits, qui tend à concilier au mieux la faible toxicité pour l'utilisateur, la moindre incidence écologique, et l'efficacité sur les problèmes régionaux.

D'autre part, il faut tenir compte des interrogations que suscite l'observation de l'ouverture des pratiques et des projets.

Du côté de l'ouverture vers des pratiques plus strictes, on assiste à un projet collectif de certification sur la base d'une reconnaissance en production intégrée, qui devra faire reconnaître la

stratégie technique utilisant les pyréthriinoïdes, ou changer de stratégie en limitant ces produits. C'est donc le choix d'auxiliaires et les alternatives possibles, qui sont en cause. Cette interrogation se poserait de la même façon, pour tout producteur décidé à faire le choix individuel de la production intégrée, en se rattachant à un cahier des charges national.

Du côté des pratiques plus souples, il subsiste un problème d'adaptation du protocole régional aux réticences des agriculteurs. Le protocole régional établit une piste simplifiée d'opérations de contrôles, pour les producteurs qui ont déjà pratiqué la technique de façon complète. Cette piste simplifiée est basée sur la distinction entre ce qui est indispensable dans la pratique de la lutte intégrée, mentionné en gras, et ce qui est conseillé et recommandé de faire, mentionné en italique. Le but est de concentrer la vigilance sur les observations dont la rigueur a un caractère impératif, et de laisser le producteur se guider par son expérience, quand la rigueur intervient moins sur la réussite de la lutte. Cette adaptation n'est cependant pas très claire, et ne guide pas suffisamment l'utilisateur, qui, s'il n'applique pas la piste en gras, est reporté à son expérience d'observation des ravageurs, mais avec trop peu de moyens pour celle des auxiliaires. En ce qui concerne la lutte contre les acariens, cette idée pourrait s'étoffer de moyens d'information complémentaires, pour donner un cadre aux estimations.

Plus globalement par rapport à cette lutte, on peut se pencher sur l'appréciation, par les producteurs, des niveaux de contraintes. La recherche de meilleures performances, dans l'intervention précoce des Phytoséiides sur frondaison, "délivre d'un souci" plus tôt en saison, les producteurs qui peuvent alors passer à des contrôles de vérification plus légers. Il n'est pas paradoxal d'estimer que la réduction de la longueur de la période d'observation plus stricte, peut faire accepter des modifications que les attentes et le mode de fonctionnement technique, vont faire juger comme moins contraignantes, par certains arboriculteurs.

Les connaissances issues de la recherche dans les vergers, sont à mobiliser dans le sens des nouveaux questionnements qui viennent d'être posés. Cette recherche a été guidée à partir des hypothèses suivantes : la possibilité d'une discrimination par les conditions biogéographiques des exploitations sur la ressource en Phytoséiides, le manque de pertinence du choix d'espèce avec le problème posé, la mauvaise adéquation des itinéraires techniques recommandés avec l'objet de respect de cet auxiliaire, et plus généralement, la relative méconnaissance de certains aspects de la biologie de l'espèce. Les limites fixées aux modifications possibles des itinéraires techniques, imposaient de se pencher en priorité sur l'espèce leader, pivot de la stratégie technique, car répondant au mieux à la cohérence d'objectifs recherchée. La demande était ciblée sur cette espèce, dont il était espéré ne pas remettre en cause le choix. La forme de la question a guidé une recherche par une approche écologique, qui a été mise en relation avec les pratiques d'arboriculteurs qui rentrent dans le cadre des itinéraires techniques recommandés. Elle demandait des sites de vergers colonisés, même de façon faible et tardive, par des Phytoséiides.

Les réponses que ce type d'approche est susceptible d'apporter, permettent de souligner certains éléments dont il n'était pas tenu compte, dans la mobilisation de la ressource, et compte tenu des itinéraires techniques recommandés. Cette approche par une méthode comparative, dont le cadre reste certes limité (quatre sites), éclaire sur le comportement de l'espèce choisie, sous des conditions d'emprise progressive des itinéraires techniques. Elles donnent également des indications sur le comportement et la répartition des autres espèces éliminées des vergers par ces mêmes itinéraires techniques. Elle permet donc d'appréhender la ressource localement disponible, et les conséquences des choix techniques sur sa valorisation.

Les différentes voies de proposition sont soumises à la réflexion des chercheurs et des agronomes spécialistes, et à celle des intervenants sur la définition des offres de solutions diffusées. En tant que chercheur d'une autre discipline, rentré comme amateur éclairé, et en grande partie par leurs bons soins, dans un champ disciplinaire différent de celui d'origine, mes prétentions se limitent aux apports complémentaires d'une autre vision du milieu "verger". Ma contribution se veut cependant aussi comme une occasion de prise de recul, sur des éléments clés de la progression technique, tels qu'ils m'apparaissent aujourd'hui.

Les différentes pistes d'améliorations proposées, en suite à la recherche, ne vont pas être reprises ici, elles sont discutées en A de cette partie, et sont abordées sous leurs aspects techniques. Seuls seront repris les éléments qui apparaissent comme les plus mobilisables pour répondre aux besoins de progression dans les termes où ils se posent, dans l'objectif d'une meilleure entrée sur la valorisation de la ressource, et sur la démarche de protection intégrée en général.

a) Le caractère adapté de l'espèce leader

🍏 Les résultats des suivis comparatifs montrent le développement de résistances chez cette espèce aux pyréthriinoïdes, qui lui permettent d'intervenir de façon efficace par la prédation de *P. ulmi*, à partir du moment où elle peut se multiplier sur le verger. Cette résistance sur laquelle se fondent les itinéraires techniques, opère une véritable sélection sur les autres espèces, et *N. californicus* est réellement la seule à pouvoir coloniser les vergers.

🍏 L'aspect tardif de son intervention, qui était interprété comme lié à un comportement de "prédateur de nettoyage", c'est à dire répondant à un haut niveau de proies, n'est qu'une apparence. Les couvertures herbacées et les haies de bordure montrent que l'espèce est beaucoup plus précoce, et que les freins à son développement sont dans les itinéraires techniques. La périodisation est établie sur une mauvaise représentation de son cycle, et la respectent trop tard (début d'activité dans la 2^{ème} quinzaine de mai, début des recommandations destinées à la protéger à partir de début juillet). Il est également difficile de continuer à estimer l'influence des fongicides comme neutre sur la faune, le verger de pommes Querina, qui est résistant à la tavelure, est colonisé sur frondaison sans décalage appréciable avec l'environnement. L'espèce peut s'installer sur le feuillage, s'y maintenir, sans qu'il y ait de hauts niveaux de proies, c'est bien un prédateur dit "de protection".

b) Les particularités de son comportement

🍏 L'apparence d'une moindre précocité que les autres espèces au printemps (2^{ème} quinzaine de mai, juin), est à relier à sa "domestication" dans le verger, c'est à dire dans un lieu où elle est soumise à des perturbations, et à son affinité pour la couverture herbacée.

🍏 Espèce très mobile, elle est capable de réaliser des aller-retours rapides entre la couverture herbacée et les frondaisons des pommiers. Son absence constatée sur frondaisons, n'est pas à interpréter comme une absence du verger, mais les conditions auxquelles elle est soumise sur la couverture herbacée ne lui permettent pas de se multiplier, et encore moins de se réfugier sur les arbres (ce qu'elle fait à l'automne).

🍏 Cette affinité pour la couverture herbacée peut être interprétée comme une recherche d'humidité, mais la couverture herbacée est aussi sa source de proies-relais, au dépend desquelles elle se multiplie, en passant indifféremment des acariens jaunes (*Tétranyques urticae*), aux acariens rouges (*P. ulmi*) des pommiers.

🍏 L'espèce poursuit son activité sur les pommiers durant toute l'arrière saison, et reste sur les feuilles jusqu'à leur chute. Nous pouvons estimer que sa prédation sur les oeufs d'acariens, qui influence le niveau de prognose au printemps suivant, se prolonge pendant l'arrière saison et une partie de l'hiver (mi-février), en situation chaude. C'est ce dont témoignent les observations sur les ronces des haies, en l'absence de moyens faciles d'observation sur pommiers. Durant les périodes climatiques plus près des limites pour son activité, on assiste à une répartition spatiale de l'activité à l'intérieur du verger (sous effets de masque), qui n'est pas sans répercussions sur le niveau d'acariens en début de saison suivante.

c) Les voies actives de sa valorisation

🍏 Le choix de cette espèce comme ressource pour le verger est adapté au problème de la lutte contre les acariens. Il faut tenir compte néanmoins, que l'espèce est fragilisée par toutes les interventions réalisées durant son cycle d'activité, qui est beaucoup plus long qu'il n'y paraissait. Une partie de son stade de développement se passe sur la strate herbacée. Pour maintenir des populations-sources réparties sur l'ensemble du verger, on se retrouve pour le moins devant l'alternative suivante : adapter l'itinéraire technique au cycle de développement réel de l'espèce, et notamment en modifiant la périodisation, ou rechercher de meilleures protection et alimentation, dans le mode de gestion de la couverture herbacée.

🍏 Les prolongements et les redémarrages de l'activité de l'espèce, qui apparaît comme plus thermophile que d'autres, sont à apprécier en fonction de contrastes microclimatiques à l'intérieur des vergers. C'est un premier élément d'appréciation de la localisation des foyers de multiplication de *P. ulmi*.

d) Les voies passives de la valorisation par "l'optimisation"?

🍏 Les vergers colonisés tardivement, doivent réaliser un (ou plus) traitement acaricide, en début d'été. Cette obligation, qui constitue une nette amélioration par rapport à la situation antérieure, convient à une partie des producteurs. Elle soumet cependant à l'obligation de deux périodes de

contrôle stricts et rapprochés : celle de la première montée des acariens avant de décider d'un traitement, celle d'après traitement pour vérifier la remontée des populations d'acariens et de Phytoséiides. La prolifération des acariens ravageurs *P. ulmi* est elle-même favorisée par la vigueur des pommiers. C'est un 2^{ème} élément d'appréciation de la localisation des foyers : les rangs les plus vigoureux sont les premiers où prolifère *P. ulmi*.

🍏 La maîtrise et le raisonnement des conditions d'élaboration de la production par les arbres, répond, dans la démarche de production intégrée, à une recherche d'équilibre permettant une meilleure qualité des fruits, et une meilleure résistance physiologique des arbres à certaines attaques parasitaires, comme les acariens et les pucerons. C'est un raisonnement global. La recherche d'un certain niveau de rendement, dans la définition du produit de "bon standard" de Midi-Pyrénées, est peut-être trop éloignée du point d'équilibre de la vigueur de l'arbre qui ralentit la dynamique de *P. ulmi*, pour pouvoir en attendre ce résultat.

Selon les observations dans les vergers, ce point est apparemment atteint sur certains rangs (le site C montre une progression dans la précocité de la dynamique de *P. ulmi*, depuis le bord jusqu'au centre du verger, qui peut se mettre en parallèle avec la vigueur des arbres, le site B a son rang de bordure de haie moins vigoureux, le site A, qui n'est pas irrigué, ne subit de prolifération de *P. ulmi* que dans la zone basse du verger), différences de vigueur que seule une observation attentive permet d'apercevoir.

🍏 Cette adaptation pourrait néanmoins rentrer dans le cadre de stratégies d'arboriculteurs visant des objectifs raisonnés de rendement. Elle fera partie intégrante des stratégies des volontaires pour la démarche de certification, dans le cadre de cahiers des charges de production intégrée. C'est donc un des choix à proposer aux arboriculteurs. Son avantage est de limiter les ajustements nécessaires sur la périodisation, tout en diminuant le niveau de vigilance des arboriculteurs.

e) Proposition "expérimentale" pour adapter le protocole régional au mode de fonctionnement technique d'une partie des arboriculteurs, par une méthode de synthèse

... ou quelque liberté prise avec les protocoles officiels, qui est une tentative d'ouverture sur des pistes légères, avec un peu plus d'appui à la décision.

Cette proposition d'une méthode simplifiée pour effectuer un suivi des acariens et des Phytoséiides en restant dans la logique des concepts de la protection intégrée, s'appuie sur une combinaison de moyens mobilisables, parmi lesquels les connaissances propres de l'arboriculteur. L'optique est de concentrer sur la période la plus courte possible les observations protocolaires, pour diminuer le niveau de contraintes, sans pour autant tomber dans le traitement de sécurité, en mobilisant des moyens d'anticipation.

🍏 Cette méthode supposerait de mettre en oeuvre les moyens suivants :

1°- raccourcir la phase critique des montées des populations

Deux pistes envisageables :

- a) avec amélioration des itinéraires techniques, dans l'optique d'améliorer la précocité et la dynamique de *N. californicus*, par vérification des propositions suivantes :
 - restriction des Mancozèbe à partir de la phase de développement des acariens inféodés aux plantes de la couverture herbacée (c'est à dire avril pour les Tétranyques), en les réservant au début de la saison, pour limiter un effet dépressif sur les ressources alimentaires.
 - limiter l'utilisation du Kilval aux premiers jours de mai, et adapter la périodisation.
- b) avec vigueur raisonnée, dans l'optique de retarder et freiner la dynamique de *P. ulmi* : aucune variante "moins vigoureuse" n'a atteint le seuil dans les vergers observés (voir les graphes de suivis proies/prédateurs sur frondaisons de pommiers : site A rang M, sites B et C 1^{er} rang)

2°- deux méthodes jumelées :

- a) utiliser le mode de surveillance des foyers de *P. ulmi*

Le mode de surveillance habituel des arboriculteurs est un moyen de prévoir la montée des risques. Ils connaissent les points de démarrage de *P. ulmi* : sur les variétés rouges, ce qui est classique, mais aussi toujours dans les mêmes parties des vergers, dont la répétition est remarquable : ce sont eux qui m'ont fait déplacer, le suivi de deuxième année, sur un rang qu'ils jugeaient particulièrement "intéressant". Lors de la tournée de repérage, certains l'avaient déjà signalé, notamment un arboriculteur en zone de terrasses, pour lequel ce foyer démarrait sur un rond humide en milieu de verger.

Il s'agit bien de préciser qu'il est question ici d'anticiper l'information, le démarrage des foyers servant de signal de la nécessité de prévoir les prélèvements aléatoires protocolaires, pour en mesurer l'extension.

b) surveillance de témoins pour anticiper la multiplication de *N. californicus*

Cette surveillance complète celle de *P. ulmi*. Elle demande de disposer de témoins de *Rubus caesius* dispersés dans le verger, pour laquelle l'obtention en est la plus facile sur le rang désherbé, où elle pousse spontanément si on adapte le désherbage (voir le site E en 95, remarquable à ce point de vue). Le rôle de témoin de cette petite ronce rampante, a été mis en évidence. Elle est facilement repérable et l'observation en est simple, les premières repousses sont rapidement colonisées. La fonction d'anticipation de la montée de *N. californicus*, donc d'information à la décision, ne doit pas être étendue sans précaution aux témoins de bordure de verger, facilement colonisés par des animaux provenant de strates herbacées non fauchées et non traitées. L'absence des Phytoséiides sur le témoin, au niveau de dépassement de seuil sur les arbres, confirme le bien fondé du traitement, leur présence en limite de seuil, permet de différer le traitement, en poursuivant les observations.

3°- ...et pour parfaire : donner des éléments de décision aux agriculteurs

Les informations récoltées par les foyers et les témoins pourraient être restituées dans leur cadre fonctionnel et spatial, pour leur rendre leur signification, en les intégrant dans le paysage du verger. Ceci ne pourrait se réaliser que dans le cadre des suivis de formation sur le terrain.

Les repérages des foyers par les agriculteurs peuvent être mis en relation avec les contrastes dans la pousse des arbres d'un même verger, observables à l'oeil nu. Les observations de G. FAUVEL montrent le lien entre les facteurs de vigueur des arbres (sols, état hydrique), et la prolifération de *P. ulmi*. Nos propres observations permettent également de constater que les portions de vergers plus froides, et subissant un effet de masque au sud ouest, bénéficient moins de la poursuite de l'activité de *N. californicus* en arrière saison, et subissent un léger retard de reprise d'activité, au printemps.

Ces deux éléments de l'appréciation de la localisation des foyers permettent de mieux cerner le risque encouru, et la représentativité du foyer par rapport à l'ensemble du verger. De même, la validité des témoins observés, peut être appréciée en fonction de leur localisation. Cette analyse du verger, une fois réalisée, reste un acquis, compte tenu du caractère reproductible des éléments ci-dessus.

🍏 Cet ensemble de propositions est destiné aux services techniques et de recherche avec lesquels j'ai travaillé, et est soumis à leur vérification et à leurs mises au point (en particulier pour 1a : recommandations de produits, et pour 2b : gestion du désherbage). Elle n'a pas la prétention de remplacer les suivis d'observation réguliers, là où ils peuvent être exécutés. Son objectif est de permettre un meilleur accès à la valorisation de la ressource en auxiliaire, aux arboriculteurs réticents aux suivis d'observation, mais qui ne veulent pas tomber dans le traitement de sécurité. L'objectif premier est de les mobiliser sur la recherche des auxiliaires, à partir du type de surveillance qu'ils ont l'habitude de pratiquer, et "sans mettre une heure pour les voir".

L'objectif plus général de cette méthode serait de développer une pédagogie du rapport à l'environnement, dans lequel les interrelations entre différents éléments deviennent appréhensives, sans être limité par des constats sur l'espèce cultivée.

f) La mobilisation de *A. andersoni*, dans le cas de l'adoption d'un cahier des charges avec pyréthrinoides limités

L'engagement individuel ou collectif au cahier des charges reconnu de production intégrée, c'est à dire celui du COVAPI, pose le problème de concilier des stratégies techniques différentes. Le problème peut être résolu par la reconnaissance de la stratégie de Midi-Pyrénées, en tant qu'adaptée au contexte local des auxiliaires, et en limitant le choix de produits à la liste verte du cahier des charges régional, comme cela s'est réalisé pour l'agrément au titre des mesures agri-environnementales. Mais le cahier des charges de Midi-Pyrénées est trop éloigné de l'ensemble des critères du cahier des charges européen de production intégrée, non seulement pour la stratégie du système de protection, mais aussi pour les critères de qualité des fruits. La démarche de certification risque à soumettre les producteurs à une autre stratégie technique, qui ne modifie pas les fondements de la mise en pratique, mais les choix de produits, et à travers eux, les choix d'auxiliaires. Le cahier des charges national de production intégrée est basé sur une mobilisation des insectes durant toute la saison, en minimisant

l'appel aux pyréthriinoïdes, ce qui est conciliable avec la préservation des espèces *T. Pyri* et *A. andersoni*.

Au vu des prélèvements effectués dans l'environnement des vergers, qui sont certes limités à six sites, le Phytoséiide *A. andersoni* est celui qui semble avoir la distribution la plus générale, à proximité des vergers de pommiers.

Ces choix, qui demandent plus de complexité dans la mise en application, auront des répercussions favorables sur la lutte contre les acariens, sous réserve d'une situation de parcelle correspondant aux affinités d'*A. andersoni*.

🍏 L'obtention de fruits répondant aux critères élevés de qualité oblige à raisonner le mode de culture dans un sens qui n'encourage pas la vigueur de l'arbre (quoique celle-ci puisse aussi être encouragée par les seules potentialités des sols, et ce n'est pas un facteur facile à maîtriser, surtout en zones d'alluvions), et pour cette raison, on peut attendre une diminution des cas de pullulations précoces de *P. ulmi*. En ce qui concerne les auxiliaires Phytoséiides, il faudra une paire d'années pour que l'auxiliaire *A. andersoni* des populations "naturelles" puisse venir coloniser les vergers, en supplantant *N. californicus*, mis à mal par le recours aux organophosphorés. Si les itinéraires techniques sont adaptés aux sensibilités et résistances des souches locales d'*A. andersoni* (voir à ce sujet la démarche du CTIFL de Lanxade, présentée en A), celles-ci devraient avoir une intervention plus précoce sur les acariens, et résoudre le problème par une activité plus permanente sur les arbres. Les soucis des producteurs pourront être reportés sur d'autres préoccupations

🍏 Le changement d'itinéraire technique n'est pas à faire adopter à la légère par les producteurs. Les résultats d'observation à l'échelle des sites, confrontés aux résultats d'introduction dans d'autres régions, laissent présager d'exigences particulières de l'espèce vis à vis d'une hygrométrie élevée. Il est à supposer que l'obtention d'une bonne dynamique de cette espèce sur les arbres, sera soumise à des critères de situation : bordure de ruisseau, de points d'eau, alluvions de grandes vallées. Les situations de vergers en terrasses d'alluvions anciennes, en plateaux sur coteaux molassiques, ou en haut de versant, sont à apprécier avec prudence, avant de modifier l'itinéraire technique.

🍏 L'éventualité de la coexistence de deux itinéraires techniques différents, pour faire de la protection ou de la production intégrée, porte également à s'interroger sur les confusions et les contradictions qu'elle risque à engendrer auprès des producteurs. Leur faire connaître l'existence d'espèces de Phytoséiides différentes, qui ont des exigences et des résistances différentes, et qui ne sont pas reconnaissables à la loupe frontale, introduit une complexité qu'ils n'ont pas abordé jusqu'à présent.

g) L'absence de *N. californicus* de certains vergers

🍏 La recherche ne peut pas donner une réponse directe au problème de l'absence de Phytoséiides de certains vergers. Elle peut proposer des hypothèses de réponse à cette question, car c'est indirectement à partir d'une meilleure connaissance du fonctionnement des populations des vergers colonisés, qu'on peut comprendre les raisons de cette absence, qui ne peut être qu'apparente (c'est à dire déduite uniquement des observations sur les frondaisons des pommiers). Il s'avère que la sélection opérée sur les différentes espèces par les itinéraires techniques, est la plus drastique. La dominance de l'une ou l'autre espèce dans l'environnement des vergers, ne lui permet que des incursions sur le premier rang de sa bordure, l'espèce colonisant celui-ci étant exclusivement *N. californicus*, quand les itinéraires techniques courants sont appliqués. Ainsi, on pourrait interpréter l'absence de Phytoséiides sur le verger, comme une absence de *N. californicus* dans son environnement, ce qui nécessiterait une introduction de souches ayant développé des résistances, à partir d'autres vergers.

Le recours aux lâchers est pratiqué par les techniciens, et s'il ne donne pas de résultats, ou une mauvaise répartition des populations, il faut rechercher d'autres interprétations. Cette espèce est très mobile, et les causes sont à rechercher dans le manque d'effectifs, lié à de mauvaises conditions de multiplication sur le verger.

🍏 Il ne sera fait qu'allusion aux causes de dynamiques faibles, dont les hypothèses ont été développées en partie II. Au sujet de la pression exercée par les itinéraires techniques, on peut rappeler que le rang de milieu de verger du site A, bien pourvu en *N. californicus* à l'automne 1993, n'a retrouvé une dynamique de cette espèce, sur la couverture herbacée des bordures, qu'après le 15/8/94, et un début de colonisation sur les arbres à partir des branches basses, mais qui n'est pas perceptible dans le prélèvement aléatoire. De même sur le site B, on ne retrouve pas la dynamique observée sur la

haie et la couverture herbacée du premier rang, au niveau des pommiers et de la couverture herbacée du centre du verger. Il faut donc réaliser des vérifications sur témoins de la couverture herbacée, et sur frondaison en arrière saison, pour pouvoir s'assurer de l'absence, et non pas d'un retard qui serait à imputer aux itinéraires techniques pratiqués.

🍏 Une autre hypothèse sur les faibles dynamiques, attribuerait des exigences bioclimatiques plus strictes que ne le laisse apparaître la distribution de l'espèce. Ainsi, sur les mêmes sites, pourraient se conjuguer des conditions défavorables créées par les itinéraires techniques, à celles induites par la situation pédoclimatique défavorable pour l'espèce. L'aspect relativement thermophile a été apprécié en partie II. La recherche sur les vergers n'a permis de mettre en évidence que de légers contrastes dans la précocité, qui n'entraînent une inégale répartition de l'activité que dans les périodes limites, et pour lesquels les conditions microclimatiques internes des vergers jouent autant que les contrastes entre les vergers, dus aux situations. L'affinité pour l'hygrométrie n'est pas confirmée, puisque sur le seul site plus sec, il y a interférence avec d'autres facteurs, pour expliquer une dynamique sur frondaison tardive et plus faible que sur les autres vergers. Les moyens de cette recherche ne permettent pas de répondre à la question

4. CONCLUSION : LES ACARIENS RAVAGEURS, FAUX PROBLÈME OU INDICATEUR ?

L'approfondissement de la lutte contre les acariens est une bonne illustration de la naissance d'un problème écologique sous la pression sociale exercée sur les milieux. Ce parasite ne fait pas partie du cortège traditionnel des parasites des vergers et des vignes. Il témoigne de limites imposées au mode d'artificialisation du milieu. Au delà d'un certain stade de pression, les dynamiques des populations se retournent contre l'espèce produite dans l'espace cultivé, qui est envahie par la sélection opérée sur un ravageur développant des résistances. Cette découverte est également un révélateur de ressources qui seraient restées délaissées, ou même ignorées, celle des antagonistes naturels. Le repérage de ces ressources a d'ailleurs bien souvent été facilité par la survivance d'agriculteurs "négligents" !

La résolution du problème des acariens est devant un choix social d'articulation entre les différents déterminants de ce problème : choix de ressource et interprétation de l'organisation des milieux, discernement dans les traitements, niveau de rendement et sélection variétale. Les causes les plus directes de son émergence ont leur source dans un comportement technique alimenté par l'illusion de pouvoir imposer les conditions de la dynamique des cultures, sans avoir à composer avec la dynamique des milieux où elles se situent. Cela répond à un mode de pensée technique qui a prévalu avec l'essor de l'agropharmacie. Les traitements destinés à l'éradication sont basés sur cette représentation, qui s'insérait bien, jusqu'à l'instauration des spirales de traitements, dans la simplification et la réduction du temps de travail.

Les résistances posent des problèmes techniques et économiques (et même aux firmes phytosanitaires) et donnent en quelque sorte l'obligation d'aller chercher des références dans les lieux de gestion moins intensive, et sans pouvoir se reposer sur une culture technique traditionnelle : les auxiliaires, et particulièrement les plus petits, contrôlaient les niveaux de population sans qu'on s'en aperçoive, et l'attention a toujours essentiellement porté sur les ravageurs, dont on abaissait traditionnellement les niveaux, par le travail humain. Il n'y a donc rien de paradoxal à ce que la recherche scientifique et les observations des agriculteurs aient une "tradition" vis à vis des ravageurs plutôt que vis à vis des auxiliaires, que la protection chimique n'a fait que confirmer.

La science des auxiliaires pâtit de la dispersion de la recherche, car elle doit rassembler les connaissances dissociées entre plusieurs disciplines : la systématique, l'écologie, l'agronomie. Cette fonction ne s'inscrit que d'une façon marginale dans les thèmes de préoccupation de l'entomologie, ou de l'écologie restée longtemps centrée sur une étude des milieux "naturels" trop épurée de celle des milieux cultivés. L'étude des peuplements de Phytoséiides révèle que l'espèce auxiliaire sur les vergers en est aussi le produit, et que sa dominance sur le verger n'est pas le reflet des structures des populations "naturelles", rejetées hors des zones de traitement.

L'agronomie se retrouve ainsi avec les méthodes intégrées, devant un large champ interdisciplinaire. Les nouvelles propositions techniques s'appuient sur une approche interactive du milieu, en tenant compte des impératifs d'insertion économique des producteurs. Les méthodes alternatives sont conçues par la recherche au niveau "global", et en faisant référence à des ressources de fonctionnement de milieux précis, mais au-delà du stade de raisonnement des traitements, les solutions ne sont transposables que dans une certaine mesure à d'autres milieux précis. Les concepts de la protection intégrée basés sur l'articulation entre agronomie et écologie, peuvent avoir une

application universelle, mais localement, ils sont construits sur des choix stratégiques d'auxiliaires. La promotion de ceux-ci n'étant pas tant dans leurs propres capacités de prédation (ou de parasitisme), que dans l'acquisition par le groupe humain utilisateur, de la maîtrise de leur respect et de l'assurance de leur intervention. Le rôle qui est à la portée d'un relais local dans le processus de diffusion, est bien celui de transmettre un autre angle d'approche des problèmes, et d'évaluer les conditions locales d'obtention d'interactions favorables.

L'évolution de l'organisation des connaissances vers la spécialisation et la parcellisation, explique les difficultés à faire évoluer le mode de représentation vers les aspects organisationnels de l'espace cultivé, plutôt que vers ses aspects élémentaires, et la tendance à isoler le système de protection de l'ensemble du mode de conduite du verger. Nous retrouvons cette difficulté fondamentale, dans la traduction sur le terrain de conceptions techniques permettant de faire face aux problèmes des parasites, en s'appuyant sur des ressources dans la dynamique des milieux.

L'appropriation régionale de la technique s'est réalisée notamment à partir d'un choix de ressource identifiée, mais peu référencée. L'auxiliaire *N. californicus* peut recoloniser les vergers parce que sa sélection est aussi le produit d'un certain historique des vergers : ses souches développent des résistances qui peuvent être mises à profit dans les choix d'itinéraires techniques. La fonction de ressource de cet auxiliaire, est déterminée par la cohérence que réalise ce choix d'espèce, avec des priorités recherchées au niveau régional : capacité de progresser sur le problème à résoudre, particularités permettant de gérer des objectifs multiples. L'avantage d'un auxiliaire résistant aux pyréthrinoides, matières actives peu toxiques sur l'homme, est un critère de choix important pour inscrire la technique dans les objectifs de moindre nocivité pour l'utilisateur. L'ensemble de l'itinéraire technique est bâti pour résoudre l'opposition entre les résistances et les sensibilités de l'auxiliaire choisi, et celles des autres familles d'auxiliaires utiles sur les vergers. Cette résolution est trouvée dans la "périodisation", qui nécessite une bonne représentation du cycle des espèces. Cet exercice délicat n'est pas complètement réussi, et entraîne d'autres contradictions. La principale est que l'espèce choisie est retardée dans son développement, ce qui alourdit les contraintes des observations. Il en découle qu'ajuster la périodisation en faveur d'un auxiliaire risque à rejaillir sur les autres espèces dont on espère l'intervention. Enfin, les itinéraires techniques préconisés ne sont provisoirement pas conciliables avec les cahiers des charges de production intégrée. Cet ensemble de contradictions donne un relief particulier aux adaptations successives du modèle technique régional.

Le projet de Midi-Pyrénées s'est construit sur une conjonction d'objectifs d'acteurs de structures collectives, dans laquelle leaders de l'arboriculture de pointe et leaders du développement ont été associés, et qui a abouti à une stratégie régionale de diffusion de masse. Cette stratégie implique une définition sur un modèle technique unifié et accessible. Au niveau de l'organisation régionale, les acteurs collectifs s'accordent sur une stratégie commune, dans laquelle ils peuvent garder leur autonomie. L'autonomie par rapport au modèle technique, réside dans la faculté d'accorder le niveau de contrainte aux progrès attendus (que ceux-ci soient jaugés en terme de valorisation du produit ou de plus grande efficacité technique).

Le modèle technique régional, considéré comme "système technique", doit trouver un équilibre entre contraintes des milieux sociaux utilisateurs, stratégies de valorisation commerciales, et mobilisation de ressources du milieu. Il a subi des réajustements en fonction de re-définitions de stratégies de valorisation, et en fonction de la règle unitaire qui régit les rapports entre groupes d'acteurs au sein de l'organisation. Le modèle technique unifié est l'émanation d'un projet organisationnel "gagnant", mais les groupements de producteurs posent leur propre estimation des niveaux de contraintes et d'objectifs, et les pratiques répondent à des choix réalisés dans de plus petits groupes. Le maintien en l'état des normes d'application du modèle entraînait un risque de fermeture (d'exclusion), ce qui s'oppose aux objectifs de diffusion de masse, et à l'optique du développement. L'ouverture du modèle a été préservée par l'idée d'une possibilité d'intégration à différents niveaux de contraintes, mais en gardant le modèle de référence comme objectif.

La résolution du problème des acariens montre qu'il y a plusieurs voies possibles, supposant des approches et des contraintes différentes. Ces voies ne peuvent être l'objet d'un choix, sur des projets de groupe ou individuels, sans une certaine autonomie vis à vis d'un modèle unique. La solution actuelle est de proposer un modèle à plusieurs vitesses, dans lequel les attentes de progrès sont associées à une échelle de contrainte prédéterminée. Elle répond à une optique de développement cherchant à éviter l'exclusion économique des producteurs. Les producteurs ont le "loisir" de ne pas passer à un niveau de contrainte supérieur, mais l'autonomie de progression en est ainsi limitée. Les choix de développement deviendraient en ce sens réducteurs, car les critères d'adoption pris en compte

sont essentiellement basés sur l'intérêt économique, et définis par les stratégies techniques et commerciales des entreprises auxquelles sont rattachés les producteurs. Elles sont elles-mêmes soumises aux critères de la grande distribution, qui orienteraient ainsi l'évolution du mode de gestion des milieux.

Les choix localisés des groupements de producteurs n'ont pas la même signification sociale selon le mode de constitution et de fonctionnement de ceux-ci. Ils peuvent être l'expression de la cohésion d'un groupe social autour d'un projet, comme dans les groupements constitués autour de réseaux d'affinité et de sociabilité, ou à partir d'initiatives locales de développement. Dans ces groupes, un rapprochement des "sensibilités" permet d'affiner des choix qui seront portés collectivement par un milieu professionnel local. Une affirmation collective est beaucoup plus délicate dans les groupements où le rattachement des producteurs est circonstanciel. Dans ce cas, les choix reposent sur la motivation individuelle des producteurs, dont le principal soutien réside dans la politique de développement départementale.

La vague d'intérêt pour la protection intégrée soulevée par les leaders, appuyés par les organismes techniques, n'a pas obtenu son retentissement de sa seule rationalité technique, elle est soutenue aussi par un mouvement d'adhésion aux valeurs véhiculées, qui traverse le milieu des arboriculteurs. L'optique de développement à laquelle l'organisation régionale tente de répondre, par les différentes interprétations du même modèle, bute sur certaines limites. Certaines approches techniques sont marginalisées plus que d'autres. Les contraintes ne s'apprécient pas de la même façon, et les attentes diffèrent, selon les fonctionnements techniques des arboriculteurs. Ce qu'on dénomme couramment "le milieu des arboriculteurs" n'est pas un milieu homogène. Ceux-ci se différencient selon leurs objectifs, leur approche technique, leur appartenance à un groupe social local, ce qui les amène à se situer différemment devant les problèmes, et avec des approches différentes pour les résoudre.

La marginalisation des producteurs n'est pas économique (ils peuvent répondre aux normes des cahiers des charges régionaux), mais elle serait psychosociale, en ce sens que la mise en oeuvre ne comble pas les exigences de réconciliation interne, entre la conception du métier et sa pratique. Pour échapper à un sentiment d'infériorisation, même les producteurs partageant au départ les valeurs véhiculées par la technique, sont ainsi amenés à la sous-estimer.

Les différentes améliorations possibles de la lutte contre les acariens, répondent à des approches différentes de l'intégration au fonctionnement des milieux. La pluralité des offres de solution permettrait aux producteurs de choisir celle qu'ils ressentent comme la moins contraignante dans leur système, et en fonction de leur motivation de progression technique. La progression sur les niveaux d'ajustements peut ainsi se réaliser à un niveau de contrainte acceptée, pour un plus grand nombre d'agriculteurs.

Une offre de choix de solutions complique les problèmes de diffusion : le modèle de protection intégrée diffusé comme alternative, proposerait lui-même plusieurs alternatives !. Cela contrarierait la stratégie actuelle de diffusion de masse, et ne serait envisageable que dans un contexte de formation de producteurs désireux d'approfondir la démarche.

Il sera difficile de garder une dynamique d'intégration, sans aborder une pédagogie de l'approche vers la complexité. La diffusion du modèle de référence peut être l'occasion de mettre l'accent sur les interactions entre les différents éléments fonctionnels du verger, considéré comme agroécosystème. Leur concours à la résolution de problèmes dus à des déséquilibres peut être signalé, plutôt que de les traiter comme des éléments aux fonctions séparées : il peut aussi être fait allusion à la fonction de refuge de la couverture herbacée, la maîtrise de la vigueur peut aussi être présentée comme facteur régulateur des proliférations de ravageurs. Offrir une vision à plusieurs dimensions aux producteurs, c'est les faire progresser vers une cohérence qui préserve les fondements de la démarche, même s'ils ne l'appliquent pas avec rigueur. La proposition d'une méthode combinée et simplifiée poursuit cet objectif de construire une pédagogie de l'approche de l'environnement, qui débouche à terme sur d'autres représentations.

Une première étape est d'accepter la notion de seuil avant d'intervenir, en s'imposant une vigilance. Mobiliser une ressource auxiliaire est une autre étape. Elle demande une vision beaucoup plus complète de l'impact du mode de production sur la dynamique des milieux, pour tenter de créer des conditions plus favorables.

La protection intégrée, c'est d'abord un état d'esprit, est-il mentionné dans la présentation de la méthode, en 1991. Les comportements intempestivement interventionnistes tombent en désuétude, car ils perdent leur raison d'être. En acceptant de faire autrement, les producteurs ont découvert qu'ils

recouvraient en fait de l'autonomie, et ce sentiment les a motivés, autant que l'aspect rationnel de la technique. Cet état d'esprit, c'est également une autre représentation. Le milieu n'est pas que le support du verger, c'est aussi son produit, c'est un espace qui se réorganise en permanence sous l'influence du mode de gestion, même si l'apparence en est aussi insignifiante que la repousse des adventices sur le rang désherbé. De même, l'aspect "négligé" d'un talus peut servir d'indicateur pour un choix de mobilisation d'une autre espèce, peut-être future ressource, face à de nouvelles résistances. Retrouver la perception de cette dynamique, avec la perspective de l'orienter dans un sens plus favorable, au lieu de la subir comme un déterminisme qui s'impose, c'est récupérer la capacité d'être acteur. C'est précisément cette attente et cette découverte, qui ont été moteurs du changement des comportements pour les producteurs adhérant à la technique. Répondre à l'ensemble des problématiques du "développement", demande de prendre cette attente en considération.

IV. PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT DE STRATÉGIES DE CONCILIATION

L'application des nouvelles conceptions techniques fait rebondir la problématique de réconciliation entre productivité et sécurité, sur la question de la recomposition du travail, vue à travers l'analyse des modèles de développement et de l'efficacité des stratégies de mobilisation de ressources.

Dans l'exemple étudié, les ambitions de la stratégie de valorisation de ressources sont limitées par les rapports dialectiques entre l'évaluation des contraintes et une reconnaissance sociale des efforts fournis. Les moyens mobilisables modifient plus ou moins profondément la composition du travail nécessaire. La sélection de moyens ainsi opérée répond à une échelle de contrainte estimée selon un certain point de vue, sur lequel intervient le poids de surcroît de travail humain difficilement programmable et mesurable (observations, connaissances, disponibilité), mis en rapport avec l'économie d'intrants industriels et de travail mécanisable nécessaire à leur utilisation. Nous l'avons vu, ce rapport s'équilibre plus facilement quand il y a économie d'échelle, pour les exploitations spécialisées et d'une certaine dimension. L'investissement en moyens d'information sur le fonctionnement des milieux permet de mieux valoriser les intrants utilisés.

Cette apparente alternative entre simplification des méthodes d'observation pour favoriser la diffusion, mais source de progrès inégaux, et assiduité compétente porteuse de progrès durables, mais source de sélectivité, n'est pas un déterminisme de la mise en oeuvre de pratiques de gestion "compatibles". L'exemple du problème des acariens montrerait que l'alternative se pose en ces termes quand l'application reste enfermée dans une démarche trop élémentaire (par éléments pris séparément).

Pour comprendre ce que contient cette notion de compromis de progrès et socialement acceptable, et retrouver de la marge de manoeuvre vis à vis d'une apparente opposition entre ces deux termes, il est proposé dans cette partie IV, de replacer dans une approche transversale de diffusion et de précaution les informations récoltées dans le cadre d'une adaptation technique sur une production, et dont la stratégie technique est raccordée à des stratégies de filières. L'objet est d'approfondir la recombinaison des facteurs de production sur les exploitations, selon les divers modes de sélection de moyens mis en oeuvre pour prendre en compte le fonctionnement des milieux comme l'un de ces facteurs. Cette problématique ne concerne pas que la mise en oeuvre des méthodes intégrées. Les questions soulevées semblent avoir un caractère généralisable aux recherches de solutions sur d'autres aspects de la pollution, comme l'élévation des taux de nitrates dans les eaux. Au delà de la spécificité des moyens développés pour chaque production, la recherche de cohérence interne du mode de production prenant en compte les facteurs de productivité "naturels" reposent sur la même logique. Cette logique correspond à un resserrement des gaspillages, sources de pollution et de pression sur les milieux. La notion de gaspillage ayant elle-même un caractère relatif, compte tenu des connaissances, des objectifs et des moyens qu'on est prêt à mettre.

Une typologie de moyens peut être faite, qu'on peut mettre en rapport, en tant que leviers écologiques, avec des leviers d'ordre socio-économique, dans les modalités d'adoption de pratiques alternatives. On peut ainsi plus clairement mettre en évidence les contradictions qui freinent le développement de stratégies. Pour cela, je replacerai ces moyens dans leur contexte écologique : quelles ressources de productivité mobilisent-ils; spatial : à quel espace de référence font ils appel; et dans leur contexte socio-économique : quelles contraintes, et pour quels utilisateurs, afin d'éclairer les combinaisons entre productivité du travail et productivité des milieux dans différentes stratégies d'allègement.

Pour traiter le sujet de façon plus large, nous allons dans un premier temps nous attacher à la présentation des moyens disponibles et aux interrelations créées par leur association. La protection intégrée sur pommiers servira de support au développement de ces moyens, dont se retrouveront les équivalences, en tant que possibilités de leviers, dans les autres démarches, dont les principes seront brièvement présentés et comparés. Dans un deuxième temps, ces leviers écologiques seront mis en relation avec les mécanismes sociaux de sélection, pour expliciter les modalités de choix.

A. LA PRESSION ET LES MOYENS D'Y RÉPONDRE

1. LES COMBINAISONS DANS LE CADRE DES STRATÉGIES DE FILIÈRE, ORIENTÉES PAR LA QUALITÉ

Par définition, les méthodes "intégrées" reposent sur le concept d'articuler lutte biologique et lutte chimique, afin de répondre à un compromis entre l'équilibre de la production, qui est de maintenir les marges et la productivité du travail, et celui des milieux, qui est relatif à des niveaux de pression et d'organisation. Analysé en termes de systèmes, le maintien et le contrôle d'un niveau d'organisation sur le système écologique, doit être assuré par un système technique qui combine favorablement productivité du travail et productivité du milieu.

Dans les schémas de production classiques, on peut attribuer une large part des perturbations constatées, à un travail de reproduction des écosystèmes qui ne peut pas se réaliser. Ce travail n'est internalisé dans les coûts de production, que lorsque les effets négatifs s'y appliquent directement, comme pour le développement de résistances parasitaires qui élèvent le seuil économique du mode de production. Dans ce cas, la modification de la composition organique du travail est compensée par le résultat, qui est la sortie de l'impasse technique. Les moyens mis en oeuvre pour cet objectif, peuvent être qualifiés de "minimalistes", vis à vis d'une démarche de gestion compatible, tout en ayant l'avantage de déclencher un processus. Nous pouvons constater, dans l'exemple du projet de Midi Pyrénées, que la base du compromis technique est dans un allègement ciblé de la pression par le choix de produits, et la plus grande précision de positionnement. Ceci se réalise à partir de protocoles d'observations simplifiés, qui ont dû contribuer aux échecs du raisonnement de la lutte contre un parasite majeur, le carpocapse, en occultant la nécessité d'une plus grande vigilance. Cette sélection de moyens et cette adaptation ne sont pas particuliers au projet de Midi Pyrénées. La généralisation des problèmes dus à ce parasite au plan national, à partir de l'année 1995, montre que la pratique simplifiée était répandue, et qu'elle n'offre pas la sécurité de façon durable. Simplifier et adapter est nécessaire, mais pose la question des priorités.

Cette difficulté dans l'établissement de compromis qui soient à la fois acceptables et de progrès, n'est pas particulière au projet étudié. Les mêmes besoins d'adaptation locale, d'appui technique aux producteurs, de simplification des observations, émanent des projets "intégrés" qui émergent actuellement en arboriculture, ou en viticulture. Les progrès de cette logique de production, tant sur le plan de l'approfondissement écologique, que sur celui de l'élargissement de la diffusion, nécessite de rechercher des combinaisons productives qui s'insèrent dans différentes logiques de fonctionnement techniques chez les producteurs.

a) analyse de l'éventail de moyens envisageables en production intégrée sur pommiers

introduction : les interférences écologiques entre priorités

La perception de ressources mobilisables est une question de représentation, et est déterminée par les connaissances et les moyens dont on dispose pour les valoriser. Ce constat semble rétrécir le champ d'action possible, cependant, l'exemple de la lutte contre les acariens illustre l'existence de plusieurs solutions contribuant à résoudre le problème d'un seul parasite. Ces solutions se hiérarchisent en fonction des moyens nécessaires, et des objectifs recherchés. De même, d'une façon plus générale, les différentes propositions des méthodes intégrées, allant d'une protection raisonnée à une production intégrée, ne se présentent pas en vrac, mais s'organisent selon une logique. Cette logique répond à une certaine progression de la prise en compte de facteurs d'interactivité du milieu plus nombreux, et l'aboutissement en serait la production intégrée. L'analyse des différentes étapes de la méthode, d'ailleurs difficiles à définir dans la pratique, montre que cette addition progressive de moyens ne met pas en branle des adaptations au fonctionnement des exploitations qui sont du même ordre. Il est évident que c'est un ensemble de conditions entretenues sur le verger, qui va déterminer l'obtention d'un objectif tel celui de limiter au maximum la lutte chimique. De même, pour un objectif de réduction d'un type d'intervention donné, c'est la dynamique instaurée qui permettra de limiter la contrainte de contrôles et d'observation, comme l'illustre la lutte contre les acariens. Les contrôles participent de la dynamique recherchée, en ce sens qu'ils permettent de cibler les interventions, et d'éviter les traitements superfétatoires, mais la part de cette contribution devient relativement plus modeste, quand les objectifs de réduction des traitements se radicalisent.

Un premier palier dans les efforts d'adaptation se situe au terme de la réduction du gaspillage d'intrants qui permet d'échapper à la spirale de traitements contre les acariens. Leur prolifération

nécessitant plus d'un traitement, serait l'indicateur de défauts de raisonnement sur le positionnement et le choix de produits. Les leviers écologiques de ce premier palier sont les traitements dirigés, les choix de pesticides à faible répercussion écologique, les observations répondant à la stricte sortie du risque d'impasse technique. Le travail humain augmente, mais est compensé par la diminution du travail mécanisé répété et celle des achats de produits industriels. La rentabilité des pratiques est directe, mais conditionnée à la compétence du réseau, et à la formation de l'agriculteur. Ce sont essentiellement les itinéraires techniques qui sont modifiés. Le rapport est positif entre retours favorables à la production, et composition organique du travail de maintien de l'organisation nécessaire à cet objectif.

Le palier suivant pousse à se poser plus de questions sur les moyens disponibles, quand l'objectif devient de limiter au maximum la lutte chimique. Toujours en s'éclairant de l'exemple des acariens, les marges de progrès entrevues pour obtenir des populations naturellement contrôlées, font appel à des leviers écologiques qui ne supposent pas le même type de contraintes. On peut ainsi les regrouper en deux catégories : ceux qui agissent sur la protection des auxiliaires par une adaptation plus rigoureuse et plus pointue de l'itinéraire technique des traitements, c'est à dire sur l'environnement chimique, et ceux qui s'étaient sur des moyens culturels, tels l'enherbement des vergers ou la vigueur des arbres, c'est à dire sur l'environnement physique. Ces catégories de leviers sont en fait complémentaires, mais tous deux sont sujets à discussion sur l'équilibre des termes "potentialité" et "contrainte".

Les conditions de milieu créées par les traitements sont prégnantes et sélectives sur les espèces et les souches d'auxiliaires, comme l'illustre l'exemple des suivis de Phytoseïides. Selon toute apparence, même les traitements fongicides détériorent ces conditions, par leur répétition, et selon les matières actives. De nouveaux outils offrent des perspectives de gérer avec plus de précision les conditions imposées par les interventions sur les vergers. Un nouveau modèle "tavelure" par la méthode Olivier, permet de diminuer de façon notable le nombre des traitements (qui peuvent être en moyenne, et selon les variétés, divisés par 2), en alliant dans l'analyse du risque, des paramètres biologiques aux critères climatiques utilisés jusqu'à présent. L'exploitant doit cependant avoir sa propre station climatique (coût environ 15.000 frs pour réunir les données nécessaires) et consacrer 10 à 15 minutes chaque matin au traitement de l'information (communication de LEFEUVRE, 1998, Lille, colloque transnational sur les luttes biologique, intégrée et raisonnée). D'autres instruments comme les papiers hydrosensibles, permettent de vérifier l'efficacité de la pulvérisation. Ces nouveaux outils, en améliorant la précision dans le travail, permettent d'alléger la pression par cette voie.

L'enherbement des vergers n'a pas posé de problèmes d'ajustement, dans la mesure où son implantation était antérieure, autorisée par le développement de l'irrigation, et justifiée par d'autres avantages agronomiques se répercutant sur les conditions de travail. Il n'est cependant pas véritablement géré comme un refuge à auxiliaires, cette fonction est considérée comme secondaire par les arboriculteurs. De même, la gestion des bordures et des inter-parcellaires obéit à des notions de propreté, d'esthétique, si ce n'est de représentation d'un risque sanitaire pour la culture.

Les deux leviers s'étaient mutuellement, et la sous-estimation de l'un, les moyens culturels, va entraîner un gonflement du niveau d'assiduité nécessaire dans les contrôles d'observation destinés à limiter au maximum la lutte chimique, à moins d'être compensée par des pratiques de précision. La productivité du travail considéré comme le plus contraignant peut être améliorée par l'acceptation d'autres contraintes de gestion. Nous pouvons mettre en évidence l'existence de deux formes de leviers complémentaires, mais qui s'inscrivent dans des systèmes de représentation et de contrainte différents.

Dans le stade le plus abouti, les moyens retenus sont : -un mode de conduite des vergers qui permette un développement équilibré des arbres, -l'utilisation des variétés résistantes, -"le respect, l'intégration, et la valorisation de tous les facteurs positifs de l'agro-écosystème" (voir le tableau de présentation des méthodes intégrées). A ce stade, c'est le système de production qui est adapté : les variétés, les objectifs de rendement sont vus à travers les sensibilités ou les résistances qu'ils entraînent, et c'est la productivité issue de la robustesse du système qui est recherchée sur deux modes possibles : -s'adapter aux conditions pédoclimatiques ou jouer sur les conditions paysagères; - utiliser des instruments de précision pour gérer la fertilisation (analyses de pétioles) et l'irrigation (tensiomètres). Un travail d'organisation est produit par les choix du système de production, et la rentabilité des choix (notamment quand les objectifs de rendement sont limités) est conditionnée à une productivité globale du système de production et du système d'exploitation, c'est à dire aussi au mode d'insertion socio-économique. Il y a bien existence de deux voies qui se relayent, qui répondent à des choix d'approche jugés comme plus ou moins efficaces.

Nous retrouvons dans les choix de leviers mis en avant, deux approches techniques : la première se manifeste dans les adaptations au fonctionnement écologique à partir de l'itinéraire technique, la seconde à partir du système de production. Les progrès sur un objectif de limitation maximale de la lutte chimique, s'obtiennent, pour la première, en s'assurant de moyens de contrôle de paramètres-clés de l'état du milieu, dans le cadre d'une compétence et d'une vigilance active, et aux différents stades de l'élaboration de la production des fruits. Il y a donc bien surcroît de travail de contrôle pour atteindre cet objectif, mais qui pourrait se limiter en s'attachant aux potentialités des façons culturales, dont la représentation sous forme de paramètres est plus délicate. La seconde, en tablant plutôt sur la robustesse du système au niveau de la production, abaisse le niveau de vigilance et d'assiduité dans les contrôles, et ce serait la limitation du rendement, qui ferait baisser la productivité du travail. Mais dans ce cas encore, n'est ce pas une prise en considération du terme "intégrer et valoriser tous les facteurs positifs de l'agro-écosystème" comme la boîte noire du système, qui viendrait exagérer le poids de l'aspect "objectif de rendement limité", et dont les raisons résideraient dans la difficulté à établir les conjonctions de savoirs sur le champ d'évaluation des ressources locales ?

Le champ d'évaluation des ressources locales : illustration

Pour illustrer cette interrogation, reprenons l'exemple du verger du site D, du suivi écologique. Le verger est situé dans une petite région de coteaux (Montpezat de Quercy), où, traditionnellement, la polyculture avec fruits et élevage est la manière de valoriser des potentialités perçues comme complémentaires au niveau de l'espace, comme au niveau de l'organisation du travail et des capacités d'investissement de la famille. Cette organisation répond à une vision de la gestion du patrimoine agronomique en bon père de famille, et à une gestion du risque alimentée par le souci de "ne pas mettre tous ses oeufs dans le même panier". L'organisation du paysage est encore héritée de ces principes, même si les changements socio-économiques impriment de nouvelles marques, par l'augmentation de la taille des exploitations avec de nouvelles spécialisations, et la diminution des surfaces en prairies. Les choix d'espèces fruitières se calent sur la succession des chaînes de sols argilo-calcaires, en fonction de leur sensibilité à la sécheresse et au taux de calcaire actif. Pruniers et vigne occupent le haut des versants, les pommiers sont implantés à mi-versant, sur les terres plus décalcifiées et proches des lacs collinaires. Sur l'exploitation du site D, le fond du vallon est occupé par une variété de pommiers résistante à la tavelure, maladie dont la pression augmente en ce type de situation.

La parcelle en variété résistante ne reçoit aucun traitement fongicide contre la tavelure, et n'a, durant quatre années consécutives, nécessité aucun traitement acaricide. Les Phytoséiides s'y multiplient tôt, et la parcelle peut être colonisée par deux espèces, preuve que la sélection opérée par l'itinéraire technique impose des conditions moins rigoureuses aux auxiliaires. Les autres parcelles, en variétés classiques, n'ont qu'une espèce Phytoséiide, et sont parasitées en limite de seuil, ce qui justifie une intervention acaricide. L'année 1995, rappelons que sur l'expérience d'une faible pression parasitaire en pucerons et en carpocapse les années antérieures, le producteur a tenté de supprimer le traitement systématique préconisé contre les pucerons, et, confirmé par les résultats de piégeage, il a pu réaliser l'impasse sur le traitement du carpocapse. Cette cohabitation vigilante lui a permis, cette année là, de faire l'impasse totale sur les traitements insecticides et acaricides sur tout le verger, sans dégâts pour la production. Le producteur a mobilisé les informations dont il disposait sur l'état de son milieu, pour valoriser tous les facteurs positifs de l'agrosystème, démarche dont les effets d'allègement se sont cumulés de façon positive. Sa source d'information est dans ses observations et l'expérience de son verger, recoupée par une information locale de faible pression parasitaire dont j'ai eu confirmation de la part du technicien.

Cette "combinaison de ressources", assortie de résultats, pourrait se réaliser avec plus de sécurité, de façon moins empirique, si elle était assortie de moyens complémentaires. D'une part, le producteur n'a pas eu connaissance des possibilités de contrôle pour prévenir une éventuelle montée de pression du carpocapse, d'une année sur l'autre (bandes pièges, contrôles visuels). La même lacune a provoqué des dégâts importants, sur des vergers traités en fonction de la seule information des résultats de piégeages, mais situés eux, en zone de forte pression. D'autre part, une interprétation scientifique des zones à forte ou faible pression pourrait être un levier puissant pour adapter les avertissements. Doit-on attribuer ces différences à des facteurs géographiques, en terme de systèmes de production et de spécialisation, donc à la densité locale de l'espèce "pommiers", ou en termes paysagers, c'est à dire à la mosaïque du paysage, avec la répartition des zones d'inculture et cultivées, et l'organisation par la polyculture. Cette question a de l'importance, car une meilleure appréhension des causes de faible

pression sur un parasite, permettrait de moduler le conseil et la vigilance, et de jouer sur des allègements possibles.

Ce paradoxe n'est pas particulier au carpocapse, parasite des pommiers. Il se pose dans les mêmes conditions pour les vers de la grappe de la vigne. Il est connu que la pression en est très faible dans certains secteurs géographiques, sans en avoir à ce jour, analysé les causes. Aucun projet de protection intégrée n'est en oeuvre pour cette production, dans la région. Les producteurs qui suivent les avertissements agricoles continuent de traiter contre ce parasite, quelle que soit la zone, s'ils ne pratiquent pas eux-mêmes le piégeage³⁸. Ce traitement, dans certains cas inutile, s'avère abaisser le niveau de populations des espèces auxiliaires sur les acariens, ce qui contribue à appeler un traitement acaricide par la suite, tout en obligeant à maintenir une vigilance pour ce deuxième parasite.

On est donc loin des conjonctions de savoirs nécessaires pour pouvoir soutenir un objectif de limitation maximale de la lutte chimique, par des facteurs assurant une plus grande productivité du travail de contrôle, dans la durabilité. Les leviers qui permettraient de donner un caractère de plus grande sécurité sont à puiser dans un approfondissement des interrelations entre données élémentaires, telles les relations entre croissance, rendement et sensibilité parasitaire, mais aussi dans les relations entre éléments du paysage, dont la parcelle du verger ne peut être analysée de façon isolée. Le terme paysage doit être pris au sens large, au sens d'une organisation par des systèmes de production dont la lecture doit inclure les principes de gestion qui guident les agriculteurs. Dans ce cas du site D, une partie des conditions de moindre pression sont un donné du site, elles sont entretenues par l'organisation spatiale héritée des systèmes de production locaux. Elles sont cependant relayées par une stratégie plus large d'abaisser le niveau de sensibilité et de pression.

récapitulatif des différents problèmes et moyens sur pommiers

Le tableau 11 offre un récapitulatif des itinéraires d'amélioration qui seraient envisageables dans l'absolu. Sa construction est destinée à mettre en évidence deux logiques de classement de moyens. D'une part les problèmes sanitaires sont classés en fonction de la primauté de leur poids, ce qui met en évidence l'impact de nouvelles solutions aux problèmes primordiaux sur l'allègement global, ce qui les transforme en facteurs de prévention sur la suite de la lutte. D'autre part, les moyens sont regroupés comme "technologiques" ou "environnementaux", selon l'instrumentation et le type de savoir auxquels ils font appel, groupes sous-divisés en moyens de constat, donnant une aide à la décision, et en moyens de prévention, permettant d'améliorer les conditions de milieu. Un moyen "de constat" d'un niveau, en améliorant la précision d'une intervention, devient ainsi moyen de prévention pour la suite de la lutte. L'effet de l'allègement devient ainsi cumulatif, ce qui entraîne une réduction de l'astreinte des contrôles d'observation sur un parasite secondaire comme les acariens. En contrepartie, le niveau de contrainte est reporté sur les choix de moyens initiaux.

b) transposition de la grille d'analyse à la protection raisonnée ou intégrée sur vignes à vin

Cette grille d'analyse d'association entre leviers complémentaires peut s'appliquer aux projets de protection raisonnée ou intégrée en vigne, qui se montent ces dernières années. Pour rechercher des correspondances dans le raisonnement, je m'appuierai d'une part sur les expériences relatées dans la revue "La Vigne" n°82, novembre 1997, dans lequel un dossier sur "la nouvelle viticulture" est consacré, d'autre part sur mon expérience de viticultrice tentant d'appliquer la protection intégrée sur le vignoble, et recherchant des moyens d'information dans des revues et la participation à des colloques (notamment au SITEVI), et abonnée aux bulletins des "Avertissements agricoles" des services régionaux de protection des végétaux.

Les expériences relatées témoignent d'une motivation des producteurs pour changer leur façon de produire. C'est bien un des leviers puissant du changement, et les méthodes intégrées représentent l'espoir de solution médiatrice et sécurisante. Dans cette production, les moteurs et les contraintes à l'adaptation des concepts intégrés se posent différemment. D'une part, les viticulteurs n'ont pas le choix de variétés résistantes : leur encépagement est lié à celui de l'appellation et il existe de grandes rigidités en ce domaine, puisqu'il existe une liaison entre "qualité" "terroir" "tradition" et la reconnaissance d'appellation par l'INAO. D'un autre côté, les critères de productivité sont reconnus comme jouant en sens inverse de la qualité, ce qui laisse une marge de manoeuvre selon les projets : vente directe auprès de la clientèle, petits et grands projets de filière.

³⁸ A Sainte Cécile-les Vignes, dans la Drôme, un distributeur coopératif appuyant la lutte raisonnée a fait interrompre ces traitements qui se sont avérés injustifiés localement (dossier "la nouvelle viticulture, LA VIGNE, n°82 novembre 1997)

Problèmes	tavelure (1)	carpocapse (2)	pucerons (3)	acariens (4)
moyens et potentialités disponibles				
moyens technologiques "de constat"	<ul style="list-style-type: none"> •avertissements •ancien modèle et répétitions jusqu'en juillet •nouveau modèle + station météo 	<ul style="list-style-type: none"> •piégeage sexuel, modèle, seuils 		
moyens technologiques de prévention	<ul style="list-style-type: none"> •variétés résistantes •irrigation goutte à goutte 	<ul style="list-style-type: none"> •bandes-pièges pour les larves hivernantes (pression année n+1) 	<ul style="list-style-type: none"> •choix de produits dans le problème 2 •variétés tolérantes •contrôle de la fertilisation et de l'irrigation (objectifs de rendement, tensiomètres, analyses de pétioles...) •nouveau modèle tavelure 	<ul style="list-style-type: none"> •contrôle fertilisation et irrigation : voir (3) •choix de produits problèmes 1, 2, & 3 •variétés résistantes problème 1 •moyens préventifs problèmes 1, 2, & 3 •nouveau modèle tavelure
moyens environnementaux "de constat"	<ul style="list-style-type: none"> •enregistrement de données de station météo sur le site •observation de taches jusqu'en juillet 	<ul style="list-style-type: none"> •observation de la végétation, morsures de chenilles (pression année n) 	<ul style="list-style-type: none"> •contrôles d'observation sur feuillage 	<ul style="list-style-type: none"> •comptages sur frondaison •contrôles d'observation de foyers jumelés à ceux des témoins sur couverture herbacée
moyens environnementaux de prévention	<ul style="list-style-type: none"> •choix de site d'implantation •adaptation des variétés en fonction du site 	<ul style="list-style-type: none"> •expérience pression locale antérieure •causes des faibles pressions : •organisation de l'espace et refuges d'antagonistes •concentration locale en pommiers •connaissance des antagonistes 	<ul style="list-style-type: none"> •objectifs de rendement et pousse des arbres raisonnés •expérience de la pression locale antérieure •pression des autres traitements •repérage de foyers •organisation de l'espace et refuges d'antagonistes 	<ul style="list-style-type: none"> •pousse des arbres et objectifs de rendement raisonnés •repérage des foyers •stratégies de gestion de la couverture herbacée et témoins •autre choix d'espèce antagoniste à adapter aux conditions bioclimatiques ----> réservoirs en bordure

La chaîne d'interactions selon les choix de moyens engagés de façon prioritaire, en production intégrée sur pommiers

Tableau 11 : La chaîne d'interactions selon les choix de moyens prioritaires, pour les pommiers.

Le compte rendu de différentes expériences confirme le critère de qualité comme moteur d'évolution, mais comme pour les pommes, c'est la qualité globale, et particulièrement la qualité gustative, qui est tirée par la demande des consommateurs. Ce constat de producteurs en biologie est confirmé par le faible impact d'essais de valorisation de terroir et de mode de production, tels une cuvée "Pie Grièche à poitrine rose" dans l'Aude (vignerons du pays d'Ensérune) ou une cuvée "Parc naturel régional du Lubéron" (Union des vignerons du Lubéron). L'argument de la protection raisonnée ne permet pas de valoriser particulièrement un vin, mais de fidéliser une clientèle : les consommateurs considèrent qu'il est normal de ne traiter que pour se protéger d'une réelle attaque.

Un producteur confirme d'ailleurs cette vision pour lui-même : c'est le travail qui ne respecte pas ces règles qui perd de sa valeur. On retrouve bien les mêmes notions de se réconcilier avec le "métier" et de récupérer une autonomie d'action dans l'application des concepts raisonnés.

La mise en oeuvre pose plus de problèmes. La protection de la vigne demande de traiter contre les maladies du feuillage, comme pour les pommiers, et la modélisation en est aussi l'outil, les tordeuses du ver de la grappe peuvent être piégées pour cibler les interventions, les cicadelles des grillures sont l'objet de seuils d'intervention et donc de comptages. La cicadelle de la Flavescence dorée, par contre, transmet un virus aux ceps qui n'est pas curable, et est l'objet de traitements systématiques et réglementaires dans les zones déclarées infestées. Ces derniers traitements sont d'ailleurs perçus comme ayant favorisé les proliférations d'acariens ravageurs, qui sont aussi un problème général sur la vigne, et pour lesquels les mêmes protocoles d'observation des dynamiques d'acariens et de Phytoséiides existent. Sans rentrer dans plus de détail, on peut établir un certain parallèle avec les problèmes des pommiers et avec les moyens d'y répondre. Les mêmes difficultés à déployer les efforts des observations et des comptages sont rencontrées. Les suivis des vignes sont la plupart du temps l'objet de prestations de services des Chambres d'agriculture ou d'un autre réseau. Ces prestations sont soumises à des aides dans différents cadres, mais l'arrêt des financements ne trouve bien souvent pas les producteurs prêts à le prendre en charge, que ce soit par eux-mêmes ou en payant le suivi (Ardèche, Val de Loire, départements du Sud...). Les suivis payants répercutent rarement tout le coût de la prestation de service, pour ne pas décourager les producteurs (Champagne).

Ce travail supplémentaire est analysé de façon relative, compte tenu d'un côté, des soutiens publics possibles, et d'un autre côté, des possibilités de valorisation par une stratégie commerciale. Ainsi, la facturation des suivis ne pose pas de problème partout, et la réalisation de ceux-ci par le producteur, peut être considéré comme "savoir un temps passé aux observations et aux comptages"³⁹, qui permet d'examiner les vignes, l'état du sol, de l'enherbement (qui existe dans ce cas précis, ce qui est loin d'être généralisé en vigne). D'autre part, certains groupes de producteurs veulent aller plus loin en protection intégrée, ou veulent obtenir une reconnaissance officielle du mode de production, afin de pouvoir valoriser. La question de la reconnaissance et de la valorisation des efforts se pose de la même façon que pour la région Midi-Pyrénées avec les pommes. Ceci repose aussi la difficulté de communication avec les acheteurs, et les rapports de force sur les critères de qualité des distributeurs. De la même façon, on peut s'interroger ici, sur le profil socio-économique des producteurs, sur leur mode d'insertion dans le circuit de l'accumulation, et sur la facilité de leur système productif, à intégrer les contraintes et à établir l'équilibre avec les économies d'intrants. Cette information dont nous ne disposons pas, ne permet pas d'expliquer la diversité des évaluations.

L'appréciation des contraintes d'observation et des comptages, et en particulier pour le contrôle des populations d'acariens, peut être éclairée par l'importance que revêt l'intervention précoce et régulière des Phytoséiides sur les vignes. Le producteur savourant ces contrôles, bénéficie d'une intervention précoce et régulière des Phytoséiides, ce qui lui évite de les recompter après le printemps, et de réaliser des interventions d'acaricides. Les producteurs ne bénéficiant pas de cette intervention, ou de façon tardive, doivent y consacrer beaucoup de temps. En particulier pour les producteurs de la cave coopérative de l'Aude, où cette difficulté est attribuée à la lutte obligatoire contre la flavescence dorée.

Les enquêtes présentées dans ce dossier ne peuvent répondre aux interrogations sur des complémentarités de leviers écologiques mobilisés pour conforter les réussites de cette lutte, et réduire les contraintes pour les producteurs. Apparemment, il n'est pas fait de liaisons entre les pratiques culturales et leur contribution éventuelle à d'autres fonctions, que celles auxquelles elles sont préposées.

³⁹ un vigneron de Bourgogne

La pratique de l'enherbement des vignes est très peu répandue. Elle suscite les recherches depuis quelques années, pour deux raisons. Elle entre dans la lutte contre l'érosion, et en particulier pour les sols méditerranéens, pour des raisons d'entretien à terme de la fertilité des sols (et à présent aussi pour des problèmes de pollutions visuelles !). Cette solution est vécue par les producteurs comme une concurrence sur la ressource hydrique avec la vigne. Les programmes de recherche sont orientés sur les espèces à planter pour limiter cette concurrence (trèfle souterrain, mélange de graminées avec Fétuque rouge, MOULIS et ROZIER; 1993) La contribution de l'enherbement, au contraire pour réduire la vigueur de la vigne, dans le but d'améliorer la qualité, a été mise en évidence dans la région d'Anjou par MORLAT et al.(1993) (Fétuque élevée). La réduction de la surface évaporante du feuillage permet sur ce sol (latérite épaisse), et dans le climat régional, de n'avoir qu'un stress hydrique faible et de réduire la nutrition azotée, sans altérer les performances photosynthétiques. L'augmentation de la matière organique augmente la porosité du sol, par rapport au désherbage chimique, et augmente la capacité de rétention de l'eau. La réduction de la vigueur s'accompagne d'une amélioration de l'état sanitaire des vignes. Les essais de moins longue durée relatés par MOULIS et ROZIER permettent d'obtenir les mêmes types de résultats, dans les costières de Nîmes. Par contre, dans le contexte de ces recherches spécifiques, la liaison avec une fonction refuge pour les auxiliaires n'est pas réalisée. Le relais adaptateur local aurait ici son rôle, pour analyser les potentialités et contraintes locales, et en trouver d'autres cohérences transversales.

La même analyse peut être étendue aux initiatives, fort sympathiques du reste, qui se développent en régions viticoles, pour embellir le terroir. La transformation des vignobles en lieu de promenades, en sites touristiques, conduit à réintroduire de la diversité dans les paysages parfaitement désherbés (le programme ECOVITI dans le Vaucluse, va ainsi être le sauveteur de la tulipe d'Agen, qui disparaît allègrement de notre région). Les vignerons acceptent, sous la pression des élus, de tester quelques espèces fleuries dans les tournières de la vigne. Les critères de sélection reposent sur la rusticité, la capacité de fleurissement, la vérification qu'elles n'abritent pas de parasites ⁴⁰. La vision de la multifonctionnalité de l'espace est alimentée par une analyse paysagère en terme de décor, et la forme évacue en partie la fonction.

Une complémentarité peut être trouvée entre ces aspects, en disposant des éléments pour s'en faire une représentation de synthèse (en l'état des connaissances, donc toujours provisoire !).

L'expérience réduite à l'échelle du vignoble de l'exploitation (Coteaux du Quercy) nous ont situés, au départ, mon associé et moi-même, dans la position des viticulteurs obligés de traiter contre les acariens (phytoptes au printemps et Tétranyques l'été). Nous avons progressivement mis en place la protection raisonnée, puis intégrée, grâce à des conditions favorables du milieu. Le piégeage des tordeuses ne justifie pas de traitement, et deux traitements contre l'oïdium au printemps sont à base de soufre, ce qui freinerait le développement des phytoptes. Les cicadelles sont l'objet de comptages, en adaptant le seuil à l'état végétatif global de la vigne, aux réserves en eau du sol, et en vérifiant l'espèce à la loupe frontale (ce qui permet de faire l'impasse sur le traitement certaines années).

Les contrôles des acariens, je peux en témoigner, sont particulièrement longs à effectuer sur des feuilles de vigne d'été. La décision d'un enherbement, en choisissant le tapis végétal, a permis de se dégager de cette corvée, ainsi que de celle de biner la vigne. La concurrence hydrique était le problème : les sols sont des rendzines légèrement rubéfiées et caillouteuses, de faible profondeur (sols développés sur calcaires lacustres tertiaires). Le choix s'est porté sur un ensemencement de Fétuque rouge, pour un rang sur deux (elle ne pousse plus l'été) et de laisser, un rang sur deux, un enherbement spontané déjà favorisé par la pratique d'entretien, de géranium (deux espèces dont *rotundifolium*), germandrées, calaments *nepeta*, et d'autres adventices pour servir de relais trophique aux Tétranyques et Phytoséiides. Les pousses de *Rubus caesius* sont laissées en les contrôlant sur le rang, comme témoins de la dynamique des populations d'acariens (voir plus haut la validation de ce témoin). Depuis 1994, les contrôles pour notre propre gouverne ne sont plus effectués que sur ces témoins (par contre, en tant qu'observateurs du réseau du service de protection des végétaux, les comptages sont faits sur la parcelle de référence, et ils sont d'ailleurs négatifs). Les premiers Phytoséiides se multipliant sur les témoins ont été les espèces *E. finlandicus* et une du groupe Rhénanus (qui étaient aussi les espèces présentes sur les bordures). Depuis 1997, *N. californicus* s'est imposé, suite à ses résistances aux pyréthriinoïdes, dont un traitement a dû être répété durant deux ans de suite, sur cicadelles. Le broyage de l'herbe est réalisé un rang sur deux à la fois, et en dissociant dans le temps le désherbage sur le rang. L'espace disponible autour des vignes et les sols peu profonds, permettent de laisser des bordures

⁴⁰ lin vivace, luzerne *medicago*, achillée millefeuille

de ronces (sans choix d'espèces !) (ou des pruniers sauvages), dans l'espoir d'un parasitisme des cicadelles des grillures, transitant par une cicadelle inféodée aux ronces ou aux pruniers.⁴¹

(Relater cette expérience n'aurait qu'un intérêt très limité, s'il existait un peu partout des groupes locaux organisés pour réfléchir à la production intégrée, mais en leur absence, se lancer dans une thèse n'est pas la solution pour tous les intéressés !)

2. L'INVENTAIRE DES MOYENS DISPONIBLES POUR LA RÉDUCTION DES POLLUTIONS PAR LES NITRATES

Après avoir exploré les interrelations entre leviers disponibles pour aborder des problèmes de pression parasitaires, on peut tenter une translation de cette analyse : c'est à dire en posant l'ensemble des moyens entrevus pour résoudre un problème écologique transversal, et étudier la mobilisation de ceux-ci dans des démarches sectorielles. La pollution par les nitrates, qui commence à être bien connue, va servir de support à cette brève étude, et je rechercherai les similitudes de logiques appuyant le raisonnement.

Avec ce sujet sensible, on change de domaine d'application, mais il s'inscrit dans les mêmes objectifs de qualité de rapport de l'agriculture à l'environnement. L'enjeu ici ne porte pas directement sur la qualité des produits, la dénonciation porte sur la dépréciation de ressources collectives. La perception de pollutions entraînées par la saturation des capacités de régulation est décalée du système productif lui-même, au niveau de l'espace comme à celui du temps, et elles ont été de la sorte évacuées du système en temps réel, et comme composants du travail d'entretien de la reproduction des écosystèmes. Le coût n'en est pas internalisé, si ce n'est en termes de marge, toujours dans une optique de limiter les gaspillages.

Les dispositifs proposés pour limiter ce type de pollutions répondent à deux formes d'adhésion pour les agriculteurs : volontaire et sur initiative locale, en s'appuyant ou non sur des mesures incitatives, ou obligatoire, comme dans le cas de classement en zone vulnérable. Quelle que soit la forme, les propositions doivent trouver une autojustification technico-économique, en s'appuyant sur un argumentaire d'économie d'intrants, les fertilisants azotés en l'occurrence. Ce domaine porte les mêmes problématiques d'adaptation locale et de diffusion, que celui des pesticides, aussi peut-on brièvement analyser les moyens disponibles, et les leviers écologiques mobilisables.

Un inventaire de ces moyens est relaté dans le "code des bonnes pratiques agricoles" qui est inspiré d'une méthodologie développée par la mission interministérielle "Eau-Nitrates" et le CORPEN. Cette méthodologie et ces propositions ont été rodées par la mise en place d'opérations-pilotes locales (opérations Ferti-mieux; LAFLEURIEL & BOURGEOIS, 1989, et présentation de J.SEBILLOTTE). Ce code est applicable de façon réglementaire en zones vulnérables, avec certaines possibilités d'aménagement au contexte régional qui doivent être argumentées. L'objectif est donc bien ici, de répondre à un problème précis de la maîtrise des fuites en un élément lessivable dans le sol, sans pénaliser économiquement les producteurs inclus dans un périmètre de classement. Pour compléter la vision de l'éventail des moyens disponibles, dont une partie ne peut être qu'effleurée dans la limite de l'objectif recherché par les recommandations du code, je présenterai deux formes de logiques organisant ces combinaisons de moyens et s'inscrivant dans l'esprit "intégré" de réduction des intrants.

Les fondements et les moyens du code des bonnes pratiques agricoles⁴²

L'idée essentielle qui oriente les recommandations, est la possibilité pour les agriculteurs de modifier progressivement leurs pratiques, en maintenant ou en améliorant leurs performances économiques, tout en diminuant les pertes en azote de leurs sols vers les eaux. On parle de maîtrise de la fertilisation azotée, que l'origine de celle-ci soit minérale ou à partir des effluents d'élevage. Cette conception se fonde sur deux constats. D'une part, celui de la relation entre les activités agricoles et l'accroissement de la teneur en nitrates des eaux, déjà établie par le rapport Hénin en 1980, d'autre part, celui de constats de lessivages relevés par la mise en place de dispositifs d'observation, et permettant de relier ces résultats à des pratiques de surfertilisation. (SEBILLOTTE et MEYNARD, 1990)

⁴¹ Par analogie avec le parasitoïde hyménoptère *Anagrus epos*, intervenant en Californie (FLAHERTY, 1978, 1981; - KIDO, 1983)

⁴² Décret du 27/8/1993, arrêté du 22/11/93 relatif au code des bonnes pratiques agricoles

Les raisons de celles-ci ont trois causes principales. Une première est la surestimation du rendement escompté. Par surestimation, il faut comprendre que l'agriculteur a tablé sur un niveau de rendement exigeant une certaine quantité d'azote, mais que d'autres facteurs limitants (sécheresse, parasitisme de la culture...) viennent réduire le développement, et donc le prélèvement de la culture. Une seconde est dans la sous-estimation de la fourniture d'azote par le sol. La minéralisation des réserves du sol contribue à la constitution d'un stock, non utilisé par le couvert végétal et potentiellement lessivable. Ces phénomènes de minéralisation et d'organisation de l'azote dans le sol (à partir de l'humus et des résidus de récolte) sont complexes à étudier et à évaluer. Leur insertion dans les conseils d'ajustement de fumure en est encore aux prémices. Une troisième raison enfin, est dans la sous-estimation des quantités d'azote contenues dans les effluents d'élevage qui sont épandus sur les terres. L'épandage des engrais minéraux est calculable et dosable, celui des effluents (fumiers, lisiers) est objet d'estimations en quantités et surtout en composition. L'aspect "déchet" tend à prendre le pas sur l'aspect "fumure".

La fertilisation raisonnée permet donc de valoriser des potentialités inexploitées et sources de pollution, mais le raisonnement n'est pas qu'une question de bilan quantitatif. Il s'agit aussi de faire correspondre les évolutions saisonnières dans le sol avec les besoins, rapprochés de chaque stade du cycle de développement des végétaux susceptibles de prélever l'azote. Ainsi une notion de périodisation guide le code, qui s'attache au risque de lessivage lors d'une couverture végétale insuffisante. La sur-irrigation ou l'irrigation trop précoce au printemps en est un aspect : elle présente des risques qu'on peut contrôler par différents dispositifs et par des outils de contrôle comme les tensiomètres. Des périodes d'épandage inappropriées sont précisées, et l'accent est mis sur les risques de lessivage des résidus des précédents culturaux, en période hivernale sur les sols nus. Ce dernier point introduit l'aspect de gestion des terres comme facteur aggravant ou limitant du risque, selon les systèmes de production et les pratiques. Tout système laissant le sol nu en hiver constitue un facteur de risque important, et il est recommandé en conséquence d'augmenter dans l'assolement la proportion des cultures d'hiver au détriment des cultures d'été, ou d'installer des cultures intermédiaires comme pièges à nitrates (qui sont détruites au printemps pour semer la culture visée). De même, l'enherbement des cultures pérennes fait partie des recommandations, tout comme le maintien en herbe des bas de pente, des fonds de vallons, ainsi que la préservation des bandes herbacées et des arbres, haies et zones boisées en bordure de cours d'eau. La combinaison des techniques culturales (le labour en travers de la pente, les cultures intermédiaires) et d'aménagement (haies, talus, chenaux enherbés) est recommandée dans le dispositif de prévention.

Cette brève présentation de l'ossature du code permet de retrouver la même logique que celle qui sous-tend les démarches intégrées, et les moyens à mettre en oeuvre peuvent être rapprochés de ceux dont elles disposent. Un premier groupe de moyens s'applique directement au gaspillage d'intrants en conférant plus de précision aux itinéraires techniques : approche en terme de bilan minéral, meilleure valorisation des résidus et effluents, périodisation des épandages, irrigation raisonnée en fonction des besoins réels. On peut inclure dans ce groupe de moyens l'évaluation plus précise, à la parcelle, des objectifs de rendement, qui condamne les pratiques de rattrapage par la fumure, du développement de la culture entravé par d'autres facteurs. L'aboutissement de ce raisonnement est dans le fractionnement des apports en fonction de stades végétatifs et du potentiel de la culture, qui déterminent ses besoins. Dans ce groupe de moyens, le rapport entre potentialité et contrainte s'apprécie en fonction d'une certaine technicité et d'une précision, qui trouvent une contrepartie dans l'économie réalisée, à condition de se doter d'outils de contrôle (Le problème des effluents des élevages intensifs ou hors sol ne rentre pas dans cette logique, lorsqu'ils dépassent les capacités d'épandage réglementées !).

Un autre groupe de moyens touche à ce qu'on peut inclure dans la gestion des terres. Ici, on sort de la portion d'espace-tampon de l'organisation sol-plante-climat, à la parcelle, pour raisonner sur le bassin versant. Les moyens recommandés, comme celui d'augmenter la proportion des cultures d'hiver dans l'assolement, touchent à l'organisation de l'espace par les systèmes de production, et en particulier par les systèmes basés sur les cultures d'été comme le maïs. Les techniques culturales de prévention, comme les cultures intermédiaires ayant fonction de pièges à nitrates, augmentent les contraintes de travail, et la contrepartie économique est modeste (la restitution par la culture piège détruite au printemps), et, autre problème, elles ne sont pas envisageables dans toutes les situations agronomiques (par exemple dans les terreforts du Sud Ouest). Les techniques d'aménagement "préventives" résident dans le raisonnement des relations spatiales entre parcelles, et dans le maintien de l'existant (haies, talus, bas de pente enherbés), c'est à dire soit d'un héritage des systèmes de production locaux, soit dans un aménagement volontaire, sans contrepartie financière si l'agriculteur

n'est pas dans le cadre d'une opération pilote, mais simplement soumis à un classement en zone vulnérable.

Les deux groupes de moyens proposés sont complémentaires au niveau de la prévention, mais ne suscitent pas les mêmes modes d'adhésion et de soutien technique. L'ensemble de l'approche du code inclut des éléments d'une démarche qu'on peut qualifier d'"analytique", et d'une autre, qui serait plus "globale". Cependant, elle s'établit sur une gymnastique délicate entre le maintien des performances économiques, l'orientation des systèmes de production, et la prévention. Cet aspect contradictoire va être éclairé par les deux présentations suivantes.

Les programmes d'action en zones vulnérables doivent être conformes au code, mais ils doivent aussi être acceptés par les agriculteurs. Ils s'imposent, sans contrepartie financière, et sont soumis à contrôle. Cette réorientation implique de trouver des leviers pour appuyer le changement, qui dans un premier temps, ne peut qu'entraîner une focalisation de l'attention des représentants agricoles, comme de l'administration, sur les moyens auxquels l'aspect réglementaire confère une autorité (telles les dates de période d'interdiction d'épandage d'engrais minéraux ou organiques). Ceux-ci sont discutés en priorité, soit qu'ils suscitent des demandes de dérogations, au nom de spécificités locales, soit qu'ils soient présentés aux agriculteurs comme l'armature du programme d'action (exemple : le calcul et l'enregistrement des quantités de fertilisants azotés épandus par surface de l'exploitation, qui sont vus aussi comme des "paperasses" supplémentaires). Comme il n'y a pas de mise en cohérence entre politique agricole par filières, et politique de l'environnement, les solutions émanant de la gestion des terres, deviennent les révélateurs des contradictions, c'est à dire qu'elles ont tendance à être éludées, et à rester discrètes, sinon inaperçues. Cet aspect va être traité dans la suite.

3. LES COMBINAISONS DANS LES FILIÈRES ORIENTÉES PAR UN SYSTÈME DE SOUTIEN DES COURS

a) L'approche par les objectifs "raisonnés" et "intégrés" en céréales

La logique de prévention du code des bonnes pratiques est dans la recherche d'adéquation, au cours des saisons, entre la capacité de prélèvement et les besoins des plantes, et les apports ou libérations d'azote minéralisé dans le sol. Pour que cet équilibre ne soit ni en défaveur de la plante, donc du futur rendement, ni en défaveur de l'environnement, c'est à dire source de fuites, il faut prendre les moyens d'ajuster. Comme la saison météorologique ne peut être prévue que grossièrement, ces ajustements se réalisent dans la pratique en posant des objectifs sur des probabilités de rendement (et avec la méthode des bilans minéraux).

les objectifs raisonnés en céréales

Le raisonnement qui peut être appliqué en céréales est un guide de décision orienté par les nouvelles connaissances obtenues par l'approche plus fine, par la recherche agronomique, des conditions d'élaboration du rendement et de la qualité. Les interrelations entre techniques culturales, milieu et peuplement végétal sont analysées de plus près, ce qui a permis la prise en compte de facteurs de productivité "naturels" des milieux, et de facteurs "humains" limitant l'expression de cette productivité. Ces voies ont été ouvertes par des chercheurs comme HENIN et SEBILLOTTE, dont on peut trouver des références ci-dessus, et plus particulièrement en annexe 1 et en partie I, A.

L'estimation des objectifs de rendement participe du raisonnement initial des intrants. Les objectifs déterminent l'ensemble de l'itinéraire technique : choix de variété, densité de semis, niveau de fertilisation. Ce dernier peut être adapté en cours de saison, en fonction de ré-estimations du futur rendement : par exemple les quantités d'azote d'un deuxième apport peuvent être réduites pour raison d'un peuplement plus faible que celui escompté. Les intrants ne sont qu'un des éléments de l'obtention du potentiel génétique, que d'autres facteurs confortent ou limitent. La recherche agronomique se penche sur cet aspect, on peut en trouver un écho dans un article joint aux annexes, où J.M. MEYNARD⁴³ s'exprime sur les nouvelles orientations de la recherche de productivité, à partir de l'analyse des facteurs limitants. •Les facteurs les mieux connus sont régionaux, et sont d'ordre climatique : les températures élevées et le manque d'eau raccourcissent, dans le Sud, la durée du travail de captation de l'énergie solaire par les plantes. La profondeur et la capacité de rétention d'eau des sols viennent moduler ce handicap. Ce premier type de facteur est celui des potentialités pédoclimatiques du milieu. •Un deuxième type de facteur est lié au mode de conduite de l'exploitation, c'est à dire aux arbitrages dans l'organisation du travail, entre parcelles et entre

⁴³ MEYNARD, 1996, Laboratoire de la chaire d'agronomie de l'INA-PG

productions. Exemple : - les structures compactes dans la couche arable, causées par un travail du sol en mauvaises conditions de ressuyage, ont une influence néfaste sur le peuplement et sur le rendement, - le deuxième apport d'azote peut être trop précoce ou trop tardif pour les besoins de la plante. Ces facteurs limitants sont liés à l'augmentation de la surface travaillée par personne : chaque séquence ne peut se réaliser au bon moment, pour chaque parcelle ou culture. •Le troisième type de facteurs sont les effets des maladies ou des problèmes de culture. A ce niveau, de nombreux facteurs augmentant le potentiel de rendement d'une culture, sont aussi des éléments d'accroissement du risque de rester en dessous de ce potentiel. Par exemple, les fortes densités de semis et les fortes doses d'azote augmentent les risques de verse et de maladies (CASSINI ET PAUVERT, 1975; MEYNARD, 1985). En conclusion, on peut envisager d'autres logiques pour améliorer la productivité : celle de limiter les risques en jouant sur d'autres techniques culturales, par des choix de variétés résistantes aux maladies, des choix de densité de semis et de doses d'azote réduites. L'analyse en terme de marges montre que c'est le prix du blé qui détermine la rentabilité des itinéraires techniques intensifs, et qu'en dessous d'un certain niveau de prix (85-90 frs par quintal), un itinéraire bien étudié permet d'obtenir une meilleure marge à l'hectare en restant 5 à 10 quintaux en dessous du potentiel génétique.

Cette ouverture sur de nouvelles voies de la productivité est possible grâce à l'effort de la recherche et des obtenteurs, qui se portent aussi sur les résistances, pour donner des profils de variétés plus souples à utiliser. Les variétés inscrites récemment ont plus de résistances que les anciennes, et les agriculteurs peuvent porter leur choix sur des variétés de blé qui répondent de surcroît à une qualité boulangère. L'inscription d'une nouvelle variété oblige de répondre à des critères d'amélioration par rapport aux variétés déjà inscrites, mais parmi ceux-ci, celui d'un potentiel de rendement du niveau de celui de variétés témoins, fait partie des critères exigés. Les choix de variétés ne reposent pas forcément, pour les producteurs, sur une alternative entre rendement et résistance, ou rendement et qualité, mais c'est peut être une contrainte qui pèse sur les progrès de sélection pour les obtenteurs. Pour le moment, l'alternative est plutôt sur les choix de résistances prioritaires : elles ne sont pas les mêmes selon les variétés.

Cette nouvelle logique guide à présent le conseil agronomique diffusé par les instituts techniques, et répond à une optique d'allègement de la pression sur les milieux. Cet allègement est orienté par la perte d'assurance, depuis 1992, de hauts niveaux de prix, ce qui ne justifie plus l'intérêt des interventions supplémentaires liées à des objectifs de rendement maximum. La démarche consiste à viser un objectif de rendement élevé, mais légèrement en dessous du potentiel génétique, en estimant que les conditions de milieu "données" (le potentiel pédoclimatique) ou créées par l'organisation du travail le permettent, quitte à ajuster en fonction des contrôles opérés aux différents stades végétatifs. Elle s'étaye sur une logique d'optimisation agro-économique des marges, par la recherche d'équilibre entre risque, rendement et coûts, dans laquelle l'utilisation des résistances variétales est un levier supplémentaire. La démarche demande une technicité dans le mode de conduite et sur la connaissance des variétés (les résistances des variétés ont tendance à s'éroder dans le temps). L'agriculteur doit pouvoir compter réaliser l'ensemble des opérations au bon moment, et si nécessaire. Cette logique répond à l'agriculture "raisonnée".

L'impact sur les milieux est loin d'être négligeable, comparativement à celui des pratiques intensives antérieures. Les progrès réalisés sur les conditions fines d'élaboration des rendements, le pilotage plus précis de la fertilisation, l'amélioration des produits phytosanitaires et des variétés, permettent de réaliser des économies d'intrants qui se conjuguent d'ailleurs à une baisse de leurs prix (par exemple, actuellement, le conseil en fertilisation a amené à réduire de moitié les doses de phosphore et potassium qui étaient appliquées dans certaines régions très intensives).

L'objectif de respect de l'environnement ne peut cependant reposer sur l'argumentaire de recherche d'optimum économique auquel les agriculteurs sont sensibles, car elle laisse subsister des facteurs de risques environnementaux. Les techniques culturales doivent être d'autant plus précises, que l'objectif visé est proche des potentiels génétiques et pédoclimatiques. Ce choix de mode de conduite nécessite une maîtrise des besoins d'intervention ou de supplémentation réels, qui est d'autant plus indispensable à assurer, que les objectifs estimés au départ sont élevés, car la probabilité de les atteindre est réellement plus faible. Une technicité basée sur des outils de contrôle de paramètres d'état du milieu cultivé, est nécessaire pour piloter (ils ne sont pas mentionnés ici), mais c'est bien aussi la technique développée dès l'implantation de la culture, qui est à l'amont de la valorisation de l'efficacité des intrants (MEYNARD et GIRARDIN, 1991).

Il faut noter que les optima d'objectifs ont un niveau différent selon les cultures, ils sont plus élevés pour du maïs irrigué que pour le blé, et cela confirme une hiérarchie de risque selon les

productions. Le second point réside dans les choix d'intrants orientés par la notion d'économie. Ceux-ci peuvent se porter sur des produits de traitement ou de désherbage peu coûteux, mais technologiquement dépassés, c'est à dire, dont la toxicité et le besoin de dosage en matière active sont plus élevés, plutôt que sur des produits plus récents, qui sont plus performants à ce sujet, mais plus chers (VIAUX, 1998).

Les essais intégrés en céréales

La réelle tentative de conciliation est dans une démarche de type "intégré", dont le concept, repris à l'arboriculture, est développé par VIAUX et VEREIJKEN (1990) : "Un système intégré correspond à une approche globale de l'utilisation du sol pour la production agricole, qui cherche à réduire l'utilisation d'intrants extérieurs à l'exploitation (énergie, produits chimiques) en valorisant au mieux les ressources naturelles et en mettant à profit des processus naturels de régulation". La mise en oeuvre de l'ensemble de ces techniques ne repose pas sur des procédures aussi formalisées qu'en arboriculture (quoique les essais tendent à se formaliser ces dernières années). Les décisions qui guident la construction d'itinéraires techniques cohérents reposent sur des choix de variétés présentant un ensemble de résistances importantes pour la région, et sur des objectifs de rendement qui s'alignent sur la plus forte probabilité d'obtention dans la région, c'est à dire intégrant les facteurs pédoclimatiques limitants. Il s'agit bien d'une extensification du système.

La comparaison des niveaux d'intrants entre modèle conventionnel (raisonné) et système intégré permet bien de mettre en évidence l'importance des réductions d'intrants. En terme de résultat économique, cette compensation à la baisse du rendement est notoire pour les fongicides et les fertilisants, mais au prix d'un surcroît de travail d'observation, par contre elle reste déséquilibrée au regard de l'économie en produits insecticides (la baisse relative de produits utilisés est importante, mais en valeur, l'écart est faible). Sur cet aspect, la démarche intégrée doit trouver d'autres justifications, que l'adaptation technico-économique (VIAUX, 1998).

Dans le cadre des essais réalisés en France, la seule mise en cohérence des itinéraires techniques ne semble pas être un levier suffisant pour valoriser une démarche intégrée⁴⁴. L'expérience conduite en Angleterre, dans le programme LIFE (JORDAN, 1995) montre qu'en utilisant plus judicieusement la rotation des cultures en fonction d'objectifs intégrés (allongement et différenciation des assolements), l'écart des niveaux d'intrants entre les systèmes passe de 33 à 41%. Ceci confirme la référence aux systèmes de production et à la répartition des cultures, dans l'obtention de résultats plus radicaux.

Les systèmes intégrés, et même extensifs, demandent une technicité plus élevée et une surveillance des cultures plus importante, si on veut maintenir les marges, puisqu'il faut positionner plus précisément des interventions non renouvelées. Les définitions d'objectifs assurant une productivité dans la robustesse du système, ne sont pas transposables d'une situation à l'autre. La marge d'extensification s'apprécie en fonction des potentialités pédoclimatiques, qui, lorsqu'elles sont plus faibles, limitent plus rapidement le seuil économique de la baisse d'intrants. A contrario, l'observation de conduite de culture plus extensives pratiquées par les agriculteurs dans les milieux à faible potentiel, peut s'interpréter comme une faculté d'intégrer dès le départ les facteurs limitants et les risques, dans leurs objectifs de rendement (VIAUX, 1998).

Ces pratiques, qui se situent sous le seuil économique de la réduction d'intrants, répondent à d'autres logiques. Il est nécessaire de rappeler que la logique strictement économique, en terme de marge à l'hectare, ne guide pas exclusivement le raisonnement de tous les agriculteurs produisant des céréales. D'un côté, ils ne sont pas tous spécialisés, prêts à suivre un mode de conduite "serré", et à ce titre, ils appréhendent les choix en fonction des contraintes d'organisation du travail et des arbitrages (ce qui n'est pas mesuré par le simple calcul de l'économie de produits), d'un autre côté, leurs objectifs de rendement sont influencés par leur perception des potentialités de leur terroir, ce qui les conduit à avoir leur estimation propre sur les objectifs et les gaspillages d'intrants.

L'approche par les itinéraires raisonnés ou intégrés se présente comme une solution qui répond à la partie "analytique" de la démarche de réduction des pollutions par les nitrates. Les marges de progrès en direction d'une définition intégrée des méthodes de production, montrent qu'il faut sortir du cadre strict du raisonnement à la parcelle, pour une culture donnée (le système de rotation, par exemple, en fait partie). Le témoignage d'un agriculteur rentré dans un plan de développement durable⁴⁵ permet d'en saisir la réalisation pratique : la fumure est calculée sur un rendement moyen accessible une année sur deux ou trois (et non plus une année sur huit ou dix), le système de rotation s'est allongé

⁴⁴ VIAUX, 1998 et entretien avec Y.CHABANEL, ITCF

avec l'introduction de nouvelles cultures, pour réduire les risques sanitaires, les variétés sont choisies pour leurs résistances spécifiques, compte tenu de l'estimation des risques locaux. (VILLARET, 1998).

Les moteurs du changement, ne peuvent être attendus de la seule rationalisation économique au regard des rapports de prix actuels, ils sont réduits dans le cadre de productions alignées sur un système de prix unique (mais modulé par un soutien qui entérine les décalages entre régions des niveaux de productivité antérieurs). Ceci explique que la diffusion en reste restreinte au cadre de l'expérimentation. Celle-ci n'est cependant pas confinée aux essais dans les centres expérimentaux : les agriculteurs et les groupes d'agriculteurs sont de plus en plus nombreux à vouloir tenter une démarche d'extensification, ce qui contribue à obtenir des références pour les mettre au point. Les cahiers des charges testés dans le cadre des mesures agri-environnementales (règlement européen 2078/92) permettent une application en grandeur nature, et un rodage de la méthode.

Les essais auprès des agriculteurs permettent de cerner les difficultés de diffusion auprès de volontaires. D'une part, les séquences techniques et les objectifs sont définis pour un milieu donné, ils ne sont pas transposables en l'état dans un autre milieu. D'autre part, leur mise en oeuvre demande du temps d'observation et une compétence. Nous retrouvons le même type de blocages que pour les techniques intégrées en arboriculture et en vigne, et cela renvoie à l'importance de relais de proximité pour créer des références et offrir un soutien. Leur application limitée, et dans un cadre expérimental jusqu'à présent, permet aux pionniers d'être soutenus dans le cadre de projets de groupe comme les plans de développement durables.

Ce type de démarche, qui répond à une extensification sans reposer sur des stratégies de positionnement de produits dans la filière, ne soulève pas l'enthousiasme des acteurs du développement agricole, ni des décideurs. On peut se demander s'il n'y a pas là une erreur d'appréciation sur un sujet qui semble tabou, celui des rendements. Dans la réalité, les modes de conduite pratiqués dans une région, montrent que les agriculteurs ajustent leurs pratiques aux potentialités pédoclimatiques, et que c'est dans les milieux à faible potentiel que les conduites extensives sont généralement pratiquées. (VIAUX, 1998 - AMIEL et COCHET, 1996). Les agriculteurs ajustent, mais en réalisant une cote mal taillée entre risque et rendement, et sur des bases d'économies d'intrants qui ne répondent pas forcément à un avantage écologique (produits moins chers mais plus polluants) ou agronomiques : les choix de résistances des espèces ne sont pas devenus opérationnels dans la pratique (DOUSSINAULT, 1998). La prise en compte d'autres éléments décisionnels, telles les hiérarchies entre productions dans le système de production, demanderait de pouvoir proposer des itinéraires en fonction de différents objectifs, démarche que les conceptions intégrées peuvent accompagner techniquement et économiquement.

L'efficacité de la prévention par les systèmes intégrés en céréales, tout comme l'amélioration de leurs performances de réduction des intrants, demande d'aller au delà du "simple" stade de raisonnement, il faut assurer une robustesse du système par des choix initiaux, dont une partie transgresse l'espace parcellaire ou le pas de temps d'une année culturale. Certaines réductions des risques, de mauvaises herbes, de nématodes, de maladies ou d'insectes ne peuvent se raisonner complètement qu'en prenant en considération les successions des cultures (MEYNARD et GIRARDIN, 1991). La protection de l'environnement comme la productivité du système, demande de conforter les itinéraires techniques par l'association d'autres moyens à la stricte réduction contrôlée des intrants. La prise en compte des systèmes de rotation des cultures, de la répartition spatiale des systèmes de culture, de l'existence d'infrastructures ayant fonction de tampons ou de refuges, permettrait d'élargir l'éventail des moyens complémentaires et de répondre au principe de précaution.

b) La démarche par le système herbager du réseau "agriculture durable" en Bretagne

Le système présenté ici répond à une initiative locale et non institutionnelle, qui permet de rentrer dans une logique qui n'est pas fondée sur les évaluations qui participent habituellement de la définition des modèles techniques. Elle repose sur une certaine analyse de la situation et sur une évaluation des potentialités locales, permettant de récupérer une autonomie de décision, bien que la production soit orientée par le système des prix uniques garantis.

⁴⁵ PDD : procédure basée sur le volontariat des agriculteurs, souscrivant un contrat de 5 ans pour tester la possibilité de faire évoluer les systèmes de production dans le sens d'un développement durable, à partir d'une approche globale de l'exploitation et en liaison avec les enjeux du territoire dans lequel elle est située. Expérience mise en place à partir de 1993, à l'initiative du ministère de l'Agriculture, avec l'aide de l'Union européenne, du ministère de l'Environnement, de la DATAR, du CNASEA. (AMBROISE et al., 1998)

La source d'information peut être retrouvée dans différentes publications : - un numéro spécial de la revue "Entraid'Ouest" de juin 1997, un ouvrage collectif publié par "Nature et Culture" éditeur, 1997, un numéro spécial de la revue "Trans rural initiatives" de la fédération régionale des CIVAM de Bretagne, et les Actes du colloque du 16/1/1998 à Rennes "Agriculture et société pour l'eau pure" édités par Siloé.

Le système herbager est le fondement du réseau "Agriculture durable", qui regroupe actuellement onze associations locales situées principalement en Bretagne, mais avec des émules dans tout l'Ouest de la France. A l'origine de la démarche, le centre d'études pour un développement agricole plus autonome (CEDAPA), créé en 1982 par sept agriculteurs dont André Pochon, qui ont voulu faire partager une autre vision du développement de l'agriculture. Cette vision n'est pas une pure prospective, mais repose sur une réorientation des exploitations des fondateurs, qui s'éloignent progressivement du modèle breton en production bovine. Ce dernier se fonde sur une intensification à partir du maïs au détriment de l'herbe, qui permet d'augmenter le chargement (nombre de bovins par surface cultivée) et la taille des ateliers.

Face à cette intensification, qui rend une bonne partie du travail mécanisable, mais qui est exigeante en intrants et en capitaux, les propositions du CEDAPA sont vues par les organisations institutionnelles de développement agricoles comme un contre-modèle rétrograde. La base de la démarche du CEDAPA est de remettre les vaches au pré, mais en s'appuyant sur la productivité d'un mélange de trèfle blanc et de graminées. Cette association végétale, identifiée comme une véritable ressource du complexe sol-plante-climat breton, est peu exigeante en amendements, et les exploitations sont capables de se passer d'intrants azotés. L'abandon progressif du maïs et la diminution du chargement à l'hectare, se compensent par le gain des surfaces en prairies permanentes, qui offrent un couvert au sol même l'hiver. Le risque de pollution azotée est donc réduit sur ces exploitations, et le système de production commence à intéresser les syndicats des eaux. Ce système qui peut être considéré comme une stratégie écologique, est au départ une stratégie économique, en ce sens qu'elle répond à un objectif d'insertion socio-économique "à caractère plus humain", c'est à dire valorisant le travail au sens de "métier" par l'observation et le savoir-faire, et les ressources produites sur l'exploitation.

Le levier complémentaire est de raisonner les investissements et donc l'endettement, car ceux-ci, tout en permettant d'augmenter les tailles d'ateliers, c'est à dire le nombre d'animaux élevés par travailleur, réduisent les marges par animal, et poussent au rendement et à l'intensification. L'objectif est de produire mieux en dépensant moins. Les moyens choisis sont de remplacer une partie des dépenses de mécanisation, d'intrants et d'amortissement, par une robustesse du système, fondée sur une recherche de cohérence globale entre facteurs, dont la valorisation d'une ressource liée à une dynamique des milieux guidée (la repousse de l'herbe et la fourniture d'azote par la légumineuse aux graminées).

Le modèle breton intensif est donc examiné avec un oeil critique, et les associations locales, qui se sont regroupées en réseau, ont engagé un programme de recherche en collaboration avec l'INRA ⁴⁶. Les groupes d'éleveurs peuvent bénéficier de formations, et d'une mise en commun de l'expérience sur le terrain (les journées "pieds dans l'herbe"), pour apprendre à tirer le meilleur parti des ressources de leur exploitation. Car le principe de réorganisation du système de production est à adapter à chaque situation locale, et la gestion judicieuse de la relation herbe/animal, demande de l'observation.

Les éleveurs qui adhèrent à la logique de développement sont sensibilisés aux problèmes de pollution. D'ailleurs l'une des associations, l'ALDIS, a participé au pilotage de la première opération "Ferti-mieux" nationale. L'expérience de cette opération menée durant cinq ans en pays de l'Érnée, a permis de mettre en évidence les difficultés à réduire la pollution azotée au niveau du bassin versant, uniquement par la maîtrise de la fertilisation. Le bénéfice de l'amélioration des pratiques de fertilisation à la parcelle, ne contrebalance pas les effets de l'extension généralisée de la culture du maïs, qui fait progresser la proportion des sols laissés nus l'hiver. La réelle prévention est bien dans la gestion globale des terres par l'orientation des systèmes de production, qui déterminent les assolements et la charge de bétail à l'hectare. Le moindre risque associé aux prairies permanentes se conjugue généralement d'une plus grande tolérance vis à vis du maintien de structures en place, telles les haies de bordure de ruisseaux et d'interparcellaire.

⁴⁶ programme Stereo (Systèmes Terre et Eau), en convention avec l'INRA de Rennes et le conseil général des Côtes d'Armor

Les moyens mis en oeuvre dans ces systèmes, analysés en fonction de la protection des eaux, sont de type radical, en ce sens que ce sont les choix initiaux de mode de production, une vision de l'organisation de l'espace et de la relation entre travail et investissement, qui sont déterminants sur cette protection. La démarche est à rattacher à la voie "globale" de la réduction des pollutions en nitrates, et la productivité doit être recherchée dans un équilibre judicieux entre mobilisation de ressources locales, renforcement de la robustesse du système, mais elle demande aussi une reconnaissance sociale du mode de production.

A cet objet, un cahier des charges a été élaboré par le CEDAPA, dont le contenu repose sur l'obligation d'avoir les trois quart de la surface en herbe sans apports d'azote minéral, de limiter à 140 unités d'azote à l'hectare les apports par les déjections animales, de ne pas laisser de sols nus l'hiver, de ne pas araser de talus dans les fonds de vallée et en travers des pentes, et des restrictions sur la supplémentation hivernale des vaches. Cet ensemble de recommandations rentre dans une logique de réduction des pollutions par les nitrates, dans la mesure où le chargement est effectivement abaissé sur les sols pâturés, et en contrôlant la proportion de légumineuses dans la composition floristique. D'après une première synthèse d'études (réalisées en dehors de ce cadre, mais en différentes régions de l'Ouest de l'Europe), le chargement est un bon indicateur des risques de pollution nitrique sous prairies, et ceux-ci augmentent à partir de 1,5 UGB/hectare, de même, la proportion de légumineuses dans le mélange induit des risques au delà de 40%. Mais la conduite du troupeau, et en particulier son mode de supplémentation, module les estimations. (SIMON, DELAU, VERTES; 1997).

Ce cahier des charges a été agréé au titre des mesures agri-environnementales, mais pour une partie du département des Côtes d'Armor seulement. Le système de production, s'il a sa cohérence interne, qui est aussi de répondre à un projet d'exploitation (dont il sera question dans la suite), et une cohérence écologique, se retrouve en difficulté par la forme du soutien des productions, qui est sept à huit fois plus élevé à l'hectare pour le maïs, que pour l'herbe.

Si certains producteurs arrivent à obtenir une productivité équivalente avec l'herbe, la distorsion des soutiens n'en limite pas moins la diffusion du système herbager. Néanmoins, la démarche intéresse des éleveurs, puisque les groupes progressent, et ils ne sont pas tous placés en condition pour obtenir des résultats aussi performants. La réorganisation de l'exploitation demande une période de transition pour s'adapter techniquement et économiquement. Ceci explique le besoin de soutien par les mesures agri-environnementales, ou l'inscription dans un plan de développement durable, pour donner un appui à cette transition. La transposition de la démarche, qui est dans une mise en cohérence entre facteurs de production, valorisant de façon prioritaire les ressources propres de productivité et de travail, demande de rechercher les ressources appropriées à chaque petite région (le Tarn n'est pas dans les mêmes conditions climatiques que la Bretagne). Cette difficulté explique aussi une recherche de valorisation des produits d'élevage sous forme de labels.

Les leviers essentiels du changement sont dans le fait de rechercher des conditions de vie, et une relation dans le travail, à l'environnement et aux animaux, qui soient plus conformes aux aspirations. La façon de raisonner le système de production permet de récupérer une initiative. "moins de temps passé sur le tracteur et plus de temps passé à l'observation des prairies" n'est pas vécu comme une contrainte, et les agriculteurs apprécient la diminution des pointes de travail, et du stress qui les accompagne. "j'observe un meilleur étalement de ma charge de travail. En prime, celui-ci est devenu plus intéressant. Il faut observer, savoir utiliser au mieux les capacités du sol et des plantes : c'est passionnant."(un éleveur du Finistère).

Au CETA du Val d'Agout (Tarn), sans irrigation des prairies, un éleveur de moutons n'aurait pas pu mettre le système en place. L'appui du plan de développement durable permet de soutenir les réorientations (il y a un travail de groupe), et aide à rembourser les emprunts qui sont liés à l'ancien système intensif. Un autre producteur se retrouve devant l'astreinte de réaliser des cultures intercalaires pour ne pas laisser les sols nus l'hiver. Le système lui-même n'est pas facile à transposer, mais la logique rentre dans le type de stratégies que certains agriculteurs sont prêts à élire.

c) Les combinaisons et les stratégies dans les productions organisées par le soutien des cours

Dans ces productions, les céréales ou le lait, le soutien des cours tend à les aligner sur un prix unique, ce qui donne à la notion de rendement toute son importance. Il n'y a pas le levier de la qualité pour justifier des baisses de rendement en dessous de la recherche d'optimum technico-économique, elle même poussée par la réforme du système de prix. Pour la majorité de la production, les prix sont orientés par la production de masse, mis à part quelques créneaux de qualité qui orientent d'autres

pratiques : pour le lait, la production de fromages, crèmes, beurre en AOC dont les critères de reconnaissance sont liés à une notion de terroir, quant aux céréales, et en particulier le blé, l'organisation de la collecte ne permet généralement pas de constituer des lots homogènes sur des critères de qualité, et les blés "de force", réalisés sous contrat demandent un taux élevé d'azote, accompagné de deux traitements aux raccourcisseurs de paille.

La notion d'optimisation et de gestion d'un territoire

Pour la majorité de ces productions soutenues, c'est donc dans la cohérence interne du mode de production, qu'il faut rechercher des ressources de productivité pour rabaisser les objectifs d'orientation. Le niveau d'intrants à raisonner, se situe, pour les céréales, dans le rendement régional accessible, et pour les vaches laitières, dans le chargement, c'est à dire l'intensification des terres et la supplémentation nécessaire pour soutenir le litrage par vache. Dans les deux cas, le seuil économique d'intensification est estimé, pour les modèles conventionnels, par les rapports entre prix des produits et prix des intrants correspondant au coût marginal.

Ce seuil n'est cependant pas le même pour tous les producteurs : l'optimum de rendement déterminant le seuil économique est fonction aussi des "potentialités régionales", dans lesquelles rentrent en compte les facteurs limitants. Ils sont de deux ordres : les potentialités pédoclimatiques, et la technicité que les agriculteurs mettent à les valoriser. On rentre là dans le champ d'évaluation des ressources locales, et c'est aussi le champ où la situation se complexifie. Les agriculteurs peuvent être spécialisés ou non sur un type de productions, les potentialités de leurs différentes parcelles peuvent être homogènes ou hétérogènes... Le raisonnement d'un optimum économique régional par production trouve ses limites dans la mesure où on est dans une logique de gestion du territoire, avec des stratégies de combinaisons entre facteurs de production. On retrouve les stratégies décrites en partie I, A, qui s'assortissent de modes de résolution des contradictions sur les évaluations des modèles.

Les choix apparemment aberrants vis à vis d'une stricte rationalité économique, s'éclairent par l'existence d'une autre forme d'évaluation des potentialités et des contraintes, qui s'explique par les différences de situation objectives vis à vis d'avantages "naturels" conférés par le type de progrès diffusé, et par le fait, souligné par un céréalier engagé en PDD : "Nous ne gérons pas du foncier mais un territoire". Dans ce groupe, engagé dans une démarche "intégrée" dans l'Eure, il s'agit de dépasser la simple optimisation à la culture, à la parcelle, pour aller vers une analyse globale et une réorganisation progressive des différentes facettes des systèmes de culture pour établir une complémentarité et une plus grande robustesse du système : "nous avons progressivement appris et compris la notion d'agriculture intégrée. C'était en fait quelque chose vers laquelle certains allaient sans le savoir, à la différence notable que jusqu'alors c'était assez empirique, moins global et avec plus de risques, car nous étions un peu isolés." (VILLARET, 1998). Le projet de cet agriculteur qui bénéficie du soutien des mesures agri-environnementales de réduction des intrants, est de s'aligner sur les objectifs de rendement les plus probables, et de conforter le système par un allongement des rotations en introduisant d'autres productions, et en recherchant plus de rusticité. Ceci permet aussi de gagner en qualité de vie, en étalant les pointes de travail. Cette démarche est appuyée par une grande curiosité technique, qui permet de bien contrôler la suppression du côté systématique des interventions, et d'obtenir les rendements projetés.

Cet aspect de choix de gestion d'un territoire est bien mis en évidence par le témoignage d'un éleveur laitier, aussi dans un groupe de PDD, dans les marais du Cotentin. Cet éleveur se retrouvait devant le choix de poursuivre l'intensification sur les terres à bon potentiel, en délaissant les terres du marais, ou celui de trouver un système permettant de valoriser globalement l'ensemble de l'exploitation. L'éleveur a choisi la seconde solution, dans un système globalement moins intensif, pour des raisons de perception de la fragilité de son ancien modèle, et pour récupérer une autonomie de ses choix de vie : "c'était trop souvent la course, avec l'impression d'avoir de moins en moins de temps disponible et de perdre un peu la maîtrise de mon système". L'assolement imposait des pointes de travail de plus en plus fortes au printemps (liées aux semis de maïs) avec d'importantes charges de mécanisation. Ce producteur de bêtes de concours, mordu de génétique, a pris le parti de baisser le chargement, mais aussi sa production par animal, pour l'assurer au maximum avec les ressources de l'exploitation. 92% du lait est produit avec la ration de base actuellement. La transformation du système fourrager est axée sur l'association du ray-grass et du trèfle blanc, avec un choix de cultures de céréales plus rustiques. Ici aussi, le passage à une agriculture durable s'est appuyée sur une réflexion de groupe : "si ma réflexion et quelques évolutions étaient déjà en cours, mon insertion dans ce groupe allait me permettre de cadrer mon projet, de bénéficier d'une réflexion technique commune...et d'une certaine solidarité dans les moments de doute". ce passage ne peut s'effectuer que

dans le cadre d'une vision globale qui prend en compte le territoire, les choix de vie, et les investissements, et ne se réalise pas par une application de recettes ou en suivant un modèle.

Dans ces deux exemples, les agriculteurs assument eux-mêmes la mise en oeuvre de leurs choix, avec l'aide du travail de groupe, et les conseils d'un technicien. Mais les agriculteurs dont le témoignage est recueilli sont des techniciens passionnés tous les deux. Tout en baissant les objectifs de rendement, ils maintiennent leurs performances économiques.

L'extensification pratiquée

Le programme des plans de développement durable sert de révélateur d'une quête d'autres modes de gestion, qui est confirmée d'ailleurs par l'inventaire des pratiques d'extensification auquel il est fait allusion plus haut. Les agriculteurs ajustent empiriquement leurs pratiques à l'évaluation des potentialités de leurs terroirs, mais cela pose deux types de questions. Quel est l'impact de cette extensification sur la protection des ressources, et comment joue l'insertion socio-économique sur le développement de ces pratiques ?

Comme il a été montré plus haut, le problème de lessivage est une question d'adéquation entre prélèvements par les plantes et azote disponible dans le sol, et c'est le pilotage précis qui permettrait de limiter les risques, examinés au niveau parcellaire. Mais si les objectifs retenus ont une faible probabilité d'être atteints, les risques de lessivage sont plus importants a priori, tout comme le risque de gaspillage d'intrants. La tentation d'assurer un rendement élevé, en couvrant par la fertilisation cette ambition, doit s'accompagner de la prévision d'assurer de la même façon les risques sanitaires qui accompagnent cet objectif.

C'est généralement dans les régions à faible potentiel que se rencontrent les pratiques d'extensification, et c'est justement là où les potentialités sont les plus faibles, que la limite de la marge économique d'extensification est la plus rapidement atteinte. Les agriculteurs des régions à faible potentiel sont obligés de développer des stratégies, vis à vis des modèles conventionnels, pour se maintenir dans le circuit de l'accumulation, car même en tablant sur des rendements ambitieux pour la référence régionale, ils sont de toute façon plus faibles que ceux des régions à fort potentiel. Leur analyse de la situation est déterminée par leur perception, mais celle-ci n'est pas déconnectée d'une situation objective, qui est celle de l'accumulation différentielle de capital (la rente différentielle) selon les régions, pour un produit à prix unique, en appliquant un même raisonnement technique. Ces productions sont l'objet de stratégies rentrant dans des logiques plus globales, dont les approches en socio-économie des exploitations et à partir de l'analyse des pratiques, abordées en partie I, donnent des clés d'explication. J'ai tenté un prolongement de ces acquis, en recherchant à caractériser des types de stratégies, compte tenu des "avantages naturels" conférés par les modèles techniques relativement rigides, à une diversité de situations créées par les "rugosités physiques", la distance géographique par rapport aux sources d'approvisionnement ou aux voies d'export, les dynamiques régionales de filières etc. Les stratégies de développement déployées sont à la fois collectives et individuelles, et un éventail de modalités permet d'exprimer les contradictions ressenties entre les normes techniques véhiculées par les modèles, et les formes d'interprétation du milieu. J'en ai dégagé deux types de mode de résolution qui me semblent avoir une valeur explicative : "l'aménagement et le contrôle de paramètres", "l'utilisation différenciée et l'intégration de paramètres". Ces deux modes de résolution ne se fondent pas sur la même approche technique, et ne s'établissent pas sur les mêmes conjonctions de savoirs dans l'appropriation technique, ils n'aboutissent pas aux mêmes réorientations des systèmes de production.

Les agriculteurs qui "en reviennent du productivisme" (on peut entendre par là, la remise en cause du mode d'évaluation des systèmes de culture basé sur les seuls critères du rendement et de la marge brute) remettent en quelque sorte en cause le premier mode de résolution choisi, "aménagement et contrôle des paramètres" pour passer à un autre mode de gestion du risque et des contraintes. Les agriculteurs qui développent d'autres stratégies, n'ont pas qu'une représentation du métier différente, ou une éthique plus "environnementale". La situation plus défavorable devant laquelle se trouvent objectivement placés une partie d'entre eux par le type de progrès technique proposé, les pousse à une analyse plus critique de son intégration à leur système. Les adaptations des modèles techniques sont ainsi l'objet de ce qui apparaît comme un bricolage empirique, mais qui répond à l'établissement d'autres cohérences internes dans le mode de production, et dans le mode d'évaluation de la gestion de l'espace qui n'est pas vécu comme une juxtaposition de parcelles. La perception de la fragilisation agronomique ou économique du système intensif, conduit à rechercher des alternatives pour se repositionner d'une façon plus satisfaisante dans le circuit de l'accumulation.

L'analyse de la situation par les agriculteurs

Le système herbager breton réoriente le mode de production par la valorisation d'une ressource locale identifiée. Il est remarquable de constater que cette initiative peut être replacée dans une approche géographique de la répartition des activités sur l'espace breton. Une analyse détaillée des usages de l'espace sur les bassins versants permet une représentation par modélisation, qui met en évidence l'intensification décroissante des modèles agricoles, de l'aval à l'amont des bassins, en fonction de la distance économiquement significative des axes logistiques. Cette modélisation aboutit à la définition d'écoterritoires, concepts synthétiques de lecture de l'espace (LAYADI, 1998). Outre le fait d'établir une relation entre intensification et concentration des activités, et pollutions des eaux, cette modélisation permet de mettre en évidence l'appréciation différentielle de l'opportunité d'adoption des modèles intensifs. Le système herbager breton, réoriente les exploitations pour valoriser prioritairement deux ressources essentielles, l'association entre le trèfle blanc et le climat, et un savoir faire qui se constitue progressivement dans un cadre collectif. Ceci se réalise dans le cadre d'exploitations spécialisées sur le lait, et demande d'établir des conjonctions de savoirs interactives avec la recherche agronomique. La transposition du système est un transfert de démarche et d'analyse, qui porte sur l'examen des sources de fragilité et de robustesse des systèmes, qui sont à appréhender dans leurs interactions : investissements, longévité et état sanitaire des bêtes, ressources sous utilisées de l'espace ou du milieu d'adoption, équilibre des productions, pointes de travail, stratégie de qualité et circuits de vente etc. Cette analyse réalisée de façon implicite par toutes les exploitations, prend ici un caractère explicite en fonctions de critères plus nombreux d'évaluation des systèmes de culture, parmi lesquels la qualité de vie et de travail passant par une diminution des facteurs de risque.

La production céréalière rentre largement dans des stratégies plus globales de gestion de l'espace et d'équilibre entre facteurs de production sur les exploitations. Elle représente encore un élément de gestion du risque économique, malgré la fragilisation de la garantie du soutien. Aussi, les stratégies dont elles sont l'objet, sont à replacer dans le contexte global des systèmes de production, et notamment dans la fonction qu'elles assument, et la place qu'elles occupent dans la hiérarchie des productions.

La maîtrise des coûts qui motive des stratégies d'agriculteurs en toutes situations, et qui est aussi un des leviers d'une désintensification, peut s'appuyer sur deux modes de résolution, en fonction de l'appréciation des contraintes et des risques. L'intégration de paramètres, c'est à dire intégrer dès le départ les facteurs limitants dans les objectifs, peut être considéré comme la voie la plus sûre de les atteindre, même si ce n'est pas celle procurant les meilleures marges. Les facteurs pris en compte ne sont pas seulement naturels, ils sont liés aussi à l'appréciation de l'organisation du travail et de la technicité qui peut être développée à partir de l'équipement et de l'information. Ce mode de résolution s'accompagne d'une réduction des objectifs de rendement, et d'une estimation serrée des investissements et des intrants. Les conflits sur le droit de produire ses propres semences sont également révélateurs à ce sujet.

Conclusion sur un objectif intégré de développement

Les agriculteurs restent démunis devant l'appréciation de niveaux de rendement adaptés à leurs objectifs sur la production, et en l'absence de conseil sur un système de culture cohérent avec leurs contraintes, ils peuvent être conduits à sous-évaluer le potentiel, pour gagner en souplesse. De la même façon, le choix de l'autre mode de gestion entraîne à surévaluer le potentiel pour la fertilisation, sans arriver à conforter le système par l'ensemble des techniques culturales.

En ce sens, les techniques intégrées peuvent constituer un objectif de développement pour les agriculteurs, dans la mesure où ils participent de l'élaboration des choix et des évaluations, c'est à dire que ceux-ci soient replacés dans le contexte global de leur projet d'exploitation, de façon à trouver l'équilibre entre rendement et rusticité qui convienne à leur approche technique, et aux combinaisons productives entre investissements et productions. Un modèle intégré régional, même fondé sur des rendements considérés comme accessibles pour le potentiel local, ne peut servir de relais à toutes les stratégies, en supposant qu'elles tentent de converger sur l'objectif de réduire les pollutions. Les modalités d'association entre démarches "analytiques" et "globales" de réduction des pollutions présentées plus haut, sont plus ou moins éligibles dans les stratégies des agriculteurs.

4. SYNTHÈSE SUR LA NOTION DE PRESSION ET TYPOLOGIE DES MOYENS EN LEVIERS ÉCOLOGIQUES

On peut communément admettre que les gaspillages engendrent des pollutions par pression excessive sur les milieux. Par pression excessive, il faut entendre que le milieu n'est pas un support inerte, et qu'il est le produit de conditions d'organisation, qui orientent son évolution ultérieure, vers un autre niveau d'organisation. La pression deviendrait excessive quand ce dernier état engendre des rétroactions qui sont difficilement contrôlables socialement, que ce soit pour des raisons de coût ou de sécurité.

La difficulté d'évaluation de ce niveau qualifiable d'excessif, réside justement dans le fait qu'il est jugé sur des constats d'une perte de réversibilité, établis a posteriori. Cependant, les rétroactions considérées comme des indicateurs d'organisation relancent le besoin d'approfondissement des connaissances fines de fonctionnement des agrosystèmes. Celles-ci suscitent de nouvelles réponses techniques, qui permettent à leur tour de faire surgir une notion de gaspillage, dans les pratiques antérieures. La notion de gaspillage est bien une notion relative, qui se qualifie en fonction d'objectifs sociaux sur les milieux, les exemples précédents en sont l'illustration, mais aussi en fonction de l'état des connaissances et de la production de moyens.

Les présentations de quelques stratégies témoignent de l'existence d'un catalogue de moyens, qui, au delà de leurs particularismes et spécificité, peuvent se regrouper selon des constantes dans l'approche des problèmes, définissant des formes de réponses, quel que soit le problème posé. Ceci apparaît comme une évidence, dès lors que la conception technique considère le milieu comme interactif.

La pression à définir repose sur une analyse à plusieurs niveaux d'organisation. Les problèmes abordés ici, ont mis en évidence le niveau de la parcelle et celui du paysage. La pression à la parcelle concentre les efforts de recherche et de propositions, sous forme de raisonnements qui s'appliquent aux choix d'itinéraires culturels, pour le contrôle de la fertilisation ou du système de protection. Cependant, le contrôle du niveau de pression de ce niveau ne peut se faire sans référence à celui d'une organisation englobante, qui émane de l'organisation du parcellaire et de la répartition des productions. Cette référence apparaît clairement dans l'approche des pollutions par les nitrates, elle existe aussi dans l'approche des pressions parasitaires.

Ainsi, l'allègement de la pression pour mobiliser des ressources d'organisation peut résider dans le contrôle de la pression exercée sur l'espace des organismes cultivés, mais aussi dans celui de l'intervention sur l'organisation spatiale. Face à cet objectif d'allègement, l'ensemble des moyens disponibles s'inscrivent dans des stratégies, qui sont autant d'approches complémentaires dans leur mode d'action. Les quelques exemples traités permettent de déterminer trois catégories de moyens, caractérisées de la façon suivante :

- augmenter la précision par la technicité et les outils de contrôle : dans cette catégorie rentre une bonne part de l'arsenal issu des nouvelles orientations de la recherche agronomique et phytotechnique impliquée dans la conception de méthodes alternatives. Les moyens tels que la modélisation, la périodisation, les choix de produits, se conjuguent à l'utilisation d'outils d'aide à la décision comme les protocoles d'observation, et comme les instruments de contrôle d'état du milieu (tensiomètres, pièges, stations météo...). Il s'agit du levier de précision et de contrôle d'une approche analytique pour adapter la précision des interventions aux besoins réels (pression parasitaire, utilisation d'azote). L'espace de référence de l'interactivité du milieu est essentiellement celui de la parcelle.

- assurer la robustesse du système : les moyens de cette catégorie mobilisent aussi bien les efforts de recherche technique, comme la connaissance des conditions fines d'élaboration du rendement et de la qualité, les recherches sur les résistances, que la connaissance et l'expérience du milieu régional par des moyens tels que les choix d'objectifs de rendement, l'adaptation des variétés, l'intégration de l'aléa et de la pression parasitaire. Cette catégorie de moyens repose sur des choix initiaux, dont le rôle est de réduire le risque, et de soulager le besoin de contrôle et d'intervention requis par la mise en oeuvre de la voie précédente. Ce levier est interactif dans un espace de référence qui se situe au niveau du système de culture et des systèmes de production locaux.

- jouer sur l'organisation paysagère : Les moyens envisageables sont d'utiliser les structures du paysage, comme les haies et les bandes herbacées, l'architecture des parcelles, mais aussi la distribution des productions et la rotation des cultures, avec notamment l'impact de leur concentration sur la pression parasitaire ou en nitrates sur le bassin versant. Cette catégorie de moyens peut être prise comme une assurance qui conforte les voies précédentes, ou comme participant d'une voie radicale

vers l'allègement, comme dans le système herbager. Ce levier est celui de l'environnement de la culture, de la dynamique créée par le mode de gestion du milieu, l'espace de référence est l'agroécosystème fonctionnel.

Les moyens sont associés selon différentes priorités, pour constituer des leviers de l'allègement, organisés dans une démarche de réduction de la pression. Les références spatiales répondent à des niveaux décisionnels qui sont ceux des choix sociaux

B. LES LEVIERS D'UNE APPROCHE TRANSVERSALE

La perspective sous laquelle est abordée cette recherche est de donner les moyens à la masse des agriculteurs de répondre à de nouveaux besoins sociaux, tout en préservant leur insertion sociale comme acteurs économiques. Les problématiques qui sont développées sont ciblées sur les aspects sécuritaires : plus de sécurité pour les produits issus des cultures, pour le producteur, plus de sécurité dans le mode de culture pour protéger des ressources collectives comme l'eau, mais également des ressources utiles pour la production. Ces problèmes ont un lien : les conditions de la dynamique entretenue au niveau des cultures rejaillissent sur le milieu environnant, mais celui-ci n'est pas un simple contenant qui s'emplit de débordements, il a une fonction qui permet de retrouver une certaine réversibilité. C'est donc bien cette fonction interactive qu'il faut pouvoir préserver et mobiliser par le mode de production. Le rôle de la technique est de donner les moyens de gérer ces relations.

1. LES OBJECTIFS RECHERCHÉS

a) L'objectif de prévention et les stratégies techniques

Une démarche "analytique" dont l'approche est centrée sur la parcelle est bien la démarche la plus urgente. Nous l'avons vu, les itinéraires techniques pratiqués sont la première source de pression de sélection sur les auxiliaires, le bilan azoté excédentaire (ou le chargement animal) prédétermine les risques de lessivage. Cependant, ces allègements sont à ajuster aux besoins des cultures avec une certaine précision. Cette précision est l'articulation d'un pilotage réel en vue d'une prévention. Pour l'obtenir, un certain nombre d'outils d'aide à la décision sont proposés par la recherche, pour lesquels les progrès sont manifestes (exemple : les nouveaux modèles tavelure, qui permettraient de réduire les traitements, les analyses foliaires pour déterminer les besoins d'engrais...). Ces progrès sur la voie de la précision demandent compétence, appui technique démultiplié et disponibilité en temps (éventuellement en capacité d'investissement) de la part de l'agriculteur.

Les moyens de pilotage dont on dispose actuellement ont un impact notoire sur la pression, mais on ne peut apprécier leur capacité à assurer, à eux seuls, une prévention durable. En effet, l'exemple des proliférations d'acariens comme indicateurs de pollution (ou de pression exercée sur les milieux), montre que l'instauration d'une régulation précoce et durable ne nécessitant plus d'intervention, est un exercice délicat par la seule voie des ajustements par les choix et le ciblage des produits. Cet objectif demande de revoir plus globalement la dynamique des plantations, pour infléchir durablement les équilibres entre populations d'auxiliaires et de ravageurs. Le tableau 11 (la chaîne d'interactions selon les moyens engagés de façon prioritaire), montre que la prévention s'assortit d'une association de moyens. L'exemple des céréales montre le même glissement. Le pilotage serré à la parcelle, ne permet pas à lui seul d'infléchir notablement les réductions d'intrants, il faut intégrer le système de rotation des cultures et les voisinages de parcelles pour réduire les facteurs de risque. De même, pour prendre en compte le lessivage des nitrates, un ensemble de moyens cultureux et paysagers doivent être intégrés dans un espace-temps plus large que celui d'une culture.

Ceci pour la simple raison que même en raisonnant le rendement, mis à part de rester très en deçà des potentialités, on ne peut pas prévoir l'année climatique, et des risques potentiels de lessivage existent. Le système herbager, pour consolider l'aspect protection, associe la prise en compte du paysage (réduction des cultures à risque et maintien d'infrastructures-tampons dans les bas de versants). De fait, il est montré que la prévention demanderait de rester à un chargement modeste sur prairies, ce qui réduirait l'aspect de valorisation de ressource dans le système.

L'application du principe de précaution justifie d'associer des leviers de prévention à la stricte application du contrôle serré des cultures, et ceux-ci sont d'assurer la robustesse du système par des choix initiaux et d'intégrer la culture elle-même dans son environnement fonctionnel. C'est bien dans une représentation technique de recomposition d'éléments contribuant à des fonctions complémentaires qu'on peut trouver une prévention. Mais par la même occasion, les progrès en

cohérence écologique de précaution ouvrent à une valorisation plus large des ressources dans la dynamique des milieux. Cette recomposition n'est pas qu'un doux idéal de réconciliation avec la nature, elle s'impose pour trouver des combinaisons plus productives dans la valorisation du surtravail de contrôle et de suivi. D'autre part, cette perspective élargit le champ des possibles pour adapter les comportements techniques sur des stratégies que les agriculteurs sont prêts à déployer. Le nouveau savoir faire à développer est dans une gestion précise des interactions. Celles-ci se hiérarchisent différemment selon les productions, mais plus les choix initiaux sont radicaux vis à vis des facteurs de risque, plus on instaure a priori une robustesse du système qui valorise la démarche de surveillance. Cette recomposition ne se pose pas dans les mêmes termes selon les démarches, et elles ne répondent pas aux mêmes critères de choix sociaux. Aussi, les combinaisons sont à évaluer en fonction de leurs modalités d'élection par les agriculteurs.

b) L'objectif de développement

Les techniques qui vont dans l'esprit des objectifs recherchés suscitent l'intérêt des agriculteurs. On peut observer qu'une partie d'entre eux obtiennent les succès qu'ils attendent, et deviennent autonomes dans leurs pratiques, et qu'une partie reste dépendante, et en abandonne la pratique avec l'arrêt d'un soutien. Les raisons invoquées sont dans le temps à consacrer, qui ne peut être délégué à un salarié, comme le passage du pulvérisateur, ou dans le manque de valorisation économique de ces contraintes. D'autres témoignages, par contre, signalent un renouvellement de l'intérêt, et un sentiment de revalorisation du travail. Doit-on pour autant imputer aux "mentalités" ou au manque de motivations initiales, cet aspect contradictoire dans les modalités d'adoption, ou ne peut-on se poser la question de quel travail, quelle reconnaissance y trouver, quelles satisfactions ?

La précision et la disponibilité demandée reposent sur des moteurs du changement qui se situent sur différents plans.

• Le fondement rationnel des modèles

Le plan le plus couramment pris en compte dans la définition des modèles diffusés, est celui de leur rationalité économique. Le contexte de la surproduction structurelle pousse à une baisse relative des prix et des garanties de soutien, ce qui conduit à raisonner le rendement. Une conduite coûteuse en intrants ne se justifie qu'avec des prix élevés. Le problème est posé pour les céréales depuis les années 90, ils s'est posé plus tôt pour les productions moins soutenues. Le coût marginal pour produire le rendement supplémentaire n'est pas couvert par la valeur d'échange. Ce plan d'analyse tend à positionner le "raisonnement" par une évaluation du rapport coût/avantages, dont les termes varient quelque peu, selon les productions. Pour les productions soutenues, il s'agit du rapport entre l'économie d'intrants et du temps consacré à suivre la culture, éventuellement, à cette économie peut se rajouter le besoin de sortir d'une spirale technique (comme dans l'exemple du colza présenté en I), pour les productions non soutenues directement, un positionnement de qualité, qui doit obtenir une reconnaissance par les acheteurs, permet d'augmenter les deux termes du rapport. Le rendement maximal ne serait plus le critère d'évaluation principal, mais bien une notion d'optimum, dont l'évaluation porte sur la meilleure marge économique. Dans un deuxième temps, cette notion permet de donner un nouveau sens à la démarche technique, en l'inscrivant dans des objectifs "écologiques".

• Les attentes des agriculteurs

L'intérêt des différents témoignages des agriculteurs, est de montrer que bien d'autres raisons motivent le changement, au delà de la seule rationalité économique, et elles ne sont pas posées de la même façon par tous les agriculteurs. Le levier profond du changement se situe dans le besoin de réconcilier la pratique du métier avec la représentation que s'en font les agriculteurs, et de récupérer une autonomie décisionnelle pour reprendre prise sur des choix de vie. Au delà des convictions de départ, "environnementales" ou qui seraient pur calcul économique, c'est l'impression de s'engager dans un processus de cet ordre, qui motive de poursuivre dans la démarche. Ne plus être un simple exécutant qui applique des recettes, mais mieux comprendre et évaluer ce qu'on fait.

Redevenir acteur au lieu de subir un déterminisme technique ou économique, n'implique pas pour autant que tous les agriculteurs s'approprient la technique sur le même mode : les dispositions durables et les besoins de réconciliation ne sont pas du même ordre, ce qui explique que les stratégies d'élection sont différentes, et la difficulté de prise d'autonomie quand il n'y a qu'une modalité de choix proposée. Cet aspect de la problématique de diffusion semble d'importance pour susciter la poursuite de la démarche, et pour que les agriculteurs trouvent d'autres satisfactions en se l'appropriant.

• Les combinaisons, les types de compétences techniques demandées et les logiques techniques

La problématique de définition d'une stratégie intégrée repose sur une dialectique entre rendement et robustesse du système. Cette dialectique est rentrée dans les logiques néo-modernistes, et elle s'accompagne d'une mise en corrélation de la limite du rendement avec la qualité reconnue dans les filières différenciant les produits. Dans les autres filières, la réduction des pollutions est entendue comme conduisant à baisser les rendements, ce qui est considéré comme un retour en arrière. Là aussi, la conception néo-moderniste adopte la notion d'optimum économique, qui se situe en dessous du potentiel. C'est le principe de l'agriculture raisonnée, dont le calcul économique en terme de marges, s'assortit de pratiques contrôlées et serrées des conditions d'élaboration du rendement. Le réseau FARRE⁴⁷, porte parole de l'agriculture raisonnée, témoigne de cette agriculture de précision, cherchant à concilier optimum économique et satisfaction technique pointue dans le travail réalisé "proprement". Ses démonstrations tournent quelque peu à la quête de légitimation sociale sur les objectifs de protection, mais il démontre surtout que les exploitations d'une certaine dimension économique, avec des chefs d'exploitation bons techniciens, peuvent techniquement et sociologiquement produire de façon moins polluante. L'allègement de la pression conjugué à ce raisonnement se réalise à partir des domaines où la production de connaissances et de moyens techniques est profuse (les moyens des leviers analytiques), grâce aux moteurs réorientant cette production sociale.

Les exemples montrent qu'une partie des agriculteurs ne fonctionnent pas selon cette logique, pour des raisons autant "objectives" que "subjectives", et que leur évaluation du champ local des possibles les porte à étayer leur démarche d'une prise en compte plus globale des facteurs de risque et de productivité des milieux. Ceci suppose d'autres types de compétences, qui bénéficient de moins de soutien de recherche. La réconciliation avec la représentation du métier ne trouve pas toute son expression dans une démarche de raisonnement centrée sur la parcelle. L'approche sectorielle peut rentrer comme une suite de recettes dans leur champ de préoccupation, et s'ils n'en dominent pas les conditions de mise en oeuvre, ou si elle ne leur apporte pas de progrès tangibles, la mise en pratique ne représente pas un travail valorisant.

• La motivation des pratiques

Le soutien de la motivation des producteurs implique l'obtention de résultats tangibles. Modifier les comportements et changer l'organisation du travail nécessite d'avoir des objectifs et de ressentir que les efforts fournis amènent sur la voie des progrès recherchés. Les exemples de la lutte biologique contre les acariens le mettent en évidence. D'une part, les agriculteurs acceptent bien les contraintes des comptages s'ils trouvent les auxiliaires assez tôt en saison, parce que cela les conforte dans le bien fondé de leur démarche, et parce que cela les "débarrasse d'un souci" plus rapidement. La motivation repose aussi sur des fondements psychologiques. D'autre part, le calcul économique n'est pas le même pour tous : la réduction d'intrants en faveur de la protection intégrée, permise par un suivi plus serré, n'a pas le même impact sur le revenu, selon la dimension de l'exploitation (le temps d'observation est également plus facilement accordé s'il est reconnu par une valorisation du produit).

Cette impression d'obtention de résultats "tangibles" permettant de donner un sens à la démarche, et de l'inscrire aussi dans une dimension éthique, s'accroche à des signes qui ont valeur symbolique. Le recours préférentiel aux différents outils d'aide à la décision, ainsi que la tenue scrupuleuse des enregistrements, ne sont pas seulement des outils permettant de contrôler l'aléatoire, et d'identifier les processus en oeuvre lors de l'élaboration de la production. Ils représentent aussi les moyens qu'on prend pour produire "propre" et "de qualité". Cet aspect tangible a aussi valeur symbolique pour les agriculteurs techniciens, qui prolongent le sens de leur action en plantant des haies (membres du réseau FARRE), en remettant en état des pelouses calcaires (le céréaliier en PDD dans l'Eure), en multipliant une petite collection de variétés de pommes résistantes et goûteuses (protection intégrée Midi-Pyrénées). Le Phytoséiide *N. californicus* n'est pas qu'un "indicateur" d'adaptation technique, il a aussi valeur de symbole d'un "nouvel équilibre", que ce soit pour le réseau technique de Midi-Pyrénées, comme individuellement pour les producteurs. (A ce titre, ma recherche s'est largement inscrite dans le symbolique, et je n'ai pas échappé à cette dimension dans mon projet personnel sur mon propre vignoble !). Les vaches du réseau herbager sont considérées par les éleveurs comme étant "mieux dans leur élément" en étant à l'herbe, et cette impression est justifiée a posteriori par une

⁴⁷ Forum de l'Agriculture Raisonnée Respectueuse de l'Environnement. Association interprofessionnelle d'industriels et de producteurs, créée à l'initiative de l'UIPP (union des industries de protection des plantes). Bulletin d'information "Plein phare", 92100 Boulogne. Président J.Thiault

réduction des dépenses vétérinaires. L'éleveur du marais du Cotentin "se console" de voir ses vaches moins présentables pour les concours, en ne laissant pas "à l'abandon" une partie des terres moins productives du marais. Les formes d'inscription dans une démarche "environnementale" sont différentes, mais la valeur symbolique a besoin d'être trouvée (ou montrée ?).

c) la relation entre les deux objectifs

Je pense avoir montré, à partir des quelques exemples présentés, qu'il existe une relation entre combinaisons de leviers écologiques, et stratégies d'adaptation des agriculteurs. Cette relation est dans le fait qu'ils ont toujours dû réinterpréter les modèles techniques, construits sur un même mode d'évaluation du rapport coût/avantages, en fonction de l'appréciation de leur propre situation. (Ici, je ferai référence aux interactions entre logiques techniques véhiculées par les modèles, et logique des choix techniques des agriculteurs, développées en I A, qui mettent en évidence deux modes de gestion des contradictions qui surgissent entre l'application des modèles et le système "exploitation").

L'examen de ces exemples montre que les trois leviers présentés représentent chacun un type d'entrée sur la démarche intégrée, dont l'élection répond non seulement à des préoccupations, mais à des préférences techniques, à un type de compétences, à la fonction assignée à la production dans l'ensemble du système, et à une appréciation du "donné" local. Un objectif de développement demanderait qu'il y ait choix réel des combinaisons possibles, c'est à dire qu'il n'y ait pas que l'interactivité des milieux prise en compte dans la définition des modèles diffusés, mais également l'interactivité des choix techniques préférentiels, et des choix de vie et de relation au travail des agriculteurs.

Le levier de la robustesse du système s'apprécie en fonction de facteurs plus nombreux que ceux qui sont strictement pris en compte dans le calcul des marges. L'évaluation des agriculteurs est plus globale quand ils ont une autonomie de choix : le niveau de productivité demandé est apprécié en fonction de l'organisation du travail, des investissements, des risques de fragilité, de choix de vie, et en posant des choix de gestion d'un territoire.

La fonction de l'organisation paysagère est encore largement considérée comme une boîte noire dans les définitions techniques, bien qu'elle se retrouve dans les propositions émises au niveau "central" (le terme de global risque de prêter ici à confusion) : dans les techniques intégrées, et avec précision dans le code des bonnes pratiques agricoles. Ce secteur de recherche est peu développé, mais certaines données sont à présent suffisamment convaincantes, en particulier sur le rôle de protection des bandes enherbées dans le lessivage des nitrates, pour pouvoir les soumettre à la diffusion.

Ces leviers ne sont développés que de façon marginale par la recherche, car ils empiètent sur autant de terrains délicats à aborder, comme la notion même de rendement, l'orientation des systèmes de production, la prise en compte des zones d'inculture dans le raisonnement technique, l'emprise du non productif sur l'espace cultivable, et sont soumis à ce titre, à des rigidités pour assurer des progrès par cette voie. Ces rigidités résident dans une certaine marginalisation des processus de recherche, mais également d'une censure sur le plus acceptable ou concevable. Cet aspect sera repris plus loin, dans l'approche par niveau décisionnel. Il est à souligner cependant la relation forte qui existe entre ces deux derniers leviers, liaison assurée par les systèmes de production, qui sont eux-mêmes facteurs de création et d'interprétation de paysage, de potentialités d'organisation ou de perception de risque. Cette marginalisation n'est pas neutre sur l'offre de moyens à différentes catégories d'agriculteurs.

2. SYNTHÈSE : PROMOUVOIR D'AUTRES COMBINAISONS ?

a) Le champ d'évaluation des agriculteurs

• Les points de vue et les stratégies d'élection

J'ai posé en début de recherche que c'est dans la prise en compte de l'interactivité du sujet et du milieu dans les offres de propositions techniques alternatives, que réside une perspective de développement de stratégies apportant une médiation entre productivité et protection. Cette prise en compte ne peut être effective que si elle se réalise dans une approche de la diversité, que ce soit celle des milieux biophysiques, comme celle des milieux sociaux. Une première exploration des recherches en socio-économie des exploitations, montre que la diffusion du progrès technique repose sur des stratégies d'adaptation des agriculteurs, que j'ai regroupé selon deux types (voir en A de la partie I).

Le resserrement sur deux modes de gestion extrêmes témoigne de représentations du métier et de conceptions de l'action différentes, dont on retrouve des correspondances dans les choix d'agencement de leviers écologiques, au sein de stratégies d'allègement. La meilleure insertion de l'agriculture dans

un ensemble de processus biologiques peut prendre des formes multiples, auxquelles correspondent des modalités d'application, une gamme de moyens à déployer, une conjonction de savoirs à réaliser, qui ne se hiérarchisent pas de la même façon, selon les stratégies mises en avant. Les champs de possibilités pour alléger la pression sur les milieux reposent sur des combinaisons qui, grosso modo, peuvent se regrouper en deux démarches complémentaires, dont la logique joue chacune sur un registre :

- Un premier registre est de réduire la pression par la précision de l'intervention, en l'ajustant au mieux à la tolérance de fonctionnement du milieu, et à l'objectif de maintenir un niveau de productivité élevé, répondant à l'optimum économique. La pression est relâchée en l'ajustant de façon plus précise aux exigences de la culture dans le temps, et en recherchant des moyens moins agressifs. Cette mise en oeuvre demande un contrôle de paramètres d'état du milieu, une connaissance des conditions fines d'élaboration des rendements, et mobilise d'autant plus de connaissances et de compétences, que le niveau de productivité demandé est proche du potentiel pédo-climatique. Cette voie peut être qualifiée de "analytique".

- Un second registre est de réduire la pression en abaissant globalement le niveau de productivité exigé d'un milieu donné. Cette réduction peut s'envisager vis à vis des objectifs de rendement escomptables par production, en tablant sur un niveau d'équilibre du système qui limiterait les facteurs de risque et donc, les interventions, et en intégrant l'aléatoire dans les objectifs. Elle peut aussi prendre en considération la pression exercée au niveau du paysage (structures et répartition des productions) en tablant sur un niveau d'organisation, comme facteur d'équilibre du mode de gestion des productions. Cette voie peut être qualifiée de "globale".

Chaque voie fait appel à des référents propres, qui sont à relier à des fonctionnements techniques des exploitants, à des projets sur la production ou sur l'exploitation, à un capital de connaissances et d'expérience, c'est à dire à une certaine analyse de la situation qui s'inscrit dans une certaine représentation du rapport au milieu et de l'insertion dans le circuit de l'accumulation. Autant que la stricte rationalité économique, ce sont ces référents qui vont orienter la forme d'adhésion et permettre la maîtrise technique. Ces deux registres, qui correspondent à des démarches d'élection des agriculteurs, coexistent de fait, tout en s'appuyant sur des conceptions de l'action différentes. Cela n'a rien d'étonnant, si on se réfère à des modalités de choix de gestion des milieux, orientés par les stratégies développées avec la diffusion des modèles intensifs. Le concept d'"habitus" permet d'expliquer que la majorité des agriculteurs qui ont la volonté d'intégrer de nouvelles exigences dans leur façon de produire, tentent de le réaliser à partir de leur capital d'expérience et de leur perception, qui déterminent une qualification de démarches pertinentes. Aussi, se retrouvent largement, dans les démarches d'adaptation volontaires, ces deux registres qui sont l'écho des modes de transformation dialectique des contraintes (ressenties) et de gestion du risque (perçu), mis en évidence en I A.

Ce rapprochement a un intérêt dans la mesure où il permet de définir des entrées sur l'acquisition d'une maîtrise technique, et sur la qualification de propositions comme démarche d'allègement pertinente. Il démontre qu'un seul modèle "alternatif", même adapté localement, ne peut répondre à toutes les modalités d'appropriation, même en poursuivant une même réorientation des objectifs. Il découle enfin de ces rapprochements que l'apport des connaissances doit se réaliser avec les agriculteurs comme partenaires, selon différentes modalités de choix possibles, et les conjonctions de savoirs à établir selon les démarches ne sont pas du même ordre. Elles bénéficient d'un soutien scientifique peut être inégal, mais qui n'est pas pleinement mobilisé actuellement.

Ce rapprochement et le constat d'une diversité de pratiques au niveau des agriculteurs, dans différentes démarches observées, ne doit cependant pas conduire à conclure sur une typologie hâtive de comportements "néo-traditionnels" (qui seraient liés à une démarche globale), ou "néo-modernistes" (liés à une démarche analytique). Les pratiques puisent dans une logique culturelle et dans une analyse objective de la situation. Selon la hiérarchie des productions sur une même exploitation, les deux démarches peuvent coexister chez les mêmes agriculteurs pour des productions différentes, selon la fonction qu'elles remplissent, fonction économique, mais aussi fonction signifiante dans leur système.

- La question des conjonctions de savoirs à réaliser

En dehors des démarches expérimentales comme les PDD, ou de prises d'initiatives directes par des producteurs, comme dans le système herbager, on assiste à une sélection de propositions diffusées, sur celles qui apparaissent comme les plus rationnelles, ou du moins comme les plus acceptables dans "le milieu" des agriculteurs, considéré comme une entité. De la sorte, une partie des connaissances

obtenues par la recherche ne trouve que peu d'application sur le terrain. Elles pourraient rentrer dans le champ de préoccupation d'une partie des agriculteurs, du moins si les modalités d'application étaient aménagées. Comme ce type de progrès circule peu, il n'est pas l'objet de revendications permettant de l'intégrer. J'en reprendrai deux exemples qui s'inscrivent en complémentarité : les itinéraires techniques adaptés à des objectifs différents en céréales, l'intégration de facteurs paysagers pour leur fonction de prévention.

Depuis la fin des années quatre vingt, on peut mettre au point des itinéraires techniques pour les céréales, en fonction d'objectifs précis explicités au départ, et en définissant des règles d'action appropriées. La recherche peut construire des séquences diversifiées, répondant à des besoins variés d'agriculteurs. Elles peuvent être conçues selon des coûts différents, et en répondant à des contraintes d'organisation du travail. Le problème devant lequel est placée la recherche est surtout celui d'avoir les références permettant d'intégrer la diversité des conditions dans lesquelles se pratique la culture, dans une petite région. (MEYNARD, 1988). On se retrouve bien ici devant un problème d'interactivité entre des pratiques diversifiées d'agriculteurs, et un appui de recherche permettant à la fois de réduire le risque économique et le risque environnemental. En l'absence de discussions autour de modèles à plusieurs voies, une partie des agriculteurs pratique une extensification empirique, dont la rentabilité n'est pas assurée, sans pouvoir pour autant répondre à des critères de reconnaissance sociale (par exemple, les mesures agri-environnementales), et pourtant, ils sont persuadés de polluer moins que l'agriculture intensive. (Cela répond généralement à un constat sur la qualité en nitrates des eaux, dans la mesure où la pratique d'une céréaliculture plus extensive s'allie à des systèmes de production diversifiés, qui s'accompagnent d'une mosaïque du paysage).

Depuis la même époque, la fonction de pièges à nitrates des bandes herbacées est connue. Les recherches effectuées par le laboratoire CNRS GEODE en ont démontré l'impact sur le bassin-versant d'Auradé (Gers) (PAEGELOW, HUBSCHMAN et al., 1990; PAEGELOW, 1991). Cette fonction est reprise dans les recommandations du code des bonnes pratiques agricoles. On n'assiste cependant pas à la vulgarisation de cette mesure simple, en dehors des dispositifs expérimentaux ou des périmètres de protection. Elle ne peut s'appuyer que sur le volontariat des agriculteurs, dont on prévoit les réticences, et donc cet aspect ne fait pas partie des programmes d'action en zones classées vulnérables (exemple en Tarn et Garonne), dont l'objectif est aussi de sensibiliser les agriculteurs. Cette occultation s'appuie sur de bonnes raisons : les agriculteurs n'en seraient pas indemnisés. En analysant de plus près les recommandations d'une politique paysagère de régulation des flux de pollution, une bonne efficacité s'obtiendrait par une multiplication de bandes de 5 à 10 mètres de large (PAEGELOW, 1991). Dans le cas des céréales et des oléo-protéagineux (surfaces SCOP), l'indemnisation pourrait s'envisager par le biais des surfaces en gel obligatoire, tant décriées. Cependant, dans le cadre de cette réglementation de la PAC, la largeur minimale pour indemnisation d'une surface gelée est de 20 mètres (et peu importe le positionnement). Apparemment, aucune remontée de cette contradiction entre politique agri-environnementale et politique de soutien de filières, n'a été relayée jusqu'à Bruxelles.

Le même type d'étude, menée par le SRPV de Midi-Pyrénées sur le même bassin-versant, mais cette fois sur le transfert des produits phytosanitaires, confirme la fonction de rétention des bandes herbacées sur la circulation de ces produits vers les eaux. (BOURGOUIN et KONLEIN, 1996). Le CORPEN a également publié une brochure de recommandations pour prévenir les risques de pollution des eaux par les produits phytosanitaires utilisés en agriculture, et elle traite de cet aspect d'organisation, signalant les expérimentations ci-dessus.

Les recommandations, prises comme un ensemble d'éléments interactifs, risquent de subir le même sort que dans le cas des nitrates, alors que de nouveaux dispositifs de taxation sont en prévision, pour amener à réduire les pollutions. (application du principe pollueur-payeur aux pollutions diffuses). L'enjeu se situe dans les moyens choisis : taxation uniforme, taxation hors de bonnes pratiques reconnues, sur quels critères de reconnaissance ? Pour l'instant, la masse des agriculteurs est démunie pour répondre par une offre d'adaptation qui corresponde aux outils dont ils pourraient disposer, en évaluant les contraintes dans leur propre système, et les ressources dans leurs systèmes de production. Les choix peuvent privilégier la maîtrise pointue des processus d'élaboration de la production, ou d'améliorer la complémentarité entre productions, dans l'organisation du bassin-versant. Cette évaluation n'est cependant possible que dans le cadre d'une approche locale, dans laquelle les différentes démarches envisageables obtiennent la même reconnaissance.

La conjonction de savoirs à réaliser ne peut se limiter à un échange de savoirs sectoriels sur une production, elle demande d'intégrer des déterminants écologiques et sociaux, comme les systèmes de production, la logique technique et la conception de l'action des interlocuteurs.

b) Le rôle du relais "local"

La diffusion de méthodes "intégrées" ne peut se réaliser sans l'appui d'un relais "local". Une conjonction entre objectifs et attentes doit se réaliser entre des groupes d'acteurs qui détiennent un savoir technique, et groupes d'acteurs qui mettent en pratique. Les techniques elles-mêmes ne peuvent progresser sans l'expérience de pratiques diversifiées, qui permettent de "révéler" certaines ressources locales (une espèce auxiliaire, ou une association fourragère) qui peuvent être appropriables ailleurs. Et d'un autre côté, les agriculteurs ont besoin d'être soutenus non seulement au niveau d'une traduction des méthodes en vue de la réalisation pratique (où poser les pièges, reconnaître un auxiliaire etc), mais aussi pour acquérir les fondements mêmes d'une nouvelle représentation technique. La logique technique était fondée sur une appréhension des problèmes par éléments. Elle a besoin de se transformer en une culture technique intégrant l'interactivité de processus entre eux. Enfin, les méthodes ont besoin d'être confrontées à la pratique et aux détournements de contraintes des utilisateurs, pour sortir d'une rigidité dans laquelle un contexte trop largement expérimental les maintiendrait.

Le champ de compétence d'un relais local ainsi défini est vaste, et peut être brièvement illustré par quelques exemples, montrant que la technique elle-même, si elle doit être adaptée et mise en cohérence avec un contexte local, construit ses progrès sur une interactivité verticale entre concepteurs et utilisateurs.

- 1. La définition technique a besoin d'identifier les demandes d'agricultures différentes. Ce besoin est mis en évidence dans la construction d'itinéraires techniques pour les céréales qui soient adaptés à différents niveaux d'objectifs, en fonction des contraintes d'organisation du travail, et de celles des investissements. Les "ajustements" apportés à la conception technique, même si elle est considérée comme alternative, se réalisent couramment d'après une évaluation de "niveaux de rupture" dont les références sont puisées implicitement dans la logique qui soutient la légitimité des modèles techniques antérieurs, c'est à dire en valorisant certains facteurs de production de façon prioritaire.

Cette mise en relation peut s'effectuer dans le cadre de groupes locaux, dans lesquels les agriculteurs ne sont pas considérés comme une entité homogène, par le simple fait de partager la même production, mais parce qu'ils partagent de mêmes options. Parmi celles-ci, un système de production dans lequel cette production occupe une certaine fonction, et qui les porte à avoir une certaine évaluation des potentialités et des contraintes. L'efficacité de cette mise en relation nécessite que les organismes de développement agricole reconnaissent l'existence et la légitimité d'agricultures différentes, et qu'ils soient prêts à collaborer sur des logiques techniques dont les performances ne se situent pas de façon prioritaire dans le rendement ou la marge brute à l'hectare.

- 2. Les agriculteurs ont besoin d'un relais local pour soutenir leur démarche, ceci est confirmé par tous les témoignages. Ils montrent aussi, qu'en contre partie, c'est dans la prise en charge de leur propre réorientation, que les agriculteurs peuvent trouver les solutions les plus appropriées. Le céréalier de l'Eure témoigne d'avoir été désorienté par la démarche de PDD au départ, parce qu'il avait l'habitude de récolter des recettes techniques, alors que là, il lui fallait réfléchir avec l'aide du groupe, pour trouver des solutions répondant plus largement à ses attentes. D'un autre côté, il fait ressortir que l'aide nécessaire était non seulement d'apprendre, mais de comprendre progressivement la notion d'agriculture intégrée. Le groupe a travaillé avec un animateur détaché par la chambre d'agriculture, et a fait appel aux interventions de P. VIAUX, de l'ITCF, pour rechercher les solutions avec les producteurs. Ils ont été ainsi amenés à élargir leur démarche technique vers une appréhension plus globale, en termes d'interactions (adaptation des rotations, des techniques culturales).

Le relais local ne doit pas seulement être "traducteur", son rôle est aussi de transmettre la logique globale de la technique, pour que les agriculteurs puissent appréhender les choix et leurs implications. L'appui du groupe lui-même est indispensable, parce qu'une partie des référents est modifiée, et qu'il faut pouvoir en retrouver d'autres, qu'ils soient purement techniques ou sociaux (le témoignage de l'éleveur du Cotentin est éloquent à ce sujet, mais l'origine du projet de Midi-Pyrénées en est la démonstration).

- 3. Les méthodes ont besoin d'être simplifiées et de sortir de certains aspects rigides, dans la mesure où cela ne remet pas en cause la transmission de la compréhension globale et la notion de prévention du risque. La tentative des dernières moutures des recommandations (1995) en Midi-

Pyrénées est intéressante à ce sujet. Elle prend acte des résistances des agriculteurs sur un protocole fastidieux, pour tenter de se rapprocher des pratiques effectives, et d'adapter la vigilance à un risque somme toute mesuré.

En analysant le processus d'adaptation a posteriori, on se rend compte qu'au départ, la rigueur des protocoles d'observation a été maintenue sur le problème des acariens, qui avait justifié le besoin d'allègement de la pression. Le côté pressant et démonstratif de la résolution du problème, n'a pas conduit à rechercher rapidement à simplifier les protocoles. La simplification est intervenue sur le contrôle du carpocapse, y compris dans les vergers de référence suivis par le SRPV, et sur le contrôle des pucerons, objet d'un traitement préventif. Le contrôle des acariens, ravageurs somme toute secondaires, révélateurs d'incohérences du système de protection et de conduite de la dynamique globale du verger, est venu peser lourd dans les contraintes d'observation. Ce poids est disproportionné pour certaines exploitations, et il est nécessaire de trouver soit des méthodes plus proches des pratiques des agriculteurs, ce qui a été recherché en III C, soit des conditions dans la dynamique des vergers orientant vers des équilibres plus favorables des populations, c'est à dire aller vers la production intégrée.

- 4. En posant ainsi l'équilibre des contraintes et des simplifications, nous retrouvons les liaisons entre cohérences écologiques et cohérences sociales de l'adaptation technique, ce qui rejoint le §1. Contrôler l'équilibre des dynamiques de populations d'acariens peut se réaliser par plusieurs voies : suivre les protocoles et accepter de réaliser une intervention acaricide en début d'été, ajuster plus précisément les périodisations et les choix de produits, gérer la couverture herbacée comme refuge et relais trophique pour la multiplication plus précoce de l'auxiliaire *N. californicus*, contrôler l'irrigation et la fertilisation pour ne pas favoriser le ravageur (et donc d'aller à terme vers une réduction du rendement)...

Les choix des voies et des contraintes qu'elles impliquent, supposent plus qu'une diffusion de recettes attachée au support d'un modèle unique, où un type de contraintes est prédéterminé. Ce travail d'évaluation ne peut se réaliser qu'en petit groupe, dans un cadre d'actions de formation intégrant l'abord de la complexité. Ce type de travail plus approfondi et donnant les clés de différentes entrées selon les objectifs de différents publics, permettrait aussi aux formateurs et aux animateurs, de sortir d'une réserve qu'implique une diffusion "grand public". Dans ce cadre, une censure se réalise sur ce qui apparaît comme le plus acceptable et le plus concevable par les acteurs dominants du développement. Ainsi s'opère dans les modèles alternatifs diffusés, une sélection sur ce qui peut paraître comme tendancieux (exemple : la diversité des modes d'évaluation des risques et des contraintes, bien qu'il soit reconnu que certaines exploitations ont besoin d'une assistance), ou comme inacceptable (les objectifs de rendement rabaissés) ou fantaisiste (les insectes auxiliaires, les haies, à la limite, même la gestion de la couverture herbacée selon un certain point de vue). Cette sélection agit dans un premier temps, quitte à ce que ces aspects soient réintégrés dans un deuxième temps, justifiés par d'autres raisons, que celle d'établir la relation avec un ensemble d'éléments de la dynamique globale des cultures. Les exemples rencontrés peuvent l'illustrer, comme les haies d'ornement (dont on supprime la strate buissonnante la plus porteuse en auxiliaire, RICOU, 1976), les fleurissements de vigne, pour lesquels l'aspect formel supplante l'aspect fonctionnel ; le contrôle du rendement est envisagé sous l'angle de la qualité.

- En conclusion, ce champ d'évaluation est potentiellement large, dans la mesure où un groupe d'acteurs peut se rencontrer sur des objectifs de développement ouverts à différentes modalités d'approche, sans occulter la diversité des milieux sociaux comme celle des milieux cultivés. La conscience de problèmes de sélectivité des innovations par un groupe adaptateur ne suffit pas à assurer des progrès à la mesure des attentes de tous les utilisateurs. Il faut qu'elle s'accompagne d'un changement de point de vue dans l'attitude de développement.

En ce sens, les agriculteurs ont une responsabilité, puisqu'une partie d'entre eux détient le pouvoir, ou du moins la représentation, dans les organismes de développement et économiques. Les pratiques de développement se fondent sur des rapports de pouvoir, mais aussi sur des processus d'identité.

A ce niveau "local", on peut s'interroger sur le poids respectif des représentants de structures de développement généralistes, par rapport à celui des représentants des structures de commercialisation. L'analyse du processus de diffusion en Midi-Pyrénées montre que le poids de conseil technique qui était, sur le terrain, en faveur des techniciens des firmes phytosanitaires, a basculé en faveur de celui des groupements de producteurs, et au bénéfice de la protection intégrée. Dans un deuxième temps, cette liaison des stratégies techniques aux stratégies commerciales, en montre les risques. Cette

articulation directe d'une logique transversale (territorialisée) sur une logique verticale (objectifs et stratégies de filières) entraîne une sélection des choix qui valorise la rationalité économique comme levier du changement des comportements, au détriment de l'évolution du système de représentation et de connaissances. Cette rationalité apparaît de plus comme déterminée par les critères de "qualité" définis par les grandes centrales d'achat, censées traduire la demande des consommateurs.

Les critiques concernant le poids considérable accordé aux canaux de filières par produits, dans la réorientation du développement, peuvent être généralisées : ce type de développement concerne et pourrait impliquer d'autres acteurs locaux, que ceux de la filière agricole.

c) Le champ d'intervention du niveau "global"

A tous les niveaux, chaque acteur aurait "de bonnes raisons de faire ce qu'il fait", pour résoudre les contradictions et établir des compromis permettant de détourner les contraintes à son niveau. Les permanences dans les comportements s'expliquent ainsi de façon rationnelle. Il faut cependant bien tenter de démêler cet écheveau de choix implicites, qui aboutissent à des contradictions pratiques sur le terrain entre une logique de protection qui est possible techniquement, et une logique intériorisant une rationalité autre, qui impose des rigidités considérées comme incontournables.

Les réglementations restrictives ou incitatives ne peuvent être imposées que dans la mesure où sont connus les processus en cause dans les phénomènes de pollution, et où un acquis de connaissances permet de proposer des solutions alternatives.

La diffusion du progrès technique s'est appuyée jusqu'à présent sur la mise au point de modèles par type de production. La légitimité des modèles antérieurs dominants était fondée sur la reconnaissance tacite de leur efficacité économique et technique, et c'est un argumentaire essentiellement économique qui avait charge d'en assurer la diffusion. Il y a l'idée d'une rationalité intrinsèque (objective) de la technique, alors que celle-ci est le résultat d'une construction : elle est assise sur une production de connaissances et de moyens, sur des rapports de prix basés sur une certaine économie d'échelle, c'est à dire sur un ensemble de déterminants qui sont une production sociale. Cette production est l'objet d'enjeux au niveau du système économique et social dans son ensemble, et d'interventions de stratégies d'acteurs, en particulier les acteurs de la branche agricole : représentants du syndicalisme, des industries agro-alimentaires, des firmes fournisseurs d'amont. D'autre part, le modèle technique sert de support au modèle de développement, c'est à dire qu'il est considéré comme source d'insertion sociale pour tous, et s'adressant à tout public.

L'orientation de ce type de progrès fondé sur l'augmentation de la productivité du travail par intensification capitaliste, marginalise une partie des producteurs et des espaces productifs. Dans cette logique, une bonne partie des agriculteurs qui ne se sentent pas "avantagés" pour rentabiliser l'application du progrès ont soit le "loisir" de le refuser, mais de se faire marginaliser d'autant plus rapidement qu'ils dépendent d'un système orienté par les prix uniques, soit de s'adapter, avec le soutien bienveillant des institutions bancaires et de développement pour mettre aux normes l'outil de production, soit de développer des stratégies de débrouillardise, fondées sur une appropriation sélective du progrès, et/ou sur un échappatoire partiel du sein nourricier des productions garanties.

Ce champ de manoeuvre, qui est celui de la diversification, est resté longtemps peu convoité, et l'objet des seules évaluations locales ou individuelles. Il suscite à présent de plus en plus d'intérêt et de convoitises. Il devient l'objet d'enjeux de singularisation et de reconnaissances, dans la mesure où il peut attirer des stratégies de filières, par des techniques offrant une certaine garantie et assurant des "masses critiques" de mise en marché. Il est recherché une ouverture dans le système de prix, mais en même temps, la concurrence devient plus vive sur ce champ. Produire autre chose, mais aussi pouvoir communiquer sur le fait de produire "autrement" va devenir le moyen d'orienter une demande, ou de légitimer des soutiens publics.

Le mode de diffusion et d'application des techniques intégrées est directement concerné par ces enjeux. Les rigidités imputées à la logique du système socio-économique global, dont il est attendu des impulsions et des moyens, sont en même temps le résultat de stratégies de la part de groupes dominants, qui orientent ceux-ci pour garder leur position.

Il faut constater qu'actuellement, on assiste, en dehors des dispositifs expérimentaux, à une logique de diffusion des concepts intégrés qui véhicule une certaine banalisation, censée faciliter l'adaptation des agriculteurs, mais qui concourt aussi à vider la démarche d'une partie de son contenu. Les redéploiements des stratégies de filières ont tendance à imposer une logique technique néo-productiviste, sur des compromis techniques plus proches du "raisonné" que de "l'intégré". Cette réorientation contribue à alléger la pression sur les milieux, mais sur des critères qui ne s'inscrivent

pas forcément dans une logique environnementale et d'assurer une diffusion à un public élargi. Ces deux objectifs, et l'efficacité même des méthodes intégrées comme systèmes de protection, impliqueraient que soit initialement créé un niveau d'équilibre global des milieux cultivés qui limiterait les interventions et abaisserait le niveau de vigilance.

Dans la pratique, on assiste à une inversion de logique, dont les conséquences sont le besoin d'agir et de corriger d'après des constats. Modifier le niveau d'intervention nécessaire demande "d'adapter les systèmes de production et les méthodes culturales, afin de rendre le milieu défavorable à l'animal ou à l'agent pathogène et (ou) favorable à la plante cultivée." [...] "L'idéal serait d'abaisser le niveau de population en modifiant le milieu cultivé et de ne recourir qu'exceptionnellement à des méthodes curatives. On constate dans la pratique que, dans la plupart des cas, on doit appliquer le processus inverse." (AUDEMARD, 1992)⁴⁸. L'auteur conclut que de nombreuses méthodes alternatives sont à l'étude au niveau de la recherche, mais que la difficulté pour les mettre rapidement à la disposition des agriculteurs, résulte de problèmes d'ordre économique, structurel, réglementaire, voire psychologique et non de questions techniques.

Les exemples développés dans ce document démontrent que tout n'est pas à attendre d'une logique économique ou réglementaire, et qu'une partie des perspectives est dans la possibilité de prise en charge, par les utilisateurs eux-mêmes, de leur réorientation. Elles résident donc en partie dans l'attitude de recherche et de conseil de développement. Proposer un réel choix de parcours de développement par les méthodes intégrées est cependant difficile. D'une part, il apparaît que les modèles alternatifs restent diffusés selon des schémas de pensée "décalés" (pour faire référence à la notion "d'habitus"), et d'autre part, parce qu'ils transitent par les voies des filières. Ils continuent en conséquence à se définir selon des logiques sectorielles, elles-mêmes orientées par des choix politiques. Ceux-ci sont donc au coeur de la problématique de rencontre entre les compromis des consommateurs et ceux des producteurs. Les leviers qui ont leur source dans le système économique et social peuvent s'approcher sur différents plans. Ici ne seront que brièvement résumés les éléments abordés dans le cours de la recherche.

§ 1. La reconnaissance sociale du mode de production

Ce levier peut être abordé sous deux aspects : celui de l'orientation des modes de production par les choix préférentiels des consommateurs, celui d'une reconnaissance officielle d'un mode de production lui permettant de se différencier, et d'être soutenu par des aides.

- L'intervention des consommateurs par leurs choix, est soumise au fait qu'ils puissent identifier un produit, et soutenir ainsi un mode de production établi sur d'autres critères que le prix de revient le plus bas. Les exemples du vin et des fruits montrent que le fait qu'ils soient produits de façon raisonnée ne justifie pas pour les consommateurs de les payer plus cher : ils considèrent comme normal d'éviter les traitements inutiles. D'autres critères de qualité doivent s'associer : qualités gustatives, rappel d'un terroir, préservation d'une idée de nature, garanties sanitaires particulières. Là non plus, "les consommateurs" ne peuvent être considérés comme une entité, et les consommateurs anglais et français, par exemple, n'ont pas les mêmes demandes. Ils n'ont pas non plus la même curiosité et la même information sur les modes de production. Pour le consommateur français, les subtilités entre lutte intégrée, raisonnée, production intégrée lui échappent largement, tout comme il ne maîtrise pas particulièrement les différences entre labels rouges, AOC, produits fermiers... Il en résulte une confusion entre critères de définition d'une zone de production et d'une "tradition", et les méthodes de production elles-mêmes. On comprend que la dégustation reste encore le critère le plus fiable, et permettant de sanctionner son achat par le plaisir !

La multiplication des différentes dénominations et labels, dont une bonne partie sont définis par les opérateurs commerciaux sur un nombre de garanties restreint, correspond plus à une tentative d'orientation d'une demande qui n'arrive pas à se formuler, qu'à un souci de clarification auprès du consommateur. En ce qui concerne les méthodes intégrées, leur problème de communication est énorme, puisqu'il y a encore utilisation de produits de synthèse, même s'il y a recours à la lutte biologique (dans le cas de l'agriculture biologique, l'interdiction des produits de synthèse permet de faire appel à quelque chose de précis dans l'esprit du consommateur).

Il subsiste actuellement un malaise sur la façon de communiquer pour les produits issus de modes de culture "intégrés", et celui-ci s'assortit d'une évolution dans l'usage des termes employés. Le terme de "protection raisonnée" semblerait se substituer à celui de "lutte intégrée", car la perception de ce dernier serait plutôt négative pour certains professionnels et pour les consommateurs. Doit-on y voir

⁴⁸ INRA, Avignon et membre de l'ACTA. La communication est jointe aux annexes.

une assimilation dans la façon future de communiquer, entre lutte raisonnée et lutte intégrée, c'est à dire entre les deux premiers stades de sortie de la lutte chimique ? Cette simplification peut répondre à une logique, en ce sens que si le deuxième stade se différencie du premier par l'utilisation d'agents biologiques, il ne se caractérise pas par une recherche explicite de mobiliser les facteurs naturels de limitation du risque, comme pour les étapes "protection intégrée" et "production intégrée". Ces deux étapes ne bénéficient pas de reconnaissance réglementaire, et seule la production intégrée, stade ultime, a une reconnaissance scientifique, régie par le suivi de directives de l'OILB.

- L'intervention d'une réglementation associant l'usage des termes à une logique de production, permettrait de pallier à la confusion entretenue entre les différents stades qui vont de la lutte raisonnée, à la production intégrée. Cependant, celle-ci soulève des interrogations.

- Faut-il reconnaître plusieurs démarches ? Si l'objectif est un encouragement au mode de production par un choix préférentiel des consommateurs, peut-on réellement penser qu'il puisse coexister deux termes, "raisonné" et "intégré", permettant de singulariser des produits ? Ce serait participer à la redondance d'offres diversifiées à la grande distribution, qui n'irait pas dans le sens d'encourager les démarches intégrées. C'est en quelque sorte contradictoire avec les objectifs, qu'ils soient de prévention des ressources, comme de développement agricole. Si l'objectif est d'encourager un mode de production en réorientant les soutiens directs, ou indirects par l'instauration de taxations, il est nécessaire de différencier les deux démarches, qui ne s'inscrivent pas de la même façon dans la logique économique dominante. Offrir une même reconnaissance aux démarches raisonnées et intégrées, c'est favoriser un type d'agriculture qui a ses moteurs internes et rationnels d'adoption (l'optimum économique "raisonné"), et c'est limiter la recherche d'autres moyens pédagogiques et adaptés à une démarche préventive.

- La question de l'agrément de la définition intégrée : il subsiste la question des critères de définition d'une méthode qui se justifie dans son esprit et dans une logique globale. L'étude de la ressource en Phyto-séides des vergers montre qu'il est difficile de fixer un caractère universel aux choix d'espèces-ressources, et donc à certaines directives précises. C'est sur un ensemble de règles d'action qu'il faut pouvoir ouvrir un agrément, celles-ci permettant de confirmer qu'il y a bien recherche explicite de mobiliser les facteurs naturels de limitation du risque, dans les objectifs de production. Cette définition peut s'assortir de choix initiaux et de choix d'aménagement, et de ce fait, une partie des critères ne sont contrôlables qu'en relation directe avec le terrain.

§ 2. Le mode de soutien des productions

Je conclurai très rapidement sur les contradictions entre politiques sectorielles et politiques environnementales ou de précaution, au niveau de la PAC. La forme de soutien, et la hiérarchie des soutiens entre les productions, orientent les systèmes de production. La concentration de la production, et l'intensification des surfaces par les plantes les plus productives génétiquement, encouragées par le biais des soutiens communautaires, créent une véritable distorsion de concurrence entre systèmes de production, l'exemple du système herbager est venu l'illustrer. La même hiérarchie se retrouve au niveau des fonds de la PAC : les mesures agri-environnementales ne représentent que 5% du budget du FEOGA, et encore, la majorité sert à abonder les primes à l'herbe, elles-mêmes dérisoires vis à vis du soutien des céréales et des oléo-protéagineux. De plus, certains fonds attribués au gel des terres, pour ne pas produire, pourraient être orientés sur des dispositifs de prévention, comme les bandes enherbées.

Enfin, le soutien aux groupements de producteurs reconnus, ne doit pas être considéré comme la voie principale pour assurer un nouveau développement sur les objectifs de prévention. Par cette voie, il se crée des interférences de logiques, qui ne permettent pas d'envisager la mobilisation d'un ensemble de leviers complémentaires. Ces aides renforcent la place des structures de commercialisation dans le développement, et attribuent une fonction prépondérante aux acteurs éminents de ces structures. L'adaptation est ainsi orientée sur un certain point de vue, que les processus d'identification ne font que renforcer.

Les logiques et les fonds des politiques sectorielles et transversales, pourraient être revus dans une optique de gestion locale, impliquant d'autres acteurs, comme les élus (voir la démarche PDD).

§ 3. L'orientation de la recherche publique

Le rôle de la recherche est bien de donner les moyens pour pouvoir réorienter les façons de produire, en fonction des objectifs sociaux. Il n'est pas nécessaire de revenir ici sur les moteurs de la recherche privée, qui ne s'investit dans les méthodes intégrées que dans la mesure où les progrès obtenus peuvent être économiquement valorisés, bénéficier d'une synergie entre différents secteurs, et

offrent un avantage rapide. Cet aspect a été évoqué lors de la présentation des méthodes intégrées, et explique l'intérêt actuel des firmes pour la recherche de résistances par les manipulations génétiques.

Il pourrait brièvement se rappeler ici, que certains domaines sont mal couverts par la recherche publique, dans la mission qui lui incombe. Son rôle est aussi de pallier aux insuffisances du secteur privé, dans les domaines où les moteurs économiques sont inopérants. Deux aspects de faiblesse en ce domaine ont été relevés, et ils concernent au premier chef les leviers permettant d'asseoir la durabilité et la prévention d'une démarche de précaution. Il s'agit des moyens à accorder aux démarches "naturalistes", et d'une organisation du travail de recherche qui permette de mettre en relation l'approche intégrée et l'approche de socio-économie des exploitations.

- les démarches "naturalistes"

Les disciplines de ce type ne bénéficient pas de priorités dans les politiques de recherche, c'est le moins qu'on puisse dire, et elles restent atomisées sur une spécificité propre qu'il convient de rassembler sur des recherches-actions. La systématique, l'entomologie, l'écologie des paysages, sont autant de disciplines qui concourent à l'amélioration de la lutte biologique. On peut admirer le chemin parcouru, malgré la précarité des moyens. A ce sujet, un petit extrait du dossier spécial consacré aux 50 ans de recherches à l'INRA dans le n° 483 de *Phytoma*, est joint aux annexes. Il est à la fois un appel pour préserver le travail entrepris au Muséum national d'histoire naturelle en lui accordant les moyens, d'autre part à un regroupement de compétences entre divers organismes, pour permettre de persévérer dans l'approfondissement des connaissances et leur diffusion.

La prise en compte de la gestion des paysages est l'objet de recherches au sein de l'INRA. Elles ont trait à l'impact de l'enherbement des vergers et de la composition floristique des haies périphériques sur les ravageurs et les auxiliaires. A ce titre, on peut citer les efforts entrepris par l'INRA de Montfavet, et en particulier les travaux de l'équipe de R. RIEUX sur le rôle des haies comme réservoir entomologique, et sur l'attractivité des essences sur les prédateurs. (DEBRAS, RIEUX et al., 1998 ; SIMON, DEFRANCE, RIEUX, 1998). On peut signaler également les travaux d'équipe suisses, sur l'amélioration de la lutte biologique par les bandes de plantes sauvages (PFAMMATTER, VUIGNIER, 1998).

Ces préludes encourageants ne doivent pas faire oublier l'importance du contexte paysager plus large sur l'ensemble de la pression parasitaire, et sur les refuges d'auxiliaires. La présente recherche, consacrée à des auxiliaires de petite taille, n'a pas permis d'y travailler. Cet aspect n'a pu être abordé qu'indirectement, à partir des problèmes du carpocapse des pommiers ou des tordeuses de la vigne, dont l'espace de référence est plus grand, tout comme celui des insectes ailés. Par contre, cet aspect devient évident en approchant les problèmes de pollutions au niveau du bassin versant. Une nouvelle lecture du paysage doit pouvoir s'intégrer aux aspects de la lutte, dont de premières approches de lecture doivent être approfondies. Elle ne peut se dissocier de celle de l'organisation des paysages par les systèmes de production locaux.

- Pour une approche systémique des conceptions intégrées

Les recherches présentées ci-dessus ont d'autant plus d'importance, qu'elles n'ont pas qu'un intérêt écologique pour soutenir la lutte biologique, et créer une dynamique des milieux d'assurance. J'ai tenté de montrer que le développement de ces leviers permettait d'améliorer la productivité du travail de contrôle, mais aussi de soutenir la motivation et l'intérêt de ce travail. Envisager ce type de démarche peut être plus proche des modalités d'adoption d'une partie des agriculteurs, et de leur perception de potentialités du milieu dont ils assurent la gestion.

Les recherches d'ajustement technique ne peuvent prendre comme seules références, les logiques techniques néo-productivistes. La production de connaissances doit se référer à la diversité des milieux sociaux utilisateurs. La prise en compte de la diversité des milieux biologiques devient plus complexe, mais une partie des progrès ultérieurs trouve son origine dans l'analyse des pratiques des agriculteurs, comme le montrent les études de socio-économie des exploitations.

BIBLIOGRAPHIE

1. ACTA, 1994, et chaque année. Index phytosanitaire. Paris, éd. Acta; 561 p.
2. ACTA, 1981. Guide de protection raisonnée pommier, poirier. Paris, éd. Le carrousel; 64 p.
3. ACTA, 1984. Les auxiliaires; ennemis naturels des ravageurs des cultures. Paris, éd. Le carrousel. 64 p.
4. ACTA, 1994. Impact des produits phytosanitaires sur la faune auxiliaire; méthodologie d'expérimentation en verger. Paris, éd. ACTA. 45 p.
5. ALTIERI M.A., 1986. L'agroécologie. Paris, éd. Debart ; 237 p.
6. Actes du colloque du 16/1/1998 à Rennes, Agriculture et société pour l'eau pure, Siloé éd. Nantes 1998 ; 189 p.
7. AMBROISE R., BARNAUD M., MANCHON O., VEDEL G., 1998. Bilan de l'expérience des plans de développement durable du point de vue de la relation agriculture-environnement in Le courrier de la cellule environnement de l'INRA, n°34, pp. 5-9
8. ATHIAS F., 1976. Recherches sur les Microarthropodes du sol de la savane de Lamto Côte d'Ivoire. Ann. Univ. Abidjan, 9 : p.191-271.
9. AUDEMARD H., 1992. Nouvelles techniques et perspectives d'avenir en protection intégrée des vergers. Communication aux IVèmes journées fruitières de Moissac, 10/1/1992. 10p.
10. AUGER P., BAUDRY J., FOURNIER F., 1992. (sous la direction de) Hiérarchies et échelles en écologie. éd. SCOPE. 300p.
11. BAILLOT M., SCHMID A., GUIGNARD E., ANTONIN P., CACCIA R., 1982. Lutte biologique contre l'acarien rouge en viticulture II, in Revue suisse Vitic., Arbor., Hortic. vol.14 (6) p.345-352
12. BAILLOT M., 1984. Lutte biologique contre les acariens phytophages. in Revue suisse d'arbor.vitic.hortic. vol. 16 (3) p. 137-142
13. BAILLOT M., 1986. Régulation naturelle des Tétranyques en vergers de pommiers. in Bull.OILB/SROP 9 (4) p. 5-16
14. BALENT G. et BARRUE-PASTOR, 1986. Pratiques pastorales et stratégies foncières en vallée d'Oo. in RGPSO, tome 57, fasc. 3, p.403-447
15. BALS I., BAILLOD M., BAUMGÄRTNER J., 1983. Densité et distribution des acariens phytophages et prédateurs au niveau de la couverture et du sol en vergers de pommiers. Faune et flore auxiliaires en agriculture. C.R. des journées d'études et d'informations du 4-5 mai 1983. Paris, éd. ACTA ; p.295-301.
16. BARBAULT R., 1992. Ecologie des peuplements. Paris, éd. Masson ; 273 p.
17. BARNAUD G., LEFEUVRE J.C., 1992. L'écologie, avec ou sans l'homme ? in Sciences de la nature ; Sciences de la société. Sous la direction de M. JOLLIVET. Paris, éd. CNRS. pp.69-112.
18. BERTRAND G., 1991. La nature en géographie, un paradigme d'interface. in Géodoc n° 34
19. BOIFFIN J., SEBILLOTTE M., 1982. Fertilité, potentialités, aptitudes culturelles ? Signification actuelle pour l'agronomie. in Fertilité et agriculture, Paris, BTI/ministère de l'agriculture, p. 370-372, 345-353
20. BOURDIEU P., 1992. Questions de sociologie. Paris, éd. de minuit, coll.documents. 268p.
21. BOURGOUIN B., KONLEIN C., 1996. Pratiques phytosanitaires, bandes enherbées et qualité des eaux. Cas du bassin versant céréalier d'Auradé (Gers). In Phytoma n° 482, p.7-12
22. BRADER L., 1975. Integrated pest control and future development in Agricultural production. Ind.J. Plant Prot., 6, 2, p. 1-11
23. BROSSIER J., 1973. Un essai de liaison entre la recherche, la formation et l'action à partir de l'analyse des décisions économiques des agriculteurs. Annales ESR INRA 2 (2) p. 111-113
24. BRUN A., 1989. La famille comme unité d'analyse du secteur agricole. in Economie rurale, n° 194,p. 3-8

25. BRUSTEL H., 1992. Développer la protection intégrée des vergers de Midi-Pyrénées ! Mém. d'Ing. école sup.agron.Purpan; 87 p. + annexes
26. CAPILLON A., 1988. Jugement des pratiques et fonctionnement des exploitations. in : Pour une agriculture diversifiée ? Sous la direction de M.Jollivet; Paris, éd. L'Harmattan
27. CASSINI R. et PAUVERT P., 1975. La lutte intégrée dans les rotations céréalières. Bull. Techn. Inf. 297 p.201-210
28. CAVAILLE A., 1978. Les sols et les régimes de culture. in Géologie du Quercy. éd. Quercy -Recherche, Cahors. p. 97-111
29. CHAMBRE d'AGRICULTURE DU TARN et GARONNE, 1992. La protection intégrée des vergers de Midi-Pyrénées. Journées de formation, janvier 92. 39 p.
30. Chambre régionale d'agriculture de Midi-Pyrénées, Chambre d'agriculture du Tarn et Garonne, INRA d'Auzeville, CCER Montauban, 1989. Etude de 20 exploitations du Tarn et Garonne pratiquant l'arboriculture fruitière, enquêtes et résultats. in Références technico-économiques sur le verger Midi-Pyrénéen; tome 3, p. 1-20
31. COMIPY, 1993. Le bassin fruitier Midi-Pyrénéen, rapport pour la mission sénatoriale, mars 1993, 46 p.
32. CONSTANT P., EYBERT M.C., MAHEO R., 1976. Avifaune reproductrice du bocage de l'Ouest. in Les bocages, histoire, écologie, économie. Table ronde CNRS "Aspects physiques, biologiques et humains des écosystèmes bocagers des régions tempérées, humides", Rennes, juillet 1976. INRA éd., p. 327-332
33. CONSTANT P., RICHARD M.A., BOIVINEAU R., 1976. Les micromammifères du bocage de l'Ouest. in Les bocages, histoire, écologie, économie. Table ronde CNRS "Aspects physiques, biologiques et humains des écosystèmes bocagers des régions tempérées, humides", Rennes, juillet 1976. INRA éd., p. 33-338
34. CROFT B.A., Mc GROARTY D.L., 1977. Mich. agric. exp. Stn. Res. Rep. 22 p.
35. CROZIER M., FRIEDBERG E., 1977. L'acteur et le système. Paris, éd. Le Seuil, coll. Points
36. CURRY J.P., 1987. The invertebrate fauna of grassland and its influence of productivity. I. The composition of fauna. Grass. For. Sci. 42, p.103-120.
37. CURRY J.P., 1987. The invertebrate fauna of grassland and its influence of productivity. II. Factors affecting the abundance and composition of fauna. Grass. For. Sci. 42, 197-212.
38. DAJOZ R., 1970. Précis d'écologie. Paris, éd. Dunod ; 357 p.
39. DARRE J.P., 1988. Production de diversité et production de connaissances. in : Pour une agriculture diversifiée ? Sous la direction de M.Jollivet; Paris, éd. L'Harmattan
40. DE GASPARIN A., 1948. Cours d'Agriculture. Paris, éd. Le bureau de La maison rustique, T.5
41. DEBRAS J.F., RIEUX R., FAIVRE d'ARCIER F., KRETSCZHMAR A., SIMON S., 1998. Régulation du psylle du poirier. Importance et rôle de l'environnement du verger. in Phytoma, n°510, p. 53-55
42. DEFFONTAINES J.P., 1992. L'agronomie : discipline et interdiscipline. in Sciences de la nature ; Sciences de la société. Sous la direction de M. JOLLIVET. Paris, éd. CNRS. pp.113-128.
43. DELBOULBES J.P., 1992. La protection intégrée, pourquoi ? in Protection intégrée en vergers de pommiers et poiriers in L'arboriculteur de Midi-Pyrénées n° 37 Montauban, p.2
44. Dossier carpocapse in Phytoma n°482 mai 1996, p.14-30
45. Dossier l'INRA et la protection des plantes, 50 ans de recherche à l'INRA in Phytoma n°483, juin 1996; p.17-41
46. Dossier la nouvelle viticulture in La Vigne n°82 novembre 1997 p. 48-74
47. DOUSSINAULT G., 1998. L'amélioration variétale des blés tendres. Résistances aux maladies et ravageurs. in Phytoma, n°504, p.23-25
48. DUMAS Y., 1987. Systèmes maraîchers de plein champ. Raisonnement des itinéraires techniques en fonction des objectifs. Journées "systèmes de culture", Conseil scientif. du Département d'agronomie, Grignon, 2-4-87. INRA Avignon, doc. multig.
49. EHANNO B., DEBROISE C., 1975. *Detaecoris morio* (Boheman 1852) capturé au piège lumineux dans les landes en Bretagne. in Bull. Soc. Entomo. Fr., 80, p. 76-80

50. FAUVEL G. et COTTON D., 1981. Evolution des populations de Typhlodromes, *A. Aberrans* essentiellement dans une haie d'ormes et un verger de pommiers et observation sur leur transport par le vent. communication aux 6e journées de phytiatrie et phytopharmacie circum-méditerranéennes; Perpignan 25-28 mai 1981, pp.471-478
51. FAUVEL G., 1983. Les acariens auxiliaires. in Faune et flore auxiliaires en agriculture. Journées d'études et d'informations, 4 et 5 mai 1983, Paris. éd. ACTA Paris; p.79-87
52. FAUVEL G., 1989. Biologie et écologie des Typhlodromes. Journées d'initiation, Montpellier 13-16 mars 1989. 7 p.
53. FAUVEL G., BOURGOUIN B., PERRON , ROUZET, 1993. Importance de la colonisation de vergers de pommiers et pêcheurs du Sud de la France par *N. Californicus* et conséquence pour la lutte biologique contre l'araignée rouge *P. Ulmi*. in Annales A.N.P.P., vol. II/III, 1993 (extrait de conférence internationale sur les ravageurs en agriculture) p.587-596
54. FAUVEL G., 1994. Les insectes prédateurs d'acariens. in 9e cours international d'acarologie, Montpellier 1989. éd ENSA-M; p.152-166
55. FAUVEL G. et SAUGE M.H., 1994. Influence of young potted apple tree water status on European Red Mite (acari : Tetranychidae) abundance. in Experimental and applied Acarology 18 (1994) p.659-668
56. FERRO D.N., CHAPMAN R.B., PENMANN D.R., 1979. Observations on insect microclimat and insect pest management. *Envir. Entomol.* 8 ; p.1000-1003.
57. FLAHERTY D.L., PEACOCK W.L., JENSEN F.L., 1978. Grape pest management in the San Joaquin Valley. *Calif. Agric.*, 32 (2) p. 17-18
58. FLAHERTY D.L., JENSEN F.L., KASIMATIS A.N., KIDO H., MOLLER W.J., 1981. Grape pest management. University of California, publication n° 4105, 312p.
59. FREMONT A., 1976. La région, espace vécu. Paris, PUF, coll. SUP
60. GRAS R., BENOIT M., DEFFONTAINES J.P., DURU M., LAFARGE M., LANGLET M., OSTY P.L., 1989. Le fait technique en agronomie. Paris, éd. L'Harmattan; coll. alternatives rurales
61. HAUDRICOURT A.G., 1988. La technologie, science humaine : recherches d'histoire et d'ethnologie des techniques. Paris; éd. de la Maison des sciences de l'Homme.
62. HOLTZER T.O., et al. 1988. Effects of microenvironment on the dynamics of spider-mite populations. *Exp. appl. Acarol.* 4 ; p. 247-264.
63. HOOPER M.D., 1976. Historical & biological studies on English hedges. in Les bocages, histoire, écologie, économie. Table ronde CNRS "Aspects physiques, biologiques et humains des écosystèmes bocagers des régions tempérées, humides", Rennes, juillet 1976. INRA éd. p.225-227
64. INRA ENSSAA, 1973. Conditions du choix des techniques de production et évolution des exploitations agricoles- Région de Rambervillers. Versailles, INRA-SEI (réf. SEI B4). INRA ENSSAA, Recherche sur les voies de développement agricole dans le département des Vosges. Etude n° 4.
65. INRA-SAD, 1979. Eléments pour une problématique de recherche sur les systèmes agraires et le développement. Compte rendu de l'assemblée constitutive du département SAD, Toulouse, 20/11/1979.
66. I.T.V., 1991. Protection raisonnée du vignoble. Paris, éd. ITV.
67. IVANCICH GAMBARO P., 1994. The importance of humidity in the development and spread of *A. andersoni* Chant (Acarina phytoseiidae). *Bolletino di Zoologia agrariae di Brachicoltura*, Ser II, 26(2), p. 241-248.
68. JOHNSON D.T., CROFT B.A., 1976. *Ann. entomol. Soc. Amer.* 69, p.1019-1023.
69. JORDAN V. et al. 1995; "Research and development of integrated farming systems for less-intensive arable crop production : progress 1989-1994" in BCPC proceedings, n°63; p.287-295
70. JOURDAIN J.M., 1992. La protection intégrée. L'Europe en marche. Communication aux IVe journées fruitières de Moissac, 10 janvier 1992. Midi-Pyrénées. 5p.
71. JOURDAIN J.M., 1992. Lutte raisonnée contre les maladies cryptogamiques. Communication aux IVe journées fruitières de Moissac, 10 janvier 1992. Midi-Pyrénées. 5p.

72. JUVARA-BALS I., 1992 : Ecosystème verger de pommier : analyse de l'interaction gamasida-Tetranychus urticae (Koch) (acarions) au niveau du sol et de sa couverture végétale. Thèse Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich, n°9641. 110 p.
73. JUVARA-BALS I., BAILLOD M., BAUMGÄRTNER J., 1990. Dynamique des populations de l'acarien jaune (Tetranychus urticae Koch) et des acarions prédateurs (Gamasida) dans la couverture du sol et dans l'arbre en verger de pommier. Bull. Soc. Ent. Suisse, 63 ; p.415-430.
74. KAYSER B., 1989. La renaissance rurale, sociologie des campagnes du monde occidental. Paris, A.Colin, coll.U
75. KIDO H., FLAHERTY D.L., BOSCH D.F., VALERO K.A., 1983. Biological control of grape leafhopper. Calif.Agric., 34, p.11-12
76. KLEIN C., LAGANE H., 1992. L'agriculteur face à l'environnement - L'appropriation de la lutte intégrée. Mémoire de maîtrise de psychologie sociale ; Université Toulouse II. 69p. + annexes
77. KREITER S., BRIAN F., 1987. Les Phytoseiidae de la vigne en France. Intern. Conf. on "Pests in Agriculture". Paris, 1-3 décembre 1987. Ann. ANPP, 6 (3) p. 241-249.
78. KREITER S., BARRET D., COTTON D., PERROT-MINNOT M.J., 1991. Les Typhlodromes : qui sont-ils, que font-ils ? in Phytoma-La défense des végétaux, n°428, mai 1991. p. 46-53
79. KREITER S. 1994. Les caractéristiques biologiques des acarions prédateurs d'acarions et leur utilisation en lutte biologique. in 9e cours international d'acarologie, Montpellier 1989. éd ENSA-M; p.152-166
80. KROLL J.C., 1985. Contribution méthodologique à l'étude du développement agricole en sciences sociales. Dijon, éd.INRA, ENSSAA. Série "notes et débats" n° 2. 54 p.
81. LAFLEURIEL P. et BOURGEOIS A., 1989. Information azote destinée aux agriculteurs. Avertissement de J.Sebillotte. Mission "Eau Nitrates". éd.Ecole supérieure d'agriculture d'Angers. 425 p.
82. LAGARDE M.P. 1992. Concept de protection intégrée et démarche de Midi-Pyrénées. Communication aux IVe journées fruitières de Moissac, 10 janvier 1992. Midi-Pyrénées. 4p.
83. LAYADI R., 1998. Approche du développement durable en Bretagne : étude de scénarios d'évolution sur un bassin versant, effets sur l'emploi et l'environnement. Bureau d'Etudes SCE B.P. 10703, Nantes cedex 03
84. LEFEUVRE J.C., 1989. L'espace rural évolue. in Recherches sur l'environnement, Le Courrier du CNRS, n°72. p.57-58
85. LEFEUVRE J.C., 1989. L'écologie ne peut plus être une réflexion sur la nature. in : Du rural à l'environnement. A.R.F./ éd. L'Harmattan. p.23-30.
86. LEFEUVRE M., 1998. Lutte raisonnée contre la tavelure du pommier : validation d'un modèle d'aide à la décision. in Actes du 1er colloque transnational sur les luttes biologique, intégrée et raisonnée. Lille 21-22-23 janvier 1998 p. 417-423
87. LEROI-GOURHAN A., 1971. Evolution et techniques. T. 1 : L'homme et la matière. Paris, éd. Albin Michel. 348 p.
88. LETERME E., 1995. Les fruits retrouvés. éd. du Rouergue, Rodez; 276p.
89. MAZOYER M., 1975. Histoire des systèmes agraires. Programme présenté au concours de professeur en Agriculture comparée et développement agricole. Paris, INAPG.
90. Mc GROARTY D., CROFT B., 1975. Sampling populations of Amblyseius fallacis (Acarina, Phytoseiidae) in the ground cover of Michigan commercial apple orchards. Proc. North Central Branch E.S.A., 30 ; p. 49-52.
91. Mc MURTRY J.A., 1977. Some predaceous mites (Phytoseiidae) on citrus in the mediterranean region. in Entomophaga 22, p.19-30
92. MEYNARD J.M., 1985. Construction d'itinéraires techniques pour la conduite du blé d'hiver. Thèse d'ing. doct., INA PG, Paris. 297 p.
93. MEYNARD J.M., 1988. Itinéraires techniques du blé d'hiver. in Pour une agriculture diversifiée ? Sous la direction de M.Jollivet; Paris, éd. L'Harmattan.
94. MEYNARD J.M. et GIRARDIN Ph., 1991. Produire autrement in Courrier de la cellule environnement de L'INRA, n° 15, novembre 1991, p. 1-19

95. MEYNARD J.M., 1996. "Les nouvelles voies de la productivité" in Réussir "Céréales grandes cultures"; n° 81, p.30-31
96. MILAIRE H.G., 1991. Vers l'équilibre de la lutte raisonnée à la production intégrée. L'Arboriculture fruitière, n° 26, février 91, p.24-32.
97. MOORE N.W., HOOPER M.D., DAVIS B., 1967. Hedges. Introduction and reconnaissance studies. in J. Appl. Ecol., 4, p. 201-220
98. MORLAT R., JACQUET A., ASSELIN C., 1993; "principaux effets de l'enherbement permanent contrôlé du sol, dans un essai de longue durée en Anjou" in Cahier technique 1993, 7e colloque viticole et oenologique, Montpellier, 24-25 novembre 1993; ITV, Paris, pp. 89-96
99. MOULIS I., ROZIER J.P., 1993. Effet de l'enherbement en région méditerranéenne in Cahier technique 1993; 7e colloque viticole et oenologique, Montpellier, 24-25 novembre 1993; ITV Paris, pp. 99-106
- 100.MOURIAUX M., 1994. Nouvelles entreprises : des emplois créés, déplacés, sauvegardés. in Travail et emploi, n° 58, p. 25-37
- 101.MUXART T., BLANDIN P., FRIEDBERG C., 1992. Hétérogénéité du temps et de l'espace : niveaux d'organisation et échelles spatio-temporelles. in Sciences de la nature, sciences de la société. Paris, éd. CNRS, p.403-423
- 102.NATURE ET CULTURE, 1997. Terre d'avenir. Lorient, Nature et Culture éd., 96 p.
- 103.OILB, 1986. Groupe d'étude "Gestion des systèmes de culture pour la lutte intégrée" in Bull. OILB/SROP, 9,2. 34p.
- 104.OILB, 1977. Vers la production agricole intégrée par la lutte intégrée. Bull. OILB/SROP, 4, 163p.
- 105.PAEGELOW M., DECROUX J., HUBSCHMAN J., PUGINIER M., 1990. Des mesures simples d'aménagement rural contre la pollution par les nitrates. L'exemple d'Auradé (Gers, France) in Calvet R. : Colloque nitrates- eau-agriculture, Paris 7-8/11/90. éd. INRA, Paris p. 101-106
- 106.PAEGELOW M., 1991. SIG et gestion de l'environnement. Application à l'étude des sols et des pollutions par les nitrates d'origine agricole en bassin versant expérimental. Thèse de doctorat, Université Toulouse-Le Mirail
- 107.PERNET F., 1982. Résistances paysannes. éd. Presses universitaires de Grenoble.
- 108.PETIT M., 1980. Théorie de la décision et comportement adaptatif des agriculteurs. Dijon, INRA-ENSSAA. novembre 1980
- 109.PETIT M., 1981. Théorie de la décision et comportement adaptatif des agriculteurs. in Formation des agriculteurs et apprentissage de la décision, Dijon, ENSSAA-INRA, p. 1-36
- 110.PFAMMATTER W., VUIGNIER R., 1998. Amélioration de la lutte biologique dans les cultures fruitières au moyen de bandes de plantes sauvages. 1er colloque transnational sur les luttes biologique, intégrée et raisonnée. Lille, les 21/22/23 janvier 1998. Actes des communications affichées, p.71-72
- 111.PINCHEMEL P. et G., 1988. La face de la terre. Paris; éd. A.Colin, collection U. 519p.
- 112.POCHON A., 1993 (3e éd). La prairie temporaire à base de trèfle blanc. Stezed (Finistère), éd CEDAPA. 118p.
- 113.POCHON A., 1991. Du champ à la source. Stezed (Finistère), éd CEDAPA. 158p.
- 114.RAMADE F., 1976. (nouvelle édition 1989). Eléments d'écologie appliquée. McGraw-Hill, Paris
- 115.REBOUL C., 1976. Mode de production et systèmes de culture et d'élevage. in Economie rurale, n° 112, p.55-65
- 116.REBOUL C., 1988. Un agronome dans les champs de l'économie. Paris, éd. INRA
- 117.REBOULET J.N., 1992. Action secondaire des produits sur les auxiliaires. Communication aux Ivèmes journées fruitières, Moissac, le 10/1/1992. 7p.
- 118.RENAUDIE Chr., 1996. Effets secondaires des produits agropharmaceutiques sur le phytoseiidae A.Andersoni Chant en vergers de pommiers. Mémoire Ing. des techniques agricoles, ENESAD Dijon-CTIFL La Force. 30 p. + annexes
- 119.RESEAU AGRICULTURE DURABLE, 1997. L'eau potable se cultive, revue Entraid'ouest, supplém. n° 237. 23 p.
- 120.RIBA G., SILVY Chr., 1989. Combattre les ravageurs des cultures. éd. INRA, Paris 230p.

- 121.RICOU G., 1967. Etude biocénétique d'un milieu "naturel", la prairie permanente pâturée. Ann. Epiphy., 18, H.S., 1. 148p.
- 122.RICOU G., LECOMTE Th., 1976. Influence de la structure bocagère sur l'entomofaune. in Les bocages, histoire, écologie, économie. Table ronde CNRS "Aspects physiques, biologiques et humains des écosystèmes bocagers des régions tempérées, humides", Rennes, juillet 1976. INRA éd., p. 411-418
- 123.ROTHMAN L.D., 1988. Habitat associations, patterns of abundance, and species richness of phytoseiid mites on a recent landfill site in lake Ontario. in Proceedings of the Entomological Society of Ontario, volume 119, 1988
- 124.SAGNES J.L., 1992. Expérimentation, développement et marketing. in Adalia n°22-23-24 p. 34-38
- 125.SEBILLOTTE M., 1978. Itinéraires techniques et évolution de la pensée agronomique. C.R. Acad. Agric. Franç., 64 (11) p.906-914
- 126.SEBILLOTTE M., MEYNARD J.M., 1990. Systèmes de culture, systèmes d'élevage et gestion de l'azote. in Calvet R. : Colloque nitrates-agriculture-eau, Paris 7-8 /11/90; éd. INRA, Paris p.289-322
- 127.SIMON J.C., DECAU M.L., VERTES F., 1997; Chargement animal et pollution nitrique sous prairie in Le courrier de la cellule environnement de l'INRA, n° 30, p.29-34
- 128.SIMON S., DEFRANCE H., RIEUX R., 1998. Haies et protection intégrée : application en vergers de poiriers. Communication au 1er colloque transnational sur les luttés biologique, intégrée et raisonnée. Lille, les 21/22/23 janvier 1998. Actes des communications affichées, p.73-74
- 129.TEISSIER J.H., 1979. Relations entre techniques et pratiques. Conséquences pour la formation et la recherche. INRAP Dijon n° 38 mars 1979, 13p. + ill.
- 130.S.R.P.V. Midi-Pyrénées, BOURGOUIN et al. rapporteurs, 1991, 1992, 1993, 1994. Compte rendu protection intégrée fruits à pépins. 55 p., 36 p. ...
- 131.VERIJKEN P., VIAUX Ph., 1990; "vers une agriculture intégrée" in La Recherche, n°227; p.22-25
- 132.VIAUX Ph., 1998. "Grandes cultures : Jusqu'où peut-on extensifier" in Perspectives agricoles, n°233 mars 1998, p.20-25
- 133.VILLARET A., 1998. Témoignages d'agriculteurs in Bilan de l'expérience des plans de développement durable, in Le courrier de la cellule environnement de l'INRA n°34, p.10-20

OUTILS D'ANALYSE ET POINT DE VUE HISTORIQUE (ANNEXE 1)

AGRICULTURE ET ÉCOSYSTÈMES.

A.DE GASPARIN donnait la définition suivante des systèmes de culture, en 1848 : "Le choix que fait l'homme des procédés par lesquels il exploite la nature pour en obtenir une production, soit en la laissant agir, soit en la dirigeant avec plus ou moins d'intensité en différents sens."

La définition de l'agriculture par MAZOYER en 1975 témoigne d'une évolution : "L'agriculture consiste en une artificialisation du milieu par le travail humain, utilisé à l'exploitation d'espèces particulièrement choisies et améliorées, que constituent les plantes cultivées et les animaux domestiques, pour l'obtention de subsistances pour l'homme."

Cette artificialisation consiste à amener ou entretenir les milieux naturels dans un état différent de celui vers lequel ils tendaient selon leur évolution spontanée, sous l'influence du sol et du climat, et à favoriser ou multiplier les espèces choisies en mobilisant les processus biologiques, selon l'état des connaissances et des techniques. C'est donc l'interaction entre deux processus dont les moteurs sont respectivement social et biologique. La dynamique d'évolution de l'agriculture est inscrite dans celle du corps social. L'artificialisation peut se définir comme un choix de mode d'utilisation de certaines propriétés et mécanismes inhérents aux processus biologiques. On peut donc redéfinir l'agriculture comme une activité productive, favorisant certains processus biologiques choisis en fonction de critères sociaux. Ceux-ci sont déterminés par le degré de productivité attendu des milieux naturels, par l'état des connaissances des processus biologiques, par l'état des techniques, par la représentation des milieux naturels.

Analyse théorique, à partir du concept d'écosystème

Le concept d'écosystème nous permet d'analyser de façon théorique l'intervention de l'agriculture pour orienter la production des milieux naturels vers une finalité donnée et/ou en augmenter la productivité. Les fondements de cette intervention consistent à substituer à l'organisation spontanée une forme d'organisation différente. Cette forme d'organisation peut être analysée à différentes échelles, et il faut descendre au niveau de la parcelle cultivée pour pouvoir considérer une unité qui corresponde au référent théorique de "biotope homogène". Le mode d'organisation appliqué à cet espace constitue une juvénalisation de l'écosystème primitif, en substituant à la forêt un espace ouvert. Les plantes pionnières qui caractérisent ce stade juvénile assurent une production nette maximale en un minimum de temps. L'énergie nécessaire au fonctionnement de la chaîne trophique est d'origine solaire. La fertilité est héritée du stade antérieur. L'évolution spontanée de l'écosystème rajeuni serait d'augmenter progressivement en diversité spécifique et en complexité, pour retourner vers des stades plus mûrs de la succession écologique. Cette complexité croissante favorise l'équilibre et la capacité d'autorégulation du système.

Lorsque le mode de culture appliqué consiste au maintien forcé du stade pionnier à partir d'une seule espèce, le système est instable, du fait de sa simplicité et de son uniformité. Ce maintien nécessite un travail de lutte contre l'établissement de la séquence spontanée des communautés végétales en un même lieu, mais permet d'exporter du système une part importante de la productivité primaire, qui demande à son tour des restitutions, si ce mode de culture perdure sur le même espace.

Ce mode de culture comporte plusieurs contraintes, qui se décomposent de façon théorique :

- travail physique du sol pour s'opposer à la succession écologique.
- reconstitution de la fertilité pour assurer le niveau de productivité
- travail de protection lié à la fragilité du système simplifié
- travail d'aménagement pour maintenir les équilibres eau, sol, air, du fait de la diminution de la capacité d'autorégulation

En augmentant la productivité de l'écosystème, on s'écarte de ses capacités d'autorégulation, et il faut réintroduire du travail de réorganisation (lutter contre l'augmentation d'entropie). Ce travail n'est valorisé que si le niveau de fertilité est maintenu.

Analyser le biotope homogène constitué par la parcelle cultivée n'a qu'une valeur théorique pour en décomposer les contraintes. L'espace ne peut être analysé comme une juxtaposition de biotopes. Les rapports d'échange (hydrologiques, minéraux, de biocénoses) et d'influence (température, humidité, vent) témoignent de l'étroitesse de cette échelle d'analyse d'un point de vue écologique.

Annexes

L'espace est socialement organisé : les systèmes spatiaux complémentaires.

Le maintien du niveau de fertilité sur l'espace cultivé conditionne la productivité des investissements en travail et en énergie nécessaires à la mise en culture et à l'entretien dans un stade pionnier. Cette contrainte a pu s'assumer historiquement grâce à des transferts de restitution entre espaces moins intensivement exploités et parcelles cultivées. Ces transferts peuvent se réaliser dans le temps, par roulement, au profit de portions d'espace différentes : c'est le cas de l'agriculture itinérante sur brûlis, ou de la jachère longue, qui demandent la maîtrise d'un espace aux dimensions adaptées au temps d'autoreconstitution de la biomasse d'un écosystème mûrissant.

Le cycle des restitutions peut être intégré dans une gestion de l'espace qui concentre sur les terres aux meilleures potentialités agronomiques (c'est à dire valorisant mieux le travail d'entretien et d'aménagement) les possibilités de restitution, provenant principalement des déjections animales. Une complémentarité s'établit entre espaces cultivés et espaces couvrant d'autres besoins des sociétés rurales : trilogie classique "ager, saltus, silva" de l'agriculture méditerranéenne, systèmes agro-sylvo-pastoraux, pratique de la vaine pâture "dont l'enjeu économique est la fumure"¹. Jusqu'à la seconde moitié du 19^e siècle en France, plus tôt en Angleterre, ces transferts se font à partir d'espaces collectifs, moins productifs et moins intensivement exploités par le bétail. Puis un mode d'assolement comportant cultures fourragères et prairies pour le bétail, permet d'augmenter le cheptel, et ainsi la capacité de restitution. Le recyclage des déchets organiques urbains concentre les restitutions autour des agglomérations, affranchissant ces espaces des contraintes imposées par les conditions agronomiques de départ (fertilité valorisant le travail d'aménagement et d'entretien).

Historiquement, l'agriculture occidentale s'est développée sur des systèmes spatiaux complémentaires, dans lesquels ont été mis en place des agrosystèmes diversifiés, associés à des écosystèmes relictuels moins profondément modifiés. Cette association fait dire à J.C.LEFEUVRE (1989) que "l'homme a créé de nouveaux écosystèmes complexes, interactifs, aux propriétés nouvelles...Le bocage, construction humaine par excellence...n'est il pas plus riche, biologiquement, que la plupart des milieux naturels que l'on connaisse ?".

Du point de vue écologique, ces systèmes spatiaux permettent de pallier par la diversité et la complexité, à l'instabilité induite par le maintien des espaces cultivés dans un stade pionnier. Ils constituent également une réponse au maintien de la fertilité, grâce aux transferts (du saltus vers l'ager, des communaux vers la vaine pâture, des prés vers les champs du bocage).

Du point de vue social, la gestion de ces systèmes demande une cohésion sur le mode de représentation qui prévaut à l'organisation de l'espace. La révolution apportée par la pratique de l'assolement avec fourrage, a remis en cause les pratiques de gestion collectives de l'espace. Cette gestion s'est individualisée, et la nouvelle pratique a permis l'extension des espaces cultivés.

Le principe fondamental de préserver le capital accumulé par le travail humain, sous forme de mise en valeur de l'espace, et d'entretien de la capacité productive, reste de rigueur. Ce principe se retrouve dans la notion de "gestion en bon père de famille", terme toujours porté sur les baux de fermage (code rural, article 829 et 879, conventions générales, obligations du preneur). On y retrouve les fondements de ces systèmes : - maintenir la fertilité, notamment par la présence de bétail, et fin 19^e, par la pratique des assolements fourragers en légumineuses, - maintenir le niveau d'organisation par des stratégies de mise en valeur et les aménagements, pour lutter contre la tendance au désordre (l'augmentation d'entropie).

La parcelle cultivée ne constitue pas en soi une entité fonctionnelle, que ce soit d'un point de vue historique ou écologique. Elle doit être considérée dans une organisation plus large, qui intègre les dimensions "espace" et "temps", notamment pour résoudre les problèmes de productivité, mais aussi pour la participation de ces facteurs au maintien des capacités d'autorégulation.

Aussi, le terme de "système clairière intensif" pourrait caractériser ce mode de mise en valeur des milieux naturels, fondé particulièrement sur la mobilisation de la productivité des plantes pionnières, et appliqué sur une portion d'espace cultivé représenté par la parcelle. Cette terminologie permet de rappeler son insertion fonctionnelle dans un système spatial plus large qui répond à un niveau d'organisation, pour lequel le terme "d'agroécosystème" permet de faire appel à l'échelle d'organisation des paysages.

¹ BALENT ET BARRUE-PASTOR, 1986.

Annexes

L'ÉVOLUTION DU PROGRÈS TECHNIQUE ET LES MODÈLES DE DÉVELOPPEMENT INTENSIFS.

le concept de "système agraire"

Analyser l'intervention de l'agriculture sur le milieu naturel pose le problème d'échelle d'étude, et cette échelle doit permettre d'intégrer le niveau auquel se réalise l'organisation de l'activité par les sociétés.

Le rapport entre sociétés, espace, techniques disponibles, détermine le système agraire. Le système agraire est donc un niveau d'analyse primordial, et nous en retiendrons la définition suivante, donnée par J.C.KROLL (1985) : le système agraire est la résultante, à un moment donné :

- des conditions écologiques spécifiques du milieu et de ses conditions techniques et historiques de transformation
- des rapports sociaux de production, d'échange et de répartition prévalant dans la sphère de production agricole
- des rapports sociaux, politiques, idéologiques et juridiques assurant la reproduction des éléments qui précèdent.

Les différents niveaux se déterminent réciproquement, c'est la cohérence globale de détermination réciproque et de reproduction des différents éléments du système, qui fonde le concept.

Le concept permet d'expliquer les différents types d'équilibres dynamiques qui s'instaurent entre les sociétés et les milieux, en fonction des moyens de production et leur mode de mise en oeuvre, c'est à dire les techniques utilisées.

le système agraire sous-système du système économique et social

La "première révolution agricole" a bouleversé les systèmes agraires européens, au cours des 18^e et 19^e siècles, et l'accroissement de la capacité productive libère de la main d'oeuvre disponible pour le développement de l'industrie. Au 20^e siècle, les innovations et les acquis obtenus dans l'industrie, viennent en retour contribuer à améliorer la capacité productive du système agraire, qui doit retrouver un nouvel équilibre.

Différentes étapes décrivent cette évolution qui s'inscrit dès le départ dans un courant de pensée : le développement d'une agronomie scientifique est soutenu par l'intérêt des élites pour les sciences, élites qui lient progrès technique et progrès social :

- Le système de complémentarité des espaces se réalise dans le cadre d'unités de gestion individuelles, basées sur la petite propriété (après la Révolution)
- le mouvement des enclosures s'accompagne d'un système de rotations avec légumineuses, qui permet de supprimer la jachère
- L'emploi de la fumure minérale, puis chimique, permet la délocalisation des conditions de reproduction de la fertilité. Le désintérêt pour les gadoues urbaines naît sous l'action des hygiénistes. Les échanges marchands peuvent remplacer le système de complémentarité des espaces.
- La mécanisation, puis la motorisation, permettent une extension des cultures, en accroissant la productivité du travail.
- La sélection variétale, et la protection sanitaire par des produits industriels, viennent augmenter la productivité de l'espace cultivé.
- L'insertion généralisée de l'agriculture dans les échanges marchands entraîne l'intégration du système agraire à la logique du système économique et social dans son ensemble, dont le système agraire devient un sous-système. Dans les pays industrialisés, la cohérence globale des processus de détermination et de reproduction des éléments du système n'est plus locale ou régionale. Aussi, nous considérerons l'existence d'un seul système agraire en France, dans la suite de ce travail, à partir des années cinquante.

insertion économique, politique sociale

L'insertion économique de l'agriculture est facilitée par l'insertion sociale des agriculteurs. L'objectif politique de progrès social par le progrès technique peut s'appuyer sur une idéologie cohérente portée par ce qui deviendra les forces de changement en agriculture : la JAC et l'idéologie des produits bon marché et en quantité suffisante, l'aspiration à un rapprochement des conditions de travail et de niveau de vie du reste de la société, l'aspiration à la "parité". La politique d'incitation aux investissements productifs, dans le cadre d'exploitations familiales, donne à ces aspirations leur fondement. La régularisation du marché et les garanties de prix pour les grandes productions accompagnent l'incitation à l'investissement. L'objectif d'augmenter la productivité de l'agriculture, et

Annexes

de fournir une alimentation en quantité et à prix stables, peut ainsi se réaliser dans le cadre d'unités familiales à moderniser. Le projet de promotion sociale pour les paysans, peut se conjuguer à un accès à d'autres biens que l'alimentation, chez les salariés.

Nous pouvons déjà constater de premières modifications dans le mode de gestion des écosystèmes par l'agriculture, à partir de l'évolution des systèmes agraires. Le rapport à l'espace est ébranlé par la délocalisation des conditions de fertilité dans le système "clairière intensif". Celui-ci peut désormais s'étendre, et de nouveaux critères d'évaluation de l'espace, découlent de nouvelles normes d'utilisation.

progrès technique et l'accumulation différentielle de capital

Les transformations de l'agriculture, qui sont en premier lieu une transformation du rapport à l'espace, sont poussées par la substitution de moyens de production en capital et en consommations marchandes, au travail. La production des moyens de production est dépendante de la production industrielle. La logique du système d'économie de marché veut que ces progrès s'attachent là où les gains de productivité sont les plus rapides et les plus importants. De plus, la physionomie de l'offre en moyens de production reflète une demande future estimée, pour les domaines où l'augmentation est prévue comme forte, pour les espaces les plus adéquats à l'application des techniques, pour les agriculteurs ayant la capacité d'investissement la plus solide.

Le processus est alimenté par le mode de reproduction du système agricole. Le schéma national de reproduction du système agricole, développé par J.C.KROLL, montre que cette reproduction est l'objet d'un mécanisme complexe, combinant la reproduction élargie du système à un pôle, et sa décomposition à l'autre pôle. Ce mécanisme est alimenté par trois mouvements concomitants : l'accumulation différentielle du capital agricole, la baisse relative des prix agricoles, l'exode agricole.

Les agriculteurs disposant de la quantité de moyens de production la plus élevée, bénéficient des meilleurs revenus, qui leur permettent d'être à nouveau demandeurs en moyens de production, pour améliorer leur productivité, qui concourt à terme à la baisse relative des prix. Les agriculteurs disposant de moyens plus faibles vont, sous l'effet de la baisse relative des prix, obtenir un revenu qui se situe en dessous d'un "revenu minimum socialement acceptable", qui soit conforme aux normes sociales de consommation et de bien être du moment.

La spécialisation engendrée par les progrès techniques plus ou moins rapides, selon les productions.

L'inégale progression de la productivité du travail, selon les productions (pour les céréales, plus que pour l'élevage), tend à spécialiser les exploitations dans des productions plus ou moins exigeantes en main d'oeuvre, selon la taille : à niveau technique équivalent, la production céréalière laisse une marge inférieure par unité de surface, mais supérieure par heure de travail. "L'inégal progrès des techniques, selon les branches de production, s'est accompagné d'un phénomène (qui tend du reste à s'accroître), de différenciation des systèmes de culture et d'élevage selon les structures d'exploitation : selon qu'elles sont plus ou moins exigeantes en travail qu'en moyens de travail, les productions se concentrent en petites ou en grandes cultures." [...] "Du fait que ces structures présentent des variations géographiques qui sont l'aboutissement de processus complexes...selon les régions..., il en résulte un phénomène de spécialisation régionale qui reflète moins l'écologie que la manière dont s'exprime le système économique et social dans les conditions historiques et géographiques particulières à chaque région." [...] "Ce sont les progrès techniques inégaux selon les productions qui ont accentué la spécialisation régionale" (C.REBOUL, 1988, reprise de 1976).

L'accumulation différentielle de capital voit donc ses effets se cumuler avec ceux de l'inégale progression de la productivité du travail selon les productions, pour provoquer les phénomènes de concentration et de spécialisation. Selon les productions, les progrès techniques plus ou moins rapides contribuent à produire des rentes différentielles plus ou moins fortes, et des inégalités de concentration.

La dissociation des productions animales et végétales selon les structures d'exploitation entraîne une simplification de l'organisation des paysages. Celle-ci se conjugue avec la réduction du maillage de l'espace, du fait de l'utilisation de matériel de plus en plus lourd.

politique de filière

Le mode d'évolution des structures de commercialisation et les incitations à l'organisation de la production par filières, viennent compléter ce processus de concentration/spécialisation.

Annexes

Le transfert de l'activité de commercialisation et de transformation des produits se réalise au profit de structures collectives, comme c'est déjà le cas pour la commercialisation des céréales. Ceci répond à un besoin chez l'agriculteur modernisé : il concentre son activité et ses investissements au développement de la production, et ses investissements plus spécialisés demandent une sécurité de débouchés. Ceci répond aussi, d'un point de vue commercial, à la concentration de l'offre face à celle de la demande, et à une recherche de compétitivité.

La rationalité de la politique de filière vise à renforcer la cohérence technique, économique et commerciale, pour un même produit, ce qui concourt à la constitution de normes techniques dont l'objectif est l'obtention d'un produit standardisé.

Ceci explique la constitution d'un modèle unique par produit, modèle que la recherche a été appelée à mettre au point, et le développement institutionnel, à diffuser.

poinds des politiques agricoles sur la recherche et le développement institutionnels.

Les progrès de la recherche agronomique sont liés aux progrès de la recherche dans d'autres disciplines (chimie, biologie). Elle participe des objectifs des politiques agricoles et de la pensée technique dominante. L'objectif auquel elle concourt, rappelons-le, est celui de l'époque : assurer l'alimentation bon marché et la promotion sociale des agriculteurs. Elle se parcellise en savoirs spécialisés, tout comme l'ensemble de la communauté scientifique. Les propriétés biologiques valorisées par la recherche et lors des mises au point techniques, sont celles pour lesquelles les marges de progrès sont évidentes, c'est à dire celles pour lesquelles elle bénéficie des apports des autres secteurs, et pour lesquelles l'application va être poussée par la valorisation dans les échanges marchands. Elle s'axe principalement sur le choix de certains processus biologiques particulièrement favorisés, le choix d'exploiter certaines propriétés du fonctionnement des écosystèmes.

Ces propriétés sont la production de biomasse importante, liée au maintien de l'écosystème au stade pionnier, et l'utilisation maximale de l'énergie solaire et des éléments eau, sol, par le potentiel génétique des plantes sélectionnées, auxquelles on assure protection et conditions d'alimentation optima. Cette prise en compte prioritaire de certains paramètres de la production aboutit à une représentation partielle du fonctionnement des écosystèmes. Une partie des paramètres et des propriétés du fonctionnement des milieux biophysiques ne sont ni connus, ni même perçus.

Ce mode d'orientation de la recherche concourt à une "représentation savante" centrée exclusivement sur la parcelle cultivée. Cette représentation n'intègre pas les capacités d'autorégulation des écosystèmes, ni la tendance à la réorganisation, l'échelle de l'organisation des paysages n'est plus ressentie. L'espace est interprété en fonction des normes d'application des techniques.

Un même modèle de développement est proposé aux agriculteurs. Ces modèles sont conçus sur la substitution de moyens de productions au travail et sur les rapports de prix instaurés dans le cadre des politiques agricoles.

Les succès obtenus ont quelque peu occulté la nécessité de connaissances fines de certains paramètres de la production (dynamique des éléments minéraux dans le sol et dans la plante, dégradation de l'humus, structure des sols...). La crise de l'énergie relancera ce type de recherche.

premières conclusions sur le rapport instauré aux milieux.

La tendance à la simplification des paysages entraîne une baisse de diversité dans les agrosystèmes du fait de la spécialisation et de la concentration, qui se conjugue à l'ouverture du maillage de l'espace, réduisant les infrastructures écologiques-tampons. Le système clairière intensif est en pleine expansion, grâce aux apports de fertilité d'espaces (de temps) plus lointains, favorisés par les rapports de prix. Mais on s'éloigne des capacités d'autorégulation, et il faut donc fournir du travail de réorganisation.

Une partie seulement du travail de réorganisation est fourni et internalisé dans les coûts de production : il se limite au travail d'entretien des cultures et au travail d'aménagement pour amener l'espace aux normes d'application des techniques. La représentation savante étant exclusivement centrée sur le champ, elle ne peut intégrer les échanges entre portions de l'espace, qui ne sont pas pris en compte dans la mise au point des techniques. La tendance au "désordre" qui peut naître au niveau du système tend à s'équilibrer en le rejetant au dehors du système, ou hors du pas de temps de l'observation.

Les modèles techniques proposés sont établis à partir de conditions agronomiques optima, et en fonction des rapports de prix. Ces modèles servent de référents, sont interprétés en terme de marge de

Annexes

progrès. Ils orientent le mode de production parce qu'ils assurent l'obtention de produits standardisés demandés par l'agro-alimentaire, et parce qu'ils s'obtiennent au prix de revient (basé sur la prise en compte des seuls coûts internalisés) le plus bas, si ceux qui les mettent en oeuvre peuvent répondre de conditions agronomiques proches de celles sur lesquelles s'appuient les conceptions technique.

Les modèles techniques uniques ne sont interactifs ni avec les particularités des milieux biophysiques, qui ne correspondent pas tous aux conditions agronomiques à partir desquelles se sont élaborés les modèles, ni avec les conditions sociales des agriculteurs, qui ne disposent pas d'un accès égal aux moyens de production nécessaires : accumulation de capital, moyens humains.

La concentration de l'offre et de la demande, et la politique de filière, tendent à fixer les valeurs des produits sur celles accordées aux produits standards et obtenus aux prix de revient les plus bas. Les exploitations dont la situation correspond d'emblée aux conditions requises, qui ont la capacité d'être les premières aux normes techniques modernes, peuvent investir en anticipant les gains de productivité, et bénéficient pendant un certain temps d'un rente différentielle. Pour ces exploitations, le modèle technique représente une opportunité, mais qui mettra en difficulté, à terme, les autres méthodes de production.

Les conclusions provisoires tirées de l'évolution du système agraire jusqu'aux années soixante dix, introduisent la nécessité d'appréhender le fonctionnement des exploitations. Face aux mécanismes d'évolution de l'organisation de la production et des paysages, les agriculteurs développent des stratégies, en fonction de leur situation, et de leurs objectifs.

LES PROBLÉMATIQUES DU DÉVELOPPEMENT ET LA DIFFUSION DES MODÈLES TECHNIQUES

événements et mouvements de pensée

La vision déterministe des géographes et des agronomes, attribuant des "vocations" aux espaces ou aux terrains, est tombée en désuétude à partir des années soixante, du fait de l'évolution technique et des possibilités économiques d'augmentation de l'offre. La fertilité, et la protection des cultures peuvent être assurées par le biais des échanges marchands, et les constants progrès de la recherche permettent d'affronter les nouveaux problèmes qui se posent.

L'idéologie sous-jacente aux modèles techniques, est, qu'à la limite, tout peut se produire n'importe où, à condition d'y mettre les moyens. Ce discours totalisant a tendance à gommer le milieu naturel dans sa diversité, et à reporter sur le manque de dynamisme et d'ouverture des sociétés locales, les résistances à l'adoption du progrès.

Ce consensus idéologique va être ébranlé par des divergences au sein du corps social. L'expression en est confortée par différents chocs : les mouvements de mai 68, les drames industriels et les marées noires (Minamata, Seveso, Torrey canyon, Amoco Cadiz), la guerre du Kippour et la crise de l'énergie, les problèmes de sous-développement. La diffusion de publications telles que celles des travaux de PIMENTEL, le rapport du MIT, "Halte à la croissance" par le club de Rome, "Les dégâts du progrès" par la CFDT jalonnent le questionnement sur le progrès technique. De nouveaux débats s'instaurent et trouvent un écho politique et médiatique.

A partir de 1974, une modification des politiques de recherche est impulsée. Pour ce qui concerne plus précisément cette présentation, cette impulsion est concrétisée par les programmes interdisciplinaires de recherche sur l'environnement, en 1978 (PIREN, CNRS) et par la création du SAD à l'INRA, en 1979. (le rapport de J.POLY est publié à l'INRA, Paris, en juillet 1978 "pour une agriculture plus économe et autonome").

L'agriculture est concernée par les nouvelles problématiques : l'environnement, les économies d'énergie, les rapports entre hommes et femmes, l'autodéveloppement. Mais elle est aussi déjà sous l'effet d'autres chocs : les rapports MANSCHOLT et VEDEL en 1969 et les problèmes d'excédents qui se profilent peu à peu. A partir des années 70, d'autres voix peuvent se faire entendre dans la recherche agronomique, qui ouvriront de nouvelles voies de recherche. Ces nouvelles pistes partent de constats de difficultés internes à l'agriculture :

1. le constat de la marginalisation d'un nombre important d'agriculteurs par le développement institutionnel.
2. le constat de la fragilité de l'agriculture vis à vis des rapports de prix (fragilité mise en évidence par augmentation du coût de l'énergie, à partir des crises pétrolières).

Annexes

3. le constat de l'augmentation alarmante du nombre d'interventions phytosanitaires sur certaines productions, les risques de spirales techniques, et l'apparition de résistances chez certains ravageurs.
4. le constat de la vulnérabilité des espèces cultivées, due à l'étroitesse de la base de sélection.

Sans reprendre l'évolution profonde des sciences agronomiques à partir des années soixante dix, il peut s'en retenir qu'elles s'orientent dans deux directions². La première mobilise les connaissances plus sectorielles des disciplines spécialisées, pour approfondir les mécanismes en jeu, dans le système complexe formé par le peuplement végétal, le sol, le climat et les techniques culturales. (HENIN, SEBILLOTTE, GACHON). Elle a été influencée par l'approche de l'écologie. L'autre voie introduit une finalité de développement, et s'intéresse aux processus d'adoption des innovations techniques. Elle est influencée par l'"Agriculture comparée" de R. DUMONT et bénéficie des apports de l'ethnologie, tels ceux de HAUDRICOURT et de LEROY-GOURHAN. La micro-économie rurale se développe. A cette voie se rattachent des chercheurs tels REBOUL, PETIT, DEFFONTAINES, OSTY, JOUVE, TIREL, BROSSIER.

Ces deux courants de la recherche agronomique peuvent être qualifiés l'un d'analytique, l'autre de global. Les constats 3 et 4 se sont insérés dans le courant analytique, développé dans la partie consacrée à la présentation des techniques intégrées. Les constats 1 et 2, donnant lieu à la voie globale, permettent d'analyser le fonctionnement des exploitations.

émergence de nouveaux moyens d'analyse

Microéconomie et microsociologie des exploitations

Ce courant de la recherche agronomique part du constat de la marginalisation d'un nombre important d'agriculteurs par le développement institutionnel, et d'un questionnement sur les freins du progrès technique. L'hypothèse qui sous-tend ce courant, est que ce que l'on nomme "progrès technique", est le plus souvent inadapté aux situations concrètes des agriculteurs. La connaissance et la compréhension de la situation des agriculteurs, des conditions dans lesquelles ils exercent leur activité, de leurs pratiques deviennent prioritaires. Les pratiques analysées en rapport avec l'acteur, ses objectifs, son environnement écologique, économique et social peuvent être elles-mêmes source de connaissance pour le chercheur. Le postulat sur lequel reposent ces travaux consiste à dire que "si l'agriculteur fait ce qu'il fait, c'est qu'il a de bonnes raisons de le faire". C'est le "postulat de cohérence" avancé par l'équipe du SAD de Versailles-Dijon. (PETIT, 1980)

Les pratiques sont analysées dans le cadre de la logique de fonctionnement de l'exploitation agricole. Une exploitation n'est pas une juxtaposition d'activités et de productions, mais un système organisé en fonction d'un projet et d'une stratégie familiale. Cette stratégie familiale intègre les moyens dont dispose la famille : moyens humains, de production, patrimoine, pour résoudre les différentes contraintes qui se posent à elle (sociales, économiques, techniques, financières) en vue du projet à long terme de la famille sur l'exploitation. Il en résulte un système complexe dont le pôle décisionnel important est formé par l'agriculteur et sa famille : "l'ensemble formé par la famille et l'exploitation" (INRA ENSSAA 1973).

Ce système peut être lui-même analysé à partir de sous-systèmes permettant d'établir, jusqu'aux pratiques, la cohérence avec les objectifs : itinéraires techniques, systèmes de pratiques, systèmes de culture et d'élevage, systèmes d'exploitation.

Le champ intégré dans son environnement socioéconomique et l'ouverture à d'autres disciplines

La gestion des exploitations suppose de gérer un ensemble de contraintes économiques, sociales, agronomiques dont la résolution serait insoluble si elle ne s'appuyait pas sur un capital de connaissances agronomiques accumulées de façon régionale, et qui se manifeste dans les systèmes de culture et d'élevage pratiqués. Les modalités de combinaisons socialement et économiquement possibles, ne varient pas à l'infini, et il existe des traits communs dotés d'une relative permanence dans le temps et l'espace, qui caractérisent les systèmes de culture et d'élevage locaux (C.REBOUL). Ces combinaisons déterminent les systèmes de production locaux³ dont nous reprendrons la définition

² DEFFONTAINES, 1992

³ système de production, définition de CHOMBART DE LAUWE, 1963 : notion utilisée par les économistes de l'exploitation pour désigner "la combinaison des productions et des facteurs de production des exploitations". Définition de Claude REBOUL : "un système de production est un mode de combinaison entre terre, force et moyens de travail, à des fins de production commun à un ensemble d'exploitations. Il est caractérisé par la nature des productions, de la force de travail (qualification) et des moyens de travail mis en

Annexes

de C.REBOUL : l'origine en est historique ("le produit de processus sociaux souvent très anciens de constitution des exploitations agricoles et de construction des sols"), et dont l'évolution serait inscrite dans celle des processus macro-économiques et macro-sociaux s'appliquant de façon différenciée en fonction des structures, en s'appuyant sur des savoirs sociaux locaux. Le mode de mise en valeur du territoire est le reflet du système économique et social, marqué par les particularités régionales. Il constitue une réponse collective des agriculteurs, face aux contraintes qui particularisent leurs exploitations, dans les conditions de leur insertion économique et sociale. C.REBOUL lie la notion de systèmes de productions, à l'existence de classes sociales en agriculture, confortées par les niveaux et les rythmes d'accroissement différentiels de la productivité du travail.

Le concept de systèmes de production permet de réaliser le rapprochement avec des concepts utilisés en géographie et en sociologie. Le concept de "combinaison régionale" de VIDAL DE LA BLACHE, réactualisé par A.FREMONT, permet d'analyser les composantes et leurs interrelations comme déterminants de la cohérence de cette structure régionale : interrelations écologiques, qui traduisent des adaptations de groupe aux potentialités et aux contraintes du milieu local, interrelations socio-économiques définies par les rapports de production et se manifestant par d'inégales possibilités d'accès au pouvoir et aux lieux de décision et de profit, interrelations socioculturelles, interrelations socio-démographiques. "La combinaison régionale ne réagit pas mécaniquement aux sollicitations de la nouveauté...la résistance régionale réalise...une sélection des apports extérieurs, ...une assimilation de la novation à ses propres valeurs" (A. FREMONT, 1976). La notion de "systèmes sociaux locaux" est utilisée en sciences sociales pour étudier la multiplicité des rapports économiques, sociaux, politiques, au niveau local. Cette identification est indispensable pour éclairer la dynamique sociale à l'origine d'évolutions micro-régionales collectives, différentielles, antagonistes. (M. JOLLIVET, B. KAYSER...).

Ces points de vue permettent l'entrée au fonctionnement des exploitations, qui peuvent être analysées comme systèmes dont la logique prévaut à l'organisation en sous-systèmes interactifs. Cette logique découle de décisions de l'agriculteur, dont les modalités sont à la fois inscrites dans les conditions de leur insertion économique et sociale, et d'origine interne au groupe familial.

(suite de la note 3, page 211) ...et des moyens de travail mis en oeuvre, et par leurs proportions."

MISE EN OEUVRE DE LA PROTECTION INTEGREE EN MIDI-PYRENEES

AVERTISSEMENTS

Il existe depuis 1988 une volonté commune à tous les partenaires de l'arboriculture d'évoluer dans le sens de la protection intégrée.

Une approche des surfaces en protection intégrée sur la région a été réalisée en 1991.

L'inventaire des surfaces a été réalisé sur la base des surfaces COMIPY (Comité économique fruits et légumes de Midi-Pyrénées).

Le recensement a donc été effectué auprès des techniciens de groupements de producteurs.

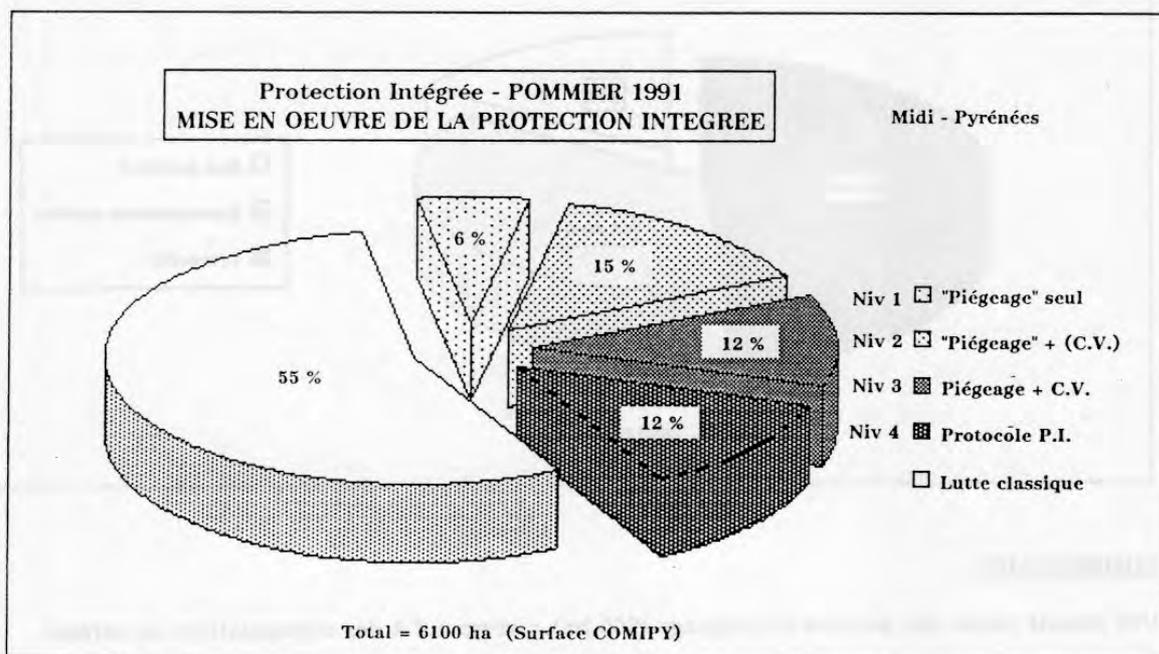
La complexité biologique de la lutte intégrée fait apparaître des limites d'objectivité importantes pour une telle étude :

- A partir de quand fait-on de la lutte intégrée ?
- Ce traitement phytosanitaire est-il justifié ?
- Le piégeage est-il correctement interprété ?

Très rapidement dans l'analyse, il nous est donc apparu nécessaire de segmenter cet échantillon (6 066 ha de pommiers) en plusieurs niveaux de mise en oeuvre de la lutte intégrée.

RESULTATS

1°) Surface en protection intégrée (pommier)



Annexes

Annexe n° 2

Caractéristiques techniques des niveaux de mise en oeuvre de la protection intégrée :

Niveau 1 (Niv 1) : "Motivations faibles"

- > piègeage mal maîtrisé,
- > peu ou pas de contrôle visuel,
- > choix des produits mal raisonné.

Niveau 2 (Niv 2) :

- > piègeage correct mais extrapolation des surfaces,
- > raisonnement du choix des produits,
- > peu de contrôles visuels.

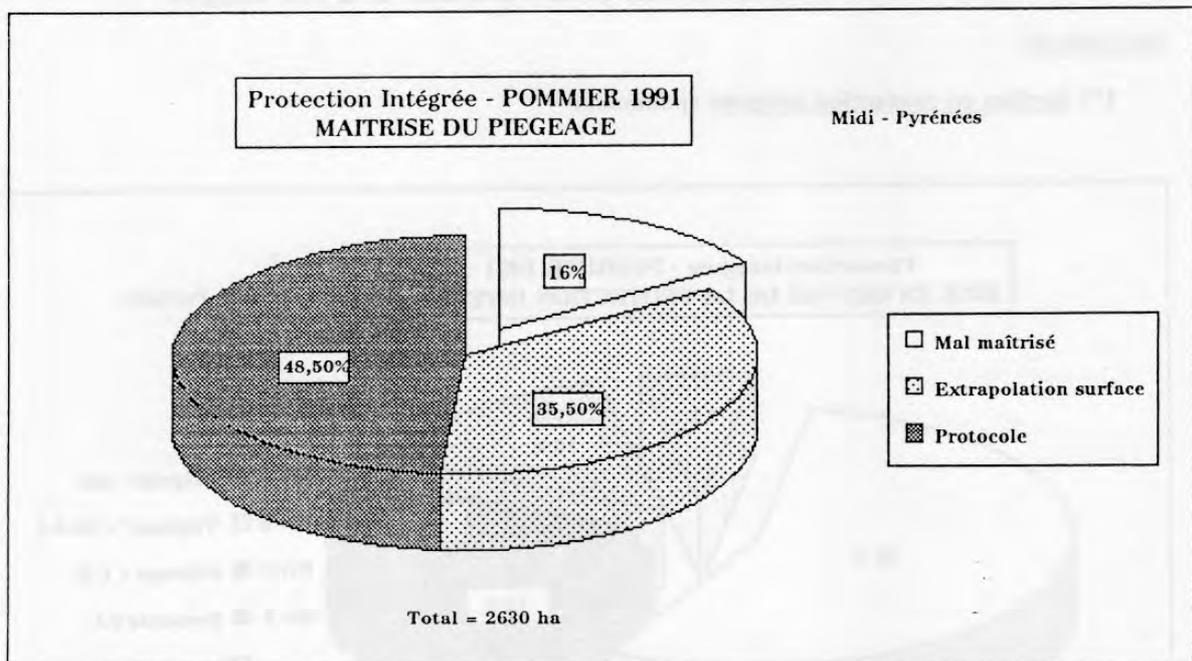
Niveau 3 (Niv 3) :

- > maîtrise du piègeage (encore extrapolation),
- > maîtrise du choix des produits,
- > début d'une bonne connaissance des auxiliaires,
- > contrôles visuels "allégés" (mauvais échantillonnage).

Niveau 4 (Niv 4) : "Niveau protocole"

Bon niveau de mise en oeuvre de la lutte intégrée avec malgré tout un contrôle visuel légèrement aménagé.

2°) Niveau de maîtrise du piègeage carpocapse en pommier



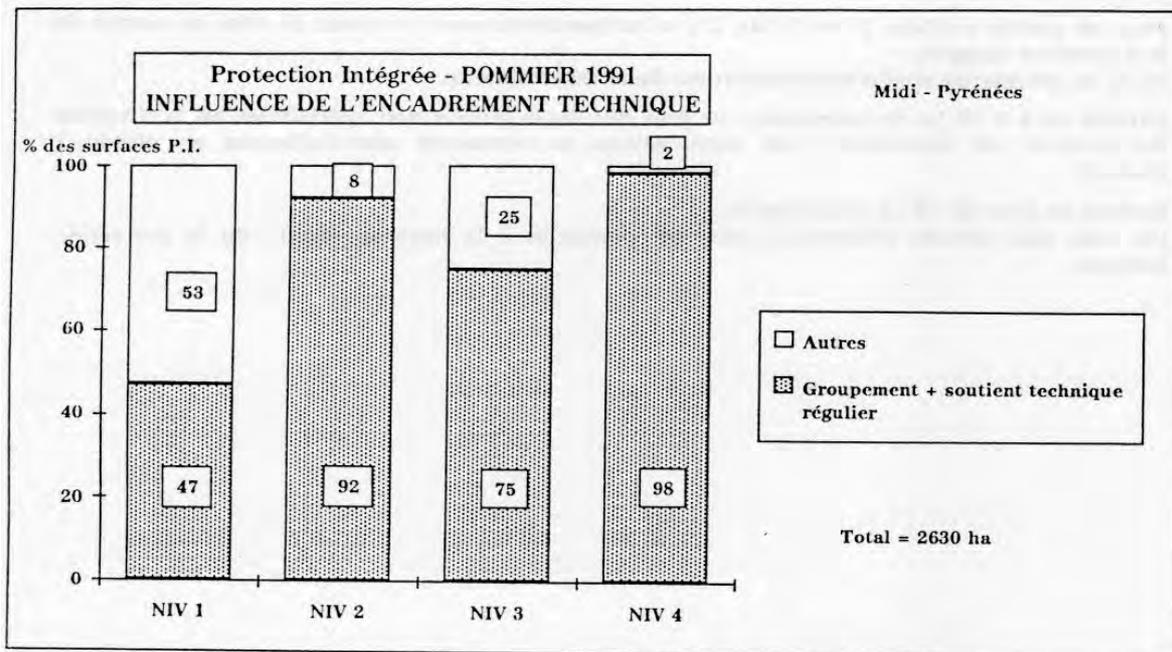
COMMENTAIRE :

Une grande partie des surfaces en piègeage (900 ha) correspond à des extrapolations de surface.

Annexes

Annexe n° 2

3°) Influence de l'encadrement technique

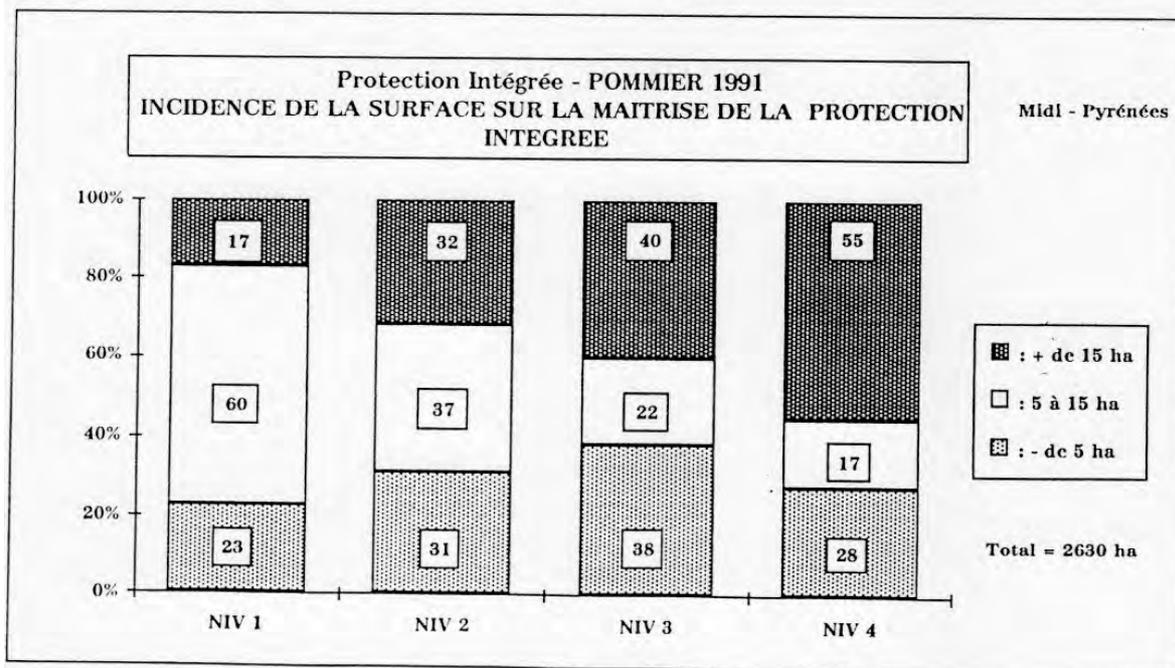


COMMENTAIRES :

L'incidence de l'encadrement technique est nette. C'est surtout la fréquence des passages "d'un technicien" qui est l'élément moteur dans la mise en oeuvre des protocoles.

Ce technicien peut être un technicien de groupement ou d'autres structures mais aussi un vacataire spécialisé.

4°) Influence de la surface en pommier de l'exploitation



Protection intégrée - B. BOURGOUIN, B. DARRE, V. BRUN, L. BLANC. 1991

Annexes

Annexe n° 2

COMMENTAIRE :

- Pour les petites surfaces (< de 5 ha), il y a indépendance avec le niveau de mise en oeuvre de la protection intégrée.
Seule la volonté du chef d'exploitation est donc déterminante.
- Surface de 5 à 15 ha de pommiers : ce sont des exploitations non spécialisées où la diversité des cultures est importante. Ces exploitations se retrouvent essentiellement en niveau 1 (faible).
- Surface de plus de 15 ha de pommiers.
On note une volonté déterminée pour ces domaines à la mise en oeuvre de la protection intégrée.



Protection intégrée - B. BOURGOUIN, B. DARRE, V. BRUN, L. BLANC. 1991

Annexes

Annexe n° 3

1993												
	Jlt93		Jlt/Ao		Août2		Sept		Oct		Nov	
Californicus	9	36%	54	79%	51	88%	63	91%	28	76%	16	70%
Andersoni	8	32%	2	3%	2	3%	3	4%	7	19%	5	22%
Finlandicus	4	16%	5	7%	3	5%	1	1%	2	5%	1	4%
Autre	4	16%	7	10%	2	3%	2	3%	0		1	4%
Tot.déterminé	25	100%	68	100%	58	100%	69	100%	37	100%	23	100%
non déterminé	10								4			
Tot.Prélèvement	35		68		58		69		41		23	
Nb.Points	10 *		15		13		14		11		8	

1994	Janv94	Mar94	Avr	Mai94	Juin1	Juin2	Jlt	Jlt/Ao	Août94									
Calif.	7	19%	0	1	9%	1	3%	12	23%	16	29%	57	66%	73	76%	100	77%	
Ander.	7	19%	6	50%	7	64%	13	38%	16	30%	19	34%	14	16%	13	14%	12	9%
Finl.	18	49%	0	0	8	24%	18	34%	15	27%	11	13%	8	8%	11	8%		
Autre	5	14%	6	50%	3	27%	12	35%	7	13%	6	11%	4	5%	2	2%	7	5%
Tot.dét.	37	100%	12	100%	11	100%	34	100%	53	100%	56	100%	86	100%	96	100%	130	100%
non dét.	1		3 larv	3 larv	1		7		6		2		2					
Tot.Prél	38		15		14		35		60		62		88		98		130	
Nb.Points	7		4		3		7		12		13		15		15**		20	

1995	Ma/Avr95
Tot.dét.	17
Calif.	0
Ander.	7
Finl.	2
Autre	8
Tot.Prél	17
Nb.Points	3 ***

* Les prélèvements d'un site ont été perdus à la préparation.
 ** Il manque un site à ce passage.
 *** Prélèvements sur 2 sites

TABLEAU 3 : REPARTITION DES PRELEVEMENTS PAR DATE DE PASSAGE.

Les résultats de mes prélèvements : nombres d'animaux déterminés pour chaque espèce, et pourcentage de l'espèce.

Annexes

Données des prélèvements

tour	VERGER	DATE	Point prélèvement	n°Pt	Ph.dét.	N.cal	A.and	E.fin	autre	%Phy	%Ac	%P.u
1	SITE A	28/06/93	Haie côté	5	3	1	1		1	37%	75%	
1	SITE A	09/07/93	Couv. herb. rang 1	4	2	1	1		0	++		
1	SITE A	09/07/93	Fronaison H.	3	5	5			0	4%	20%	0%
1	SITE A	09/07/93	Couv. herb. milieu.	2	2	1			1	++		
1	SITE A	09/07/93	Fronaison M.	1	1	1			0	4%	0%	0%
1	SITE B	15/07/93	Haie coin él.	6	4			4	0	50%	50%	
1	SITE B	15/07/93	Haie bout	5	NP				0	5%	5%	
1	SITE B	15/07/93	Couv. herb. rang 1	4	0				0	.	.	
1	SITE B	15/07/93	Fronaison H.	3	0				0	0%	0%	0%
1	SITE C	16/07/93	Haie côté	5	0				0	++	++	
1	SITE C	16/07/93	Couv. herb. rang 1	4	0				0	0%	0%	
1	SITE C	16/07/93	Fronaison H.	3	0				0	.	0%	..
1	SITE D	21/07/93	Haie bas	5.1	3		3		0	20%	10%	
1	SITE D	21/07/93	Haie côté	5	3		3		0	20%	10%	
1	SITE D	21/07/93	Fronaison H.	3	2	1			1	30%		20%
2	SITE A	28/07/93	Haie côté	5	4	1	2		1	100%	90%	
2	SITE A	28/07/93	Couv. herb. rang 1	4	1	1			0	++		
2	SITE A	28/07/93	Fronaison H.	3	4	4			0	32%	38%	8%
2	SITE A	28/07/93	Fronaison M.	1	6	6			0	37%	22%	12%
2	SITE B	30/07/93	Haie coin él.	6	6			4	2	100%	80%	
2	SITE B	30/07/93	Haie bout	5	4			1	3	10%	10%	
2	SITE B	30/07/93	Haie côté	5	0				0	0%	.	
2	SITE B	30/07/93	Couv. herb. rang 1	4	1	1			0	+	++	
2	SITE B	30/07/93	Fronaison H.	3	0				0	0%	0%	0%
2	SITE C	09/08/93	Haie côté	5	5	5			0	50%	100%	
2	SITE C	09/08/93	Couv. herb. rang 1	4	5	4			1	+	+	
2	SITE C	09/08/93	Fronaison H.	3	6	6			0	25%		9%
2	SITE C	09/08/93	Fronaison M.	1	5	5			0	30%		52%
2	SITE D	11/08/93	Haie bas	5.1	4	4			0	25%	53%	
2	SITE D	11/08/93	Haie côté	5	1	1			0	10%	22%	
2	SITE D	11/08/93	Fronaison H.	3	8	8			0	30%		6%
2	SITE D	11/08/93	Fronaison M.	1	8	8			0	55%		0%
3	SITE A	16/08/93	Haie côté	5	6	4		2	0	56%	50%	
3	SITE A	16/08/93	Couv. herb. rang 1	4	5	5			0	++	+	
3	SITE A	16/08/93	Fronaison H.	3	8	8			0	57%		22%
3	SITE A	16/08/93	Couv.h.M.	2	4	4			0	+		
3	SITE A	16/08/93	Fronaison M.	1	3	3			0	36%		3%
3	SITE B	18/08/93	Haie coin él.	6	3			1	2	43%	57%	
3	SITE B	18/08/93	Fronaison H.	3	2	2			0	4%		6%
3	SITE C	23/08/93	Haie coin él.	6	4	2	2		0	39%	50%	
3	SITE C	23/08/93	Couv. herb. rang 1	4	4	4			0	+		
3	SITE C	23/08/93	Fronaison H.	3	9	9			0	59%		..
3	SITE C	23/08/93	Fronaison M.	1	0				0	53%		9%
3	SITE D	26/08/93	Haie côté	5	5	5			0	29%	22%	
3	SITE D	26/08/93	Couv.h.H.	4	1	1			0	+		
3	SITE D	26/08/93	Fronaison H.	3	4	4			0	29%		0%
3	SITE D	26/08/93	Fronaison M.	1	NP				0	12%		0%
4	SITE A	31/08/93	Haie côté	5	7	6		1	0	36%	45%	
4	SITE A	31/08/93	Couv. herb. rang 1	4	9	9			0	++		
4	SITE A	31/08/93	Fronaison H.	3	9	9			0	37%	2%	0%
4	SITE A	31/08/93	Fronaison M.	1	1	1			0	10%	0%	0%
4	SITE B	02/09/93	Haie côté	5	7	5			2	50%	74%	
4	SITE B	02/09/93	Couv. herb. rang 1	4	2	2			0	+	+	
4	SITE B	02/09/93	Fronaison H.	3	2	2			0	13%		18%
4	SITE C	09/09/93	Haie coin él.	6	5	2	3		0	55%	70%	
4	SITE C	09/09/93	Couv. herb. rang 1	4	4	4			0	+		
4	SITE C	09/09/93	Fronaison H.	3	4	4			0	15%		0%
4	SITE C	09/09/93	Fronaison M.	1	3	3			0	21%		..
4	SITE D	16/09/93	Haie côté+bord.	5	2	2			0	26%	55%	

Ph.dét : phytoséiides déterminés; N.cal : dont N.californicus; A.and : dont A.andersoni - % Phy : % feuilles occupées par des Phytoséiides; %Ac : % de feuilles occupées par d'autres acariens; %P.u : % feuilles pommiers occup. par P.ulmi

Annexes

Données des prélèvements

tour	VERGER	DATE	Point prélèvement	n°Pt	Ph.dét.	N.cal	A.and	E.fin	autre	%Phy	%Ac	%P.u
4	SITE D	16/09/93	Couv. herb. rang 1	4	6	6			0	+	+	
4	SITE D	16/09/93	Fronaison H.	3	8	8			0	70%	3%	0%
4	SITE D	16/09/93	Couv.h.M.	2	NP				0	+	+	
4	SITE D	16/09/93	Fronaison M.	1	NP				0	38%		0%
5	SITE A	01/10/93	Haie côté	5	2	2			0	27%	23%	
5	SITE A	01/10/93	Couv. herb. rang 1	4	6	6			0	++	++	
5	SITE A	01/10/93	Fronaison H.	3	6	6			0	23%		0%
5	SITE B	08/10/93	Haie côté+pt él	5	10	4		2	4	60%		
5	SITE B	08/10/93	Couv. herb. rang 1	4	2	2			0	15%		
5	SITE B	08/10/93	Fronaison H.	3	1	1			0	4%		4%
5	SITE C	12/10/93	Haie coin él.	6	7		7		0	15%	40%	
5	SITE C	12/10/93	Fronaison H.	3	3	3			0	14%		0%
5	SITE C	12/10/93	Fronaison M.	1	2	2			0	6%		0%
5	SITE D	11/10/93	Haie côté+bord.	5	1	1			0	15%	+	
5	SITE D	11/10/93	Fronaison H.	3	1	1			0	12%		0%
6	SITE A	15/11/93	Haie côté	5	2			1	1	.	0%	
6	SITE A	15/11/93	Couv. herb. rang 1	4	2	2			0	+	+	
6	SITE A	15/11/93	Fronaison H.	3	5	5			0	33%		0%
6	SITE C	17/11/93	Haie coin él.	6	5		5		0	20%	50%	
6	SITE C	17/11/93	Fronaison H.	3	5	5			0	17%		0%
6	SITE C	17/11/93	Fronaison M.	1	2	2			0	30%	4%	0%
6	SITE D	18/11/93	Haie côté+bord.	5	1	1			0	4%	90%	
6	SITE D	18/11/93	Fronaison H.	3	1	1			0	5%	2%	
7	SITE A	26/01/94	Haie hors trait	6.1	2		2		0	.		
7	SITE A	26/01/94	Haie côté(SW)	6	5			4	1	.		
7	SITE B	28/01/94	Haie Breaburn	8	5			5	0	+		
7	SITE B	28/01/94	Haie coin él.	6	7			7	0	+	+	
7	SITE B	28/01/94	Haie côté	5	9	3		2	4	+	+	
7	SITE C	29/01/94	Haie coin él.	6	5		5		0	+	+	
7	SITE D	16/02/94	Haie bas	5.1	4	4			0	+	+	
8	SITE A	30/03/94	Haie côté(SW)	6	4				4			
8	SITE B	31/03/94	Haie coin él.	6	2				2	+	+	
8	SITE B	31/03/94	Haie côté	5	NP				0	.	.	
8	SITE B	31/03/94	Couv. herb. rang 1	4	0				0	0%	0%	
8	SITE C	28/03/94	Haie coin él.	6	5		5		0	..	.	
8	SITE D	22/03/94	Haie	5.1	1		1		0			
9	SITE A	28/04/94	Haie côté(face SW)	6	4	1			3	+	..	
9	SITE B	28/04/94	Haie coin él.	6	0				0	.	.	
9	SITE B	28/04/94	Haie côté	5	0				0	0%	0%	
9	SITE C	26/04/94	Haie coin él.	6	7		7		0	.	.	
9	SITE D	27/04/94	Haie	5	0				0	0%	+	
10	SITE A	02/06/94	Haie hors trait	6.1	2		2		0	..	.	
10	SITE A	02/06/94	Haie coin él.	6	5			4	1	+	..	
10	SITE A	02/06/94	Couv. herb. rang 1	4	1				1	.	..	
10	SITE B	30/05/94	Haie coin él.	6	11			3	8	30%	+	
10	SITE B	30/05/94	Haie côté	5	2	1		1	0	.	.	
10	SITE B	30/05/94	Fronaison H.	3	0				0	0%		0%
10	SITE B	30/05/94	Fronaison M.	1	0				0	0%		0%
10	SITE C	26/05/94	Haie coin él.	6	11		11		0	25%	..	
10	SITE C	26/05/94	Fronaison H.	3	0				0	0%		2%
10	SITE C	26/05/94	Fronaison M.	1	0				0	0%		22%
10	SITE D	25/05/94	Haie côté	5	2				2	+	0%	
11	SITE A	15/06/94	Haie hors trait	6.1	3		3		0	+	.	
11	SITE A	15/06/94	Haie coin él.	6	10	3		4	3	30%	50%	
11	SITE A	15/06/94	Haie côté	5	2			2	0	.	.	
11	SITE A	15/06/94	Couv.h.H.	4	1			1	0	.	..	
11	SITE A	15/06/94	Fronaison H.	3	0				0	0%		2%
11	SITE A	15/06/94	Fronaison M.	1	0				0	0%		0%
11	SITE B	13/06/94	Haie coin él.	6	7	2		3	2	100%	50%	

Ph.dét : phytoséiides déterminés; N.cal : dont N.californicus; A.and : dont A.andersoni - %Phy : % feuilles occupées par des Phytoséiides; %Ac : % de feuilles occupées par d'autres acariens; %P.u : % feuilles pommiers occup par P.ulmi

Annexes

Données des prélèvements

tour	VERGER	DATE	Point prélèvement	n°Pt	Ph.dét.	N.cal	A.and	E.fin	autre	%Phy	%Ac	%P.u
11	SITE B	13/06/94	Haie côté	5	7	5	1	1	0	25%	10%	
11	SITE B	13/06/94	Couv. herb. rang 1	4	2	2			0	..	..
11	SITE B	13/06/94	Fronaison H.	3	0				0	0%		3%
11	SITE B	13/06/94	Fronaison M.	1	0				0	0%		..
11	SITE C	10/06/94	Haie hors trait	7	1				1			
11	SITE C	10/06/94	Haie coin él.	6	11		11		0	15%	15%	
11	SITE C	10/06/94	Haie côté	5	1		1		0	.	..	
11	SITE C	10/06/94	Fronaison H.	3	0				0	0%		0%
11	SITE C	10/06/94	Fronaison M.	1	0				0	0%		30%
11	SITE D	07/06/94	Digue	6	1			1	0	.	.	
11	SITE D	07/06/94	Haie côté(ht)	5	7			6	1	+	.	
12	SITE A	30/06/94	Haie hors trait	6.1	4		4		0	40%	10%	
12	SITE A	30/06/94	Haie coin él.	6	5	1		3	1	20%	50%	
12	SITE A	30/06/94	Haie côté	5	1			1	0	..	+	
12	SITE A	30/06/94	Couv.h.H.	4	1	1			0	.		
12	SITE A	30/06/94	Fronaison H.	3					0	0%		17%
12	SITE A	30/06/94	Fronaison M.	1	0				0	0%		0%
12	SITE B	01/07/94	Haie coin él.	6	9			7	2	100%	+	
12	SITE B	01/07/94	Haie côté	5	6	3	1	2	0	40%	10%	
12	SITE B	01/07/94	Fronaison H.	3	0				0	0%		5%
12	SITE B	01/07/94	Fronaison M.	1	0				0	0%		35%
12	SITE C	24/06/94	Haie coin él.	6	11		11		0	25%	+	
12	SITE C	24/06/94	Haie côté	5	3	1	2		0	+	+	
12	SITE C	24/06/94	Fronaison H.	3	1	1			0	4%		6%
12	SITE C	24/06/94	Fronaison M.	1	0				0	0%		50%
12	SITE D	23/06/94	Digue ronces	6	3	3			0	+	+	
12	SITE D	23/06/94	Haie côté(ht)	5	4			2	2	+	.	
12	SITE D	23/06/94	Fronaison H.	3	5	3	1		1	14%		6%
12	SITE D	23/06/94	Fronaison Digu	3	3	3			0	10%		0%
12	SITE D	23/06/94	Fronaison M.	1	NP				0	16%		3%
12	SITE D	23/06/94	Fronaison Rein	0	NP				0	10%		40%
12	SITE D	23/06/94	Fronaison Golden	0	NP				0	0%		50%
13	SITE A	12/07/94	Haie hors trait	6.1	1				1	10%	15%	
13	SITE A	12/07/94	Haie coin él.	6	6	3		3	0	30%	80%	
13	SITE A	12/07/94	Haie côté	5	0				0	0%	+	
13	SITE A	12/07/94	Couv. herb. rang 1	4	2	2			0	10%	20%	
13	SITE A	12/07/94	Fronaison H.	3	0				0	0%		50%
13	SITE A	12/07/94	Fronaison M.	1	0				0	0%		3%
13	SITE B	13/07/94	Haie coin él.	6	7			5	2	100%	+	
13	SITE B	13/07/94	Haie côté	5	3	2	1		0	25%	15%	
13	SITE B	13/07/94	Couv. herb. rang 1	4	7	5	1	1	0	50%	0%	
13	SITE B	13/07/94	Fronaison H.	3	0				0	0%		5%
13	SITE B	13/07/94	Couv.h.M.(bout)	2	1	1			0			
13	SITE B	13/07/94	Fronaison M.	1	0				0	0%		50%
13	SITE C	07/07/94	Haie coin él.	6	8	1	7		0	25%	+	
13	SITE C	07/07/94	Haie côté	5	2	1	1		0	+	+	
13	SITE C	07/07/94	Fronaison H.	3	1	1			0	3%		3%
13	SITE C	07/07/94	Fronaison M.	1	0				0	0%		9%
13	SITE D	05/07/94	Digue ronces	6	3	3			0	+	+	
13	SITE D	05/07/94	Haie côté+bord.	5	8	5		2	1	+	+	
13	SITE D	05/07/94	Fronaison H.	3	14	10	4		0	55%		15%
13	SITE D	05/07/94	Fronaison Digu	3	11	11			0	70%		0%
13	SITE D	05/07/94	Fronaison Rein	0	12	12			0	45%		27%
13	SITE D	05/07/94	Fronaison Golden	0	0				0	12%		35%
14	SITE A	26/07/94	Haie coin él.	6	2	2			0	10%	100%	
14	SITE A	26/07/94	Haie côté	5	4	4			0	10%	40%	
14	SITE A	26/07/94	Couv. herb. rang 1	4	8	8			0	20%	40%	
14	SITE A	26/07/94	Fronaison H.	3	8	8			0	20%		33%
14	SITE A	26/07/94	Fronaison M.bt	1	2	2			0	1%		2%

Ph.dét : phytoséiides déterminés; N.cal : dont N.californicus; A.and : dont A.andersoni - % Phy : % feuilles occupées par des Phytoséiides; %Ac : % de feuilles occupées par d'autres acariens; %P.u : % feuilles pommiers occup. par P.ulmi

Annexes

Données des prélèvements

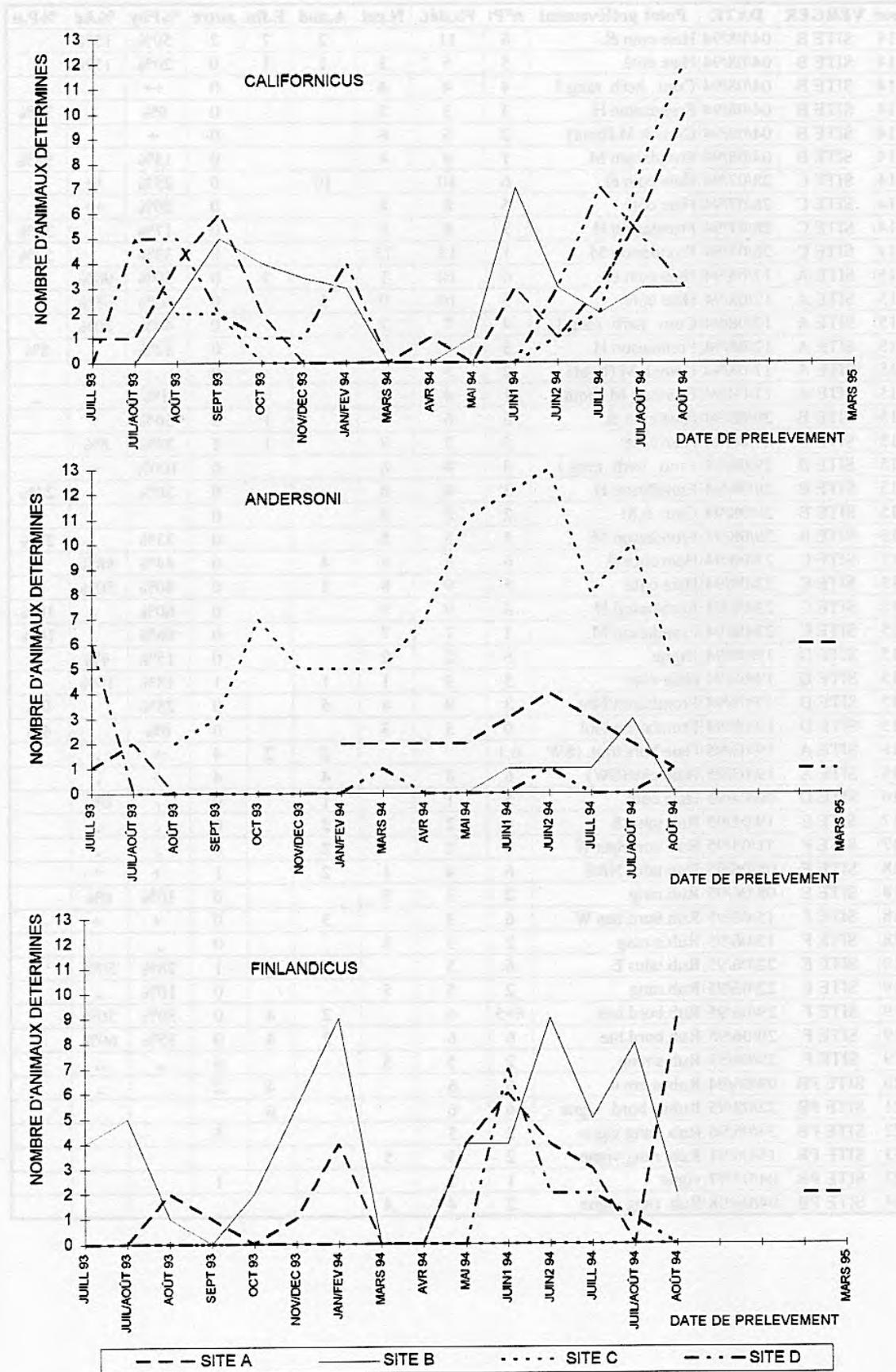
tour	VERGER	DATE	Point prélèvement	n°Pt	Ph.dét.	N.cal	A.and	E.fin	autre	%Phy	%Ac	%P.u
14	SITE B	04/08/94	Haie coin él.	6	11		2	7	2	50%	15%	
14	SITE B	04/08/94	Haie côté	5	5	3	1	1	0	20%	15%	
14	SITE B	04/08/94	Couv. herb. rang 1	4	4	4			0	++		
14	SITE B	04/08/94	Fronaison H.	3	3	3			0	9%		38%
14	SITE B	04/08/94	Couv.h.M.(bout)	2	6	6			0	+		
14	SITE B	04/08/94	Fronaison M.	1	4	4			0	15%		98%
14	SITE C	28/07/94	Haie coin él.	6	10		10		0	25%	++	
14	SITE C	28/07/94	Haie côté	5	8	8			0	20%	++	
14	SITE C	28/07/94	Fronaison H.	3	8	8			0	17%		32%
14	SITE C	28/07/94	Fronaison M.	1	13	13			0	33%		57%
15	SITE A	17/08/94	Haie coin él.	6	10	1		9	0	50%	90%	
15	SITE A	17/08/94	Haie côté	5	10	9	1		0	60%	65%	
15	SITE A	17/08/94	Couv. herb. rang 1	4	7	7			0	40%	20%	
15	SITE A	17/08/94	Fronaison H.	3	4	4			0	32%		8%
15	SITE A	17/08/94	Couv.h.M.(bout)	2	5	5			0	.		
15	SITE A	17/08/94	Fronais.M.(bout)	1	4	4			0	1%		..
15	SITE B	29/08/94	Haie coin él.	6	6			1	5	50%	+	
15	SITE B	29/08/94	Haie côté	5	5	3		1	1	24%	8%	
15	SITE B	29/08/94	Couv. herb. rang 1	4	8	8			0	100%	+	
15	SITE B	29/08/94	Fronaison H.	3	8	8			0	30%		24%
15	SITE B	29/08/94	Couv.h.M.	2	8	8			0			
15	SITE B	29/08/94	Fronaison M.	1	5	5			0	33%		27%
15	SITE C	23/08/94	Haie coin él.	6	8	4	4		0	44%	88%	
15	SITE C	23/08/94	Haie côté	5	9	8	1		0	40%	50%	
15	SITE C	23/08/94	Fronaison H.	3	9	9			0	60%		10%
15	SITE C	23/08/94	Fronaison M.	1	7	7			0	66%		10%
15	SITE D	19/08/94	Digue	6	2	2			0	15%	4%	
15	SITE D	19/08/94	Haie côté	5	3	1	1		1	18%	10%	
15	SITE D	19/08/94	Fronaison Flor	3	9	4	5		0	25%		0%
15	SITE D	19/08/94	Fronaison Gol	0	3	3			0	8%		4%
16	SITE A	19/03/95	Haie hors trait. (SW)	6.1			2	2	4	+	.	
16	SITE A	19/03/95	Haie côté(SW)	6	8		4		4	+	.	
16	SITE D	06/04/95	Haie côté	5	1		1		0	.	0%	
17	SITE E	19/05/95	Rub.talus S	6	2		2		0	.	.	
17	SITE F	31/05/95	Rub.bord.bas W	6	2		2		0	.	.	
18	SITE E	08/06/95	Rub.talus N&S	6	4	1	2		1	+	+	
18	SITE E	08/06/95	Rub.rang	2	3	3			0	10%	0%	
18	SITE F	15/06/95	Rub.bord.bas W	6	3		3		0	+	+	
18	SITE F	15/06/95	Rub.s/rang	2	3	3			0	.		
19	SITE E	22/06/95	Rub.talus E	6	5		4		1	28%	50%	
19	SITE E	22/06/95	Rub.rang	2	5	5			0	10%	..	.
19	SITE F	29/06/95	Rub.bord.bas	6+5	6		2	4	0	30%	50%	
19	SITE F	29/06/95	Rub.bord.hte	6	6		2	4	0	35%	60%	
19	SITE F	29/06/95	Rub.s/rang	2	5	5			0	..	..	.
20	SITE PB	09/06/94	Rubus envir.	6	6			4	2		.	
21	SITE PB	22/03/95	Rubus bord. vigne	6	6			6				
22	SITE PB	24/05/96	Rub. rang vigne	2	5				5			
23	SITE PB	15/06/97	Rub. rang vigne	2	5	5						
23	SITE PB	04/07/97	vigne	1	1				1			
24	SITE PB	04/06/98	Rub. rang vigne	2	4	4						

Ph.dét : phytoséiides déterminés; N.cal : dont N.californicus; A.and : dont A.andersoni - %Phy : % feuilles occupées par des Phytoséiides; %Ac : % de feuilles occupées par d'autres acariens; %P.u : % feuilles pommiers occup. par P.ulmi

Page 221

Annexes

PHYTOSEIIDES DETERMINES DANS L'ENVIRONNEMENT
(points éloignés + haies de bordure des vergers)



Annexes

Annexe 4

TRAITEMENTS SITE A : REINETTES DU CANADA

Date	Fongicides	Insecticides	Divers
29/1/93	Bouillie Bordelaise		
3/4/93	TMTD	KLARTAN	
11/4/93	MANCOZEBE		
16/4/93	RUBIGAN		
23/4/93	RUBIGAN &/ou MANCOZEBE		
29/4/93	DELAN		
6/5/93	DELAN	INSEGAR	
12/5/93	TMTD	KILVAL	
18/5/93	TMTD		
21/5/93	NUSTAR TMTD		
8/6/93		INSEGAR	
*			
17/7/93		INSEGAR	
*			
4/8/93		KARATE	
*			
30/8/93	METHYL EUPARENE		
*			
*			
*			
*			
7/3/94			SIMAZINE & GRAMOXONE
15/3/94	MANCOZEBE SOUFRE		
29/3/94	MANCOZEBE SOUFRE		
*			
6/4/94	ATEMI C MANCOZEBE		REGULEX
8/4/94	MANCOZEBE		
11/4/94	RUBIGAN MANCOZEBE		
18/4/94	MANCOZEBE SOUFRE		
25/4/94	MANCOZEBE SOUFRE		
*			
3/5/94	CAPTANE SOUFRE	INSEGAR	
9/5/94	RUBIGAN TMTD		
16/5/94	MANCOZEBE SOUFRE		
19/5/94	CAPTANE SOUFRE	KILVAL	
*			
3/6/94	CAPTANE TMTD	INSEGAR	
*			
21/6/94	CAPTANE TMTD		
27/6/94		TALSTAR	
*			
*			
14/7/94		OMITE	
20/7/94		TALSTAR	
*			
4/8/94	CAPTANE	KARATE	
*			
19/8/94	CAPTANE METHYL EUPARENE	KARATE	

* = passage prélèvement

Annexes

Annexe 4
TRAITEMENTS SITE B : GRANNY

Date	Fongicides	Insecticides	Divers
19/3/93	M45 2.5	PACOL	
26/3/93	TMTD 2.5 SOUFRE 15		
2/4/93	M45 2.5 SOUFRE 9	GUSATHION MS	
7/4/93	M45 2.5 SOUFRE 9		
15/4/93	M45 2.5 SOUFRE 8		
22/4/93	M45 RUBIGAN 1.2		
29/4/93	CAPTANE 2.5 RUBIGAN		
6/5/93	M45 SOUFRE 8		
13/5/93	M45 RUBIGAN		
17/5/93	CAPTANE SOUFRE 6	INSEGAR	
21/5/93	M45 NUSTAR 0.06		
27/5/93	M45 SOUFRE 8		
3/6/93	DELAN 0.6 SOUFRE 6	DART	
8/6/93	M45 SOUFRE 4		
14/6/93	CAPTANE SOUFRE 4		
21/6/93	CAPTANE BAYLETON		
23/6/93	CAPTANE	DART	
6/7/93	TMTD BAYLETON		
*			
16/7/93	DELAN		
*			
4/8/93	TMTD	DIMECRON	
17/8/93	METHYL EUPARENE	KARATE	
*			
28/8/93	TMTD		
*			
10/9/93	TMTD		
*			
*			
*			
2/3/94	Bouillie Bordelaise		
13/3/94	M45 2.5		
18/3/94	TMTD SOUFRE 15		
25/3/94	M45 SOUFRE 12	GUSATHION	
*			
1/4/94	M45 SOUFRE 9		
8/4/94	M45 RUBIGAN		
11/4/94	M45 SOUFRE 9	KLARTAN	
18/4/94	M45 RUBIGAN		
23/4/94	M45 SOUFRE 8		
*			
29/4/94	M45 SOUFRE 8		
5/5/94	M45 SOUFRE 5		
9/5/94	M45 NUSTAR		
14/5/94	M45 SOUFRE 5		
19/5/94	M45 RUBIGAN	KILVAL	
26/5/94	M45 SOUFRE 5	INSEGAR	
*			
1/6/94	FELTANE BAYLETON		
9/6/94	M45 SOUFRE 4		
*			
21/6/94	M45 KARATHANE	DART	

Annexes

Annexe 4

Date	Fongicides	Insecticides	Divers
21/7/94	TMTD	KARATE	
*	passage prélèvements		
TRAITEMENTS SITE C : RED CHIEF			
13/03/93	CAPTANE		
20/03/93	CAPTANE		
27/03/93	CAPTANE	PACOL	
05/04/93	CAPTANE SOUFRE		
13/04/93	CAPTANE		
17/04/93	TMTD SOUFRE		
23/04/93	CAPTANE		
29/04/93	NUSTAR CAPTANE		
06/05/93	TMTD SOUFRE	KILVAL	
13/05/93	TMTD		
18/05/93	TMTD		
28/05/93	NUSTAR CAPTANE		
03/06/93	TMTD BITTERSTOP	INSEGAR	
10/06/93	TMTD CAPTANE		
17/06/93	TMTD BITTERSTOP		
01/07/93	BITTERSTOP	KARATE	
07/07/93	DELAN	KARATE	
14/07/93	CAPTANE BITTERSTOP		
*			
02/08/93	CAPTANE BITTERSTOP	DECIS	
*			
16/08/93	DELAN BITTERSTOP	DECIS	
*			
*			
*			
*			
09/03/94	TMTD SOUFRE		
15/03/94	CAPTANE		
22/03/94	CAPTANE SOUFRE		
28/03/94		OLEOPARATHION	
08/04/94	NUSTAR CAPTANE		
19/04/94	NUSTAR CAPTANE		
Mars- Avril			VEGEPROM BASTA
26/04/94	CAPTANE		
02/05/94	CAPTANE		
06/05/94	CAPTANE SOUFRE		
10/05/94	CAPTANE		
16/05/94	TMTD	KILVAL	
20/05/94	TMTD		
*			
27/05/94	TMTD		
03/06/94	TMTD		
09/06/94	TMTD	DART	
juin			VEGEPROM & ROUNDUP
*			
18/06/94	TMTD		

Annexes

Annexe 4

20/06/94	TMTD		
*			
27/06/94	DELAN	KARATE	
30/06/94		OMITE	
*			
11/07/94	CAPTANE	DECIS(ou Zolone)	
*	passage prélèvement		
29/07/94	TMTD	DUCAT	
02/08/94	DELAN	DUCAT	
22/08/94	METHYLEUPARENE	DECIS	

TRAITEMENTS SITE D : QUERINA

<u>Date</u>	<u>Fongicides</u>	<u>Insecticides</u>	<u>Divers</u>
17/03/93	SOUFRE		
20/03/93	SOUFRE		
25/03/93		OLEOPARATHION	
31/03/93	SOUFRE		
mars avril			SIMAZINE &
09/04/93	SOUFRE		Cent7 ROUNDUP
21/04/93	SOUFRE		
26/04/93	SOUFRE		
29/04/93	SOUFRE		
04/05/93		KILVAL	
05/05/93	SOUFRE		
17/05/93	SOUFRE		
16/7/93?		PHOSALONE	
juillet			ROUNDUP localemt
*			
*			
*			
*			
*			
05/03/94	SOUFRE		
17/03/94	SOUFRE		
*			
28/03/94	SOUFRE		
13/04/94	SOUFRE		
22/04/94	SOUFRE		
*			
04/05/94	SOUFRE	FOLIMATE	
13/05/94	SOUFRE		
20/05/94		TALSTAR	
*			
02/06/94	SOUFRE		
*			
*			
*			
09/07/94		TALSTAR	
06/08/94		TALSTAR	
*	passage prélèvements		

Annexes

Annexe 4

TRAITEMENTS SITE D' : REINETTES ET GOLDEN

<u>Date</u>	<u>Fongicides</u>	<u>Insecticides</u>	<u>Divers</u>
17/03/93	MANCOZEBE SOUFRE		
20/03/93	MANCOZEBE SOUFRE		
25/03/93	TMTD SOUFRE	OLEOPARATHION	
31/03/93	MANCOZEBE SOUFRE		
05/04/93	RONDO(pyrifénoX+CAPTANE)		
09/04/93	TMTD SOUFRE		
16/04/93	SAPROL CAPTANE		
21/04/93	CAPTANE SOUFRE		
26/04/93	ATEMI CAPTANE SOUFRE		
29/04/93	CAPTANE SOUFRE		
04/05/93		KILVAL	
05/05/93	CAPTANE SOUFRE		
10/05/93	TMTD SOUFRE		
12/05/93	RONDO CAPTANE		
17/05/93	MANCOZEBE SOUFRE		
21/05/93	CAPTANE		
27/05/93	CAPTANE		
03/06/93	TMTD		
17/06/93	TMTD	FOLIMATE(Golden)	
04/08/93		ZOLONE	
04/08/93		OMITE (Canada)	
05/03/94	MANCOZEBE SOUFRE		
11/03/94	TMTD SOUFRE		
17/03/94	TMTD SOUFRE		
23/03/94	MANCOZEBE SOUFRE		
28/03/94	MANCOZEBE SOUFRE		
05/04/94	ATEMI C		
08/04/94	ATEMI C		
13/04/94	CAPTANE SOUFRE		
19/04/94	CAPTANE SOUFRE		
22/04/94	CAPTANE SOUFRE		
26/04/94	ATEMI		
30/04/94	CAPTANE SOUFRE		
04/05/94	CAPTANE dble dose(Golden)	FOLIMATE(Golden)	
04/05/94	TMTD SOUFRE (Canada)	KILVAL (Canada)	
09/05/94	ATEMI C		
13/05/94	CAPTANE SOUFRE		
17/05/94	CAPTANE SOUFRE		
20/05/94	CAPTANE SOUFRE	TALSTAR	
25/05/94	CAPTANE SOUFRE		
02/06/94	TMTD SOUFRE		
10/06/94	TMTD SOUFRE		
17/06/94	CAPTANE SOUFRE		
*			
*			
09/07/94		TALSTAR	
06/08/94		TALSTAR OMITE	
*	passage prélèvement		

Annexes

Annexes