



# THESE

Présentée à l'Université des Antilles et de la Guyane  
pour obtenir le grade de  
Docteur en Géographie

Soutenance le 8 octobre 2005

## **Organisation spatiale des activités agricoles et pollution des eaux par les pesticides -Modélisation appliquée au bassin-versant de la Capot, Martinique-**

**Volume I**

Marie HOUDART

*Sous la direction des Professeurs Maurice BURAC et Monique FORT*

Composition du jury :

|                       |   |                    |
|-----------------------|---|--------------------|
| Mme Muriel BONIN      | CIRAD                                   | Examineur          |
| M. Maurice BURAC      | Université des Antilles et de la Guyane | Directeur          |
| Mme Monique FORT      | Université Denis Diderot – Paris VII    | Co-directrice      |
| Mme Sylvie LARDON     | ENGREF                                  | Présidente du jury |
| Mme Françoise PLET    | Université Saint Denis – Paris VIII     | Rapporteur         |
| M. Frédéric SAUDUBRAY | Cemagref                                | Examineur          |

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier en premier lieu André Lassoudière pour avoir initié ce travail et m'avoir encadrée pendant les trois années que j'ai passées au CIRAD. Mes remerciements vont également à Jean-Jacques Baraër qui a facilité le déroulement de cette thèse en appuyant toutes mes démarches. Thierry Goguet et François Cote ont quant à eux joué un rôle prépondérant dans la dernière ligne droite de ma présence au CIRAD, je leur en suis extrêmement reconnaissante.

Merci très sincèrement à Frédéric Saudubray, premier adepte de la géographie parmi la population d'agronomes martiniquais, qui m'a ouvert les portes de la recherche. Soutien scientifique pluri-thématiques et soutien moral inconditionnel, qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude et de ma non moins profonde amitié.

En tant que directeur de recherche, Maurice Burac m'a donné tout l'appui nécessaire pour mener à bien ce travail de thèse. Son encadrement et ses encouragements ont fortement contribué à la finalisation de la thèse.

Cet encadrement s'est vu enrichi par celui de Monique Fort qui a accepté d'intervenir en tant que co-directrice et m'a soutenue pendant ces années. Je la remercie particulièrement pour son amitié, ses précieux conseils, l'énergie délivrée et les moments partagés sur le terrain.

Muriel Bonin m'a permis de découvrir l'intelligence artificielle et de redécouvrir la chorématique. Ses connaissances et sa rigueur scientifique ont été déterminantes pour le bon déroulement de cette thèse et je l'en remercie vivement.

Un grand merci à Christophe Le Page pour m'avoir initiée à la modélisation multi-agents, avoir participé à la construction et au développement du modèle et pour son infinie patience.

Le travail de thèse n'aurait pu se faire sans la participation des personnes rencontrées sur le terrain. Les exploitants enquêtés m'ont tous accueillis avec gentillesse. Qu'ils en soient ici tous remerciés individuellement : Mesdames Lecurieux, Marie-Julie, Montjean, N'golyo, Niréolde, Permal et Messieurs Allamel, Anglo, Appaoo, Aubéry, Bastel, Bolvin, Clerempuy, Cordémy, Delaplace, Dereynal, Deruel, Douville, Dulys, Galva (Edouard), Galva (Etienne), Grandry, Grangerac (Théodore), Grangerac (Xavier), Honoré (André), Honoré (Barthélémy), Honoré (Bertrand), Honoré (Philippe), Joseph, Lecurieux, Limier (François), Limier (Laurent), Lina, Luciette, Massol, Mouilou, Moutashi, Moutoucoumaro, Nadin, Néret, Papaya, Permal, Pépé, Souraya, Sinovassin, Vitalien, Voisin (Luc), Voisin (Jean-Michel).

Les connaissances non formalisées proviennent de sources variées. Pour les informations relatives aux pesticides, merci à Didier Camy et Christian Chabrier. Pour les méthodes statistiques, merci à Ahmed Ainouche, Cécile Dubois et Xavier Perrier. Pour les données relatives à l'agriculture martiniquaise, merci à François-Xavier De La Foye, Lise Jean-Louis et Catherine Teyssier.

Enfin, les "*parents, amis et alliés*" :

Merci infiniment à Gaëlle pour son analyse fine de la chorématique ("mwén koré !"), pour ses corrections approfondies, ses remarques acerbes et son soutien permanent.

Merci à l'ensemble du personnel du P.R.A.M., au petit groupe de l'animation sportive, au grand groupe des concours de gâteaux et à l'équipe "banane" (Line, Raphaël, Christophe, Jean-José, Sahla, etc.). Merci à Claude sans qui mon implication dans ce travail de thèse n'aurait pas vu le jour. Merci à Bruno pour ses encouragements. Merci à Marilyn, colloc' idéale, amie inattendue, pochette-surprises.

Enfin, merci à ma mère et merci à ma sœur, ma carotte, ma papaye...

*Pour Basile, Skudette,  
Jules, Krogano et les Doubles*

*A mon père et mon frère...*

# SYNTHESE

Dans un contexte historique (colonisation et esclavage), statutaire (DOM et RUP) et économique (dépendance vis-à-vis des importations) particulier, l'agriculture martiniquaise tient un rôle essentiel et occupe un tiers de la surface de l'île. Face au manque d'espace (insularité, relief volcanique et pression foncière) et au climat tropical, les agriculteurs se sont tournés vers des pratiques intensives depuis le milieu du 20<sup>ème</sup> siècle. La conséquence en est un niveau de pollution élevé des eaux de surface. La diminution de cette pollution constitue aujourd'hui l'un des enjeux environnementaux majeurs de la Région. Dans ce cadre, l'objet de la thèse porte sur l'organisation spatiale des activités agricoles à l'origine de la variabilité spatiale de la charge polluante. Comprendre cette organisation revient en effet à comprendre les pratiques et leur localisation.

L'appréhension de plusieurs niveaux d'organisation spatiale, selon trois points de vue sur l'espace (structuré, géré, perçu), apporte une connaissance de la complexité du système rural. Le territoire rural est appréhendé comme un système : ses composantes sont les exploitations (fonctionnement global) ; l'environnement correspond aux conditions naturelles ainsi qu'aux contextes économique et réglementaire et conditionne les choix des agriculteurs ; la sortie est représentée par les pratiques phytosanitaires, formalisées sous la forme d'un indicateur de contribution des parcelles à la pression polluante.

Cette approche conceptuelle (analyse spatiale et systémique, emboîtement et intégration des niveaux d'organisation, triple point de vue sur l'espace) se concrétise par un itinéraire méthodologique. Il repose sur l'utilisation conjointe et rétroactive de trois outils : les Systèmes d'informations géographiques (SIG), la modélisation graphique (chorèmes) et les Systèmes multi-agents (SMA), au moyen desquels sont exploitées les données issues d'enquêtes menées auprès des exploitants (questionnaires ouverts, entretiens individuels et collectifs).

Cet itinéraire méthodologique est appliqué sur un territoire rural de 1200 hectares situé sur les flancs de la montagne Pelée (Nord Martinique). Cette zone se caractérise par l'exclusivité des activités agricoles et la présence de 46 exploitations très différentes du point de vue des surfaces (de 1 à 100 hectares), du mode de faire-valoir des terres (occupation sans titre, colonage, fermage, propriété), des spéculations (banane, ananas, maraîchage-vivrier, élevage) et des stratégies (exportation et spécialisation, spéculation foncière, marché local et diversification, pluri-activité). A cela s'ajoutent des contraintes à la fois naturelles et spatiales (superposition des vocations assignées aux territoires engendrant certains conflits d'usage) qui interviennent comme autant de déterminants du fonctionnement des exploitations.

L'analyse pluri-scalaire selon une démarche descendante (de la région à la zone d'étude puis l'exploitation et ses composantes) permet de mettre en valeur : la construction historique de l'espace martiniquais engendrant la structuration de la zone d'étude ; la répartition de logiques de gestion de l'espace en fonction d'unités de contraintes ; la distribution des orientations culturelles et des systèmes de cultures calquée en partie sur celle de types de fonctionnement spatial d'exploitations (grande exploitation stable, jardinier, exploitant sans terre, propriétaire terrien, éleveur, conjoncturel).

Les conséquences environnementales de cette organisation de l'espace à plusieurs niveaux sont évaluées à travers l'identification des pratiques phytosanitaires : les systèmes de culture et les orientations culturelles constituent les principaux critères de différenciation spatiale, pondérés par les types de lutte face aux organismes nuisibles. L'identification de ces critères amène à poser la question de l'aménagement de l'espace pour la modification des pratiques culturelles. Des simulations multi-agents confirment pour leur part le rôle majeur de l'aménagement foncier pour la mise en œuvre de pratiques minimisant les épandages de pesticides. Par ailleurs, la nécessité de la prise en compte des différents volets du développement rural et des nouvelles fonctions de l'agriculture pour la résolution d'un problème environnemental est soulignée.

Finalement, des perspectives de recherche sur les concepts et outils utilisés sont envisagées : simulations des dynamiques territoriales ; emboîtement et intersection des niveaux spatiaux pour la modélisation graphique ; réflexions sur les unités temporelles à prendre en compte, de façon à lier cette recherche aux connaissances sur les transferts des pesticides dans une optique de résolution du problème environnemental martiniquais.

# SOMMAIRE

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| INTRODUCTION GENERALE ..... | 1 |
|-----------------------------|---|

## *PREMIERE PARTIE*

|   |   |
|---|---|
| <b>PROBLEMATIQUE, OBJET DE RECHERCHE ET METHODE</b> ..... | 9 |
|---|---|

|   |    |
|---|----|
| <b>Chapitre 1. Une recherche géographique pour la lecture d'un problème environnemental</b> ..... | 10 |
|---|----|

|  |    |
|--|----|
| 1. L'enjeu de diminution des teneurs en pesticides dans les eaux de surface et les solutions mises en œuvre..... | 11 |
|--|----|

|  |    |
|--|----|
| 2. Activités agricoles et environnement : au carrefour de l'agronomie et de la géographie rurale ..... | 25 |
|--|----|

|   |    |
|---|----|
| 3. Hypothèses et orientations de recherche : les territoires constructeurs et révélateurs de pratiques environnementales..... | 32 |
|---|----|

|  |    |
|--|----|
| <b>Chapitre 2. Pour une connaissance d'un système rural martiniquais soumis au problème de pollution des eaux par les pesticides</b> ..... | 42 |
|--|----|

|   |    |
|---|----|
| 1. Choix du terrain et protocole d'acquisition des informations ..... | 44 |
|---|----|

|   |    |
|---|----|
| 2. Formalisation des pratiques phytosanitaires pour leur spatialisation ..... | 58 |
|---|----|

|   |    |
|---|----|
| 3. Identification et hiérarchisation des déterminants des pratiques : SIG, chorèmes et SMA..... | 69 |
|---|----|

## *SECONDE PARTIE*

|   |    |
|---|----|
| <b>SPECIFICITES REGIONALES, PARTICULARITES LOCALES ET ORIGINALITE DES PRATIQUES AGRICOLES</b> ..... | 82 |
|---|----|

|                    |    |
|--------------------|----|
| INTRODUCTION ..... | 83 |
|--------------------|----|

|   |    |
|---|----|
| <b>Chapitre 3. Un cadre strict à la mise en œuvre des activités agricoles à la Martinique</b> ..... | 86 |
|---|----|

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. Un espace agricole limité ..... | 88 |
|------------------------------------|----|

|   |     |
|---|-----|
| 2. Une organisation duale du monde agricole ..... | 100 |
|---|-----|

|   |     |
|---|-----|
| 3. La composante sociale dans le contexte paradoxal martiniquais : éloignements et proximités ..... | 112 |
|---|-----|

|   |     |
|---|-----|
| <b>Chapitre 4. Le système rural de la rive gauche de la Capot</b> ..... | 125 |
|---|-----|

|   |     |
|---|-----|
| 1. Un espace cloisonné, structuré par le relief et l'hydrographie ..... | 129 |
|---|-----|

|  |     |
|--|-----|
| 2. Un territoire aux fonctions multiples : urbanisation, environnement, agriculture..... | 144 |
|--|-----|

|  |     |
|--|-----|
| 3. De la modélisation graphique à la définition d'unités de contraintes..... | 160 |
|--|-----|

|   |     |
|---|-----|
| <b>Chapitre 5. Les formes d'adaptation des exploitations à l'espace</b> ..... | 169 |
|---|-----|

|   |     |
|---|-----|
| 1. Les exploitants : des processus d'installation aux projets ..... | 171 |
|---|-----|

|   |     |
|---|-----|
| 2. Organisation interne des exploitations : choix de la production et des systèmes de culture ..... | 182 |
|---|-----|

|  |     |
|--|-----|
| 3. Des modèles graphiques des exploitations pour l'élaboration d'une typologie ..... | 194 |
|--|-----|

|  |     |
|--|-----|
| <b>CONCLUSION. INSULARITE ET COLONISATION : LES FONDEMENTS DES PRATIQUES AGRICOLES DE LA RIVE GAUCHE DE LA CAPOT</b> ..... | 210 |
|--|-----|

## *TROISIEME PARTIE*

|   |     |
|---|-----|
| <b>CONSEQUENCES ENVIRONNEMENTALES</b> ..... | 213 |
|---|-----|

|                    |     |
|--------------------|-----|
| INTRODUCTION ..... | 214 |
|--------------------|-----|

|  |     |
|--|-----|
| <b>Chapitre 6. Pratiques phytosanitaires et contribution à la pression polluante</b> ..... | 218 |
|--|-----|

|   |     |
|---|-----|
| 1. Les cultures et leur conduite : une grande diversité des pratiques ..... | 220 |
|---|-----|

|  |     |
|--|-----|
| 2. Des types opposés de lutte face aux organismes nuisibles..... | 231 |
|--|-----|

|  |     |
|--|-----|
| 3. Une distribution des pratiques marquée par la structure de l'espace ..... | 240 |
|--|-----|

|  |     |
|--|-----|
| <b>Chapitre 7. Pression polluante et aménagement de l'espace</b> ..... | 261 |
|--|-----|

|   |     |
|---|-----|
| 1. Présentation du modèle "dynamique foncière" : un lien ténu avec le SIG et la modélisation graphique..... | 263 |
|---|-----|

|  |     |
|--|-----|
| 2. Modalités d'influence de l'espace sur la variabilité de l'IcPhyto ..... | 274 |
|--|-----|

|  |     |
|--|-----|
| 3. Mutations spatiales du territoire de la rive gauche de la Capot à moyen terme ..... | 287 |
|--|-----|

|   |     |
|---|-----|
| <b>CONCLUSION. VERS DES SOLUTIONS DURABLES POUR DIMINUER LA PRESSION POLLUANTE SUR LA RIVE GAUCHE DE LA CAPOT</b> ..... | 303 |
|---|-----|

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| <b>CONCLUSION GENERALE</b> ..... | 306 |
|----------------------------------|-----|

***INTRODUCTION  
GENERALE***

*En juillet 2000, à peine arrivée à la Martinique, j'accompagne deux de mes collègues dans le Nord de l'île, à Morne Rouge, où nous retrouvons un agriculteur souhaitant bénéficier des conseils du Cemagref pour l'achat d'un tracteur. Nous montons à l'arrière de son pick-up, direction Ajoupa Bouillon, pour accéder à ses parcelles situées à mi-chemin entre les bourgs des deux communes.*

*Commence alors l'émerveillement : la fraîcheur de l'air que confère l'ombre donnée par de grands arbres dont je ne connais pas encore le nom, tout ce vert, cette exubérance. Comment imaginer, sans avoir au préalable observé une carte, la présence des champs de chaque côté de la route ? Nous pénétrons sur la plantation de l'agriculteur par une "trace" cabossée et sinueuse, bordée de balisiers et d'anthuriums avalés par les herbes folles. Un âne au piquet nous observe ; la tour d'une ancienne sucrerie est là au garde-à-vous, vestige de l'histoire coloniale. Au sortir de cette trace se dessinent les carrés d'ananas, bien élevés, bien ordonnés, aux côtés des parcelles de dachines, plus anarchiques, que traversent des moutons à poils. De l'autre côté, le paysage coule jusqu'à l'océan atlantique, présentant un aspect général chaotique. Les haies font dix mètres de haut, les barrières sont les ravines au tracé bousculé. Entre ces dernières, les cultures semblent se mélanger, un peu de ci, beaucoup de ça, des traces qui s'amuse à aller de l'une à l'autre, montent, descendent, un tour à gauche, un autre à droite...*

*La conversation entre l'agriculteur et mes collègues est loin des considérations paysagères. L'exploitant nous parle de diversification, d'une usine qui ne paie pas les producteurs, de l'organisation entre les membres d'une même famille, du terrain que le propriétaire ne veut louer qu'aux parents, de la nécessité de se moderniser, jusqu'aux jeans portés pour éviter les lacérations des jambes lors de la récolte des ananas. Le paysage rural commence à présenter une nouvelle image. Le cadre enchanteur laisse la place à la difficulté de travailler en "plein cagnard" pour accéder à des parcelles situées en hauteur, aux pluies d'été qui creusent de nouvelles ravines limitant l'espace disponible au travail de la terre, aux longues démarches administratives pour obtenir des aides financières venues de "là-bas". Je regarde au loin, évidemment je ne vois pas la France. Et pourtant, elle est là. Parce que la Martinique est un département français, parce que les décisions agri-environnementales sont prises au niveau national et sont ensuite (pas toujours) adaptées aux particularités locales.*

*La situation semble paradoxale et rend compte des effets de distance entre un espace décideur et un espace acteur (parfois spectateur ?). Dans ce contexte se pose la question d'une approche territoriale (inscription spatiale des activités et composante humaine), plus que spatiale, pour comprendre les pratiques mises en œuvre par les exploitants et par voie de conséquence, les niveaux de pollution des eaux par les pesticides. Organisation spatiale des activités agricoles et pollution des eaux de surface par les pesticides sont ainsi mises en relation par le biais des pratiques phytosanitaires.*

## CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET SOCIAL

D'origine volcanique, l'archipel caribéen s'est construit autour de deux arcs insulaires concentriques et de direction globale Nord-Sud. L'arc insulaire externe, le plus ancien, est calcaire et l'arc insulaire interne, plus récent, est essentiellement volcanique. La Martinique est située à cheval sur ces deux arcs, l'arc ancien ne couvrant qu'une partie de l'Est et du Sud de l'île. Elle émerge entre la Dominique au Nord et Sainte Lucie au Sud (fig. 1). Elle est baignée à l'Est par l'Océan Atlantique et à l'Ouest par la Mer des Caraïbes. L'île affecte la forme d'un fuseau orienté NNW-SSE de 65 kilomètres de long sur 33 kilomètres de large, couvrant ainsi une surface de 1 100 km<sup>2</sup>.



Figure 1. La Martinique dans l'archipel des Petites Antilles

Découvert par Christophe Colomb en 1502, le territoire martiniquais sert d'abord d'escale sur la route des Indes, dans le cadre de la conquête des Amériques à l'instar de nombreuses îles des Caraïbes. En 1635, la France colonise ce territoire. La Compagnie des Indes Occidentales s'occupe ensuite de son exploitation au nom de l'Etat français dès 1664. L'île devient propriété de la Couronne à partir de 1674. L'objectif assigné aux colonies est alors d'être une source de profit pour la France et de rapporter des denrées coloniales grâce à une mise en valeur intensive.

La Martinique passe ainsi d'une colonisation politique de conquête et de peuplement à une colonisation économique, avec l'introduction de la canne à sucre et de la société de plantation esclavagiste à partir de 1674. Dès les premiers temps de l'implantation humaine sur l'île, l'activité agricole constitue l'activité principale. Ainsi peut se lire de façon factuelle l'histoire de la Martinique.

Selon les auteurs, les grandes phases de cette histoire diffèrent. Nous retenons celles soulignées par De Vassoigne (1989) :

- la première période correspond à l'occupation amérindienne ;
- la seconde commence en 1635, avec la prise de possession française, pour se terminer en 1848 par l'abolition de l'esclavage ;
- jusqu'en 1946, l'industrialisation des sucreries, les crises sucrières conjoncturelles et leurs conséquences locales constituent les événements majeurs ;
- enfin, la départementalisation marque un tournant important dans cette histoire générale : la loi du 19 mars 1946 érige en département les quatre vieilles colonies que sont la Guadeloupe, la Guyane, la Réunion et la Martinique. En application du principe de "l'assimilation législative", ces départements sont dès lors soumis aux dispositions de droit commun applicables en métropole<sup>1</sup>. En conséquence indirecte de cette loi, la Martinique, au même titre que la Guadeloupe, la Réunion et la Guyane, constitue une région monodépartementale, dotée de deux assemblées distinctes : le conseil régional et le conseil général, avec chacune leur exécutif en la personne de leur président. Située à près de 7000 km de la métropole française, la Martinique relève donc des mêmes lois, mais bénéficie de dispositions particulières, notamment fiscales, qu'elle conserve comme les autres départements d'Outre-Mer (DOM) dans le cadre de l'Union Européenne, en tant que région ultra-périphérique.

Presque soixante ans après la départementalisation, les DOM ont obtenu une quasi-égalité des droits sociaux et un rapprochement relatif du niveau de vie avec la France, bien que l'écart reste encore important : en 1975, le revenu disponible brut par tête ne représente que 42,5% de celui de la France ; en 1993, il atteint plus de 57% du niveau national. Aujourd'hui, la Martinique se présente comme le département d'Outre-Mer dont le produit intérieur brut (PIB) par habitant est le plus élevé. A la fin du 20<sup>ème</sup> siècle, l'île fait malgré tout l'objet d'une économie fragile, caractérisée par une forte dépendance vis-à-vis des

---

<sup>1</sup> L'article 73 de la Constitution (1958) de la V<sup>ème</sup> République précise que « le régime législatif des départements d'outre-mer est le même que celui des départements métropolitains, sauf exceptions déterminées par la loi ».



importations (huit fois supérieures aux exportations) et par un taux de chômage élevé<sup>2</sup> (30,3 % en 1998) pour une population dense (340 hab./km<sup>2</sup>, soit 3,5 fois plus que la moyenne métropolitaine<sup>3</sup>).

Dans ce contexte historique, statutaire et économique général, l'agriculture tient un rôle essentiel. Cette activité occupe une place importante sur le territoire martiniquais (33 690 hectares de surface agricole utile dont 10 862 hectares de surface toujours en herbe sur 110 000 hectares de superficie totale en 1999<sup>4</sup>) et se caractérise par l'importance des cultures de banane, de canne à sucre, d'ananas, d'horticulture florale, du maraîchage-vivrier et de l'élevage. Dans le milieu tropical auquel appartient la Martinique, les conditions naturelles engendrent une pression parasitaire forte qui est à l'origine d'une utilisation massive des pesticides.

En 1996, les services des Douanes évaluent à 2562 tonnes<sup>5</sup> la quantité de produits phytosanitaires importée, dont 1924 tonnes d'insecticides et nématicides, 94 tonnes de fongicides, 493 tonnes d'herbicides et 51 tonnes de divers (Balland et Mestre, 1998). En moyenne donc, 125 kg de produits phytosanitaires sont épandus par hectare traité et par an (surface agricole utile-surface toujours en herbe).

En parallèle, des campagnes de prélèvements et de mesures des taux de pollution sont réalisées en 1999 et 2000 par les services de la Direction régionale de l'environnement (DIREN) pour les eaux de surface et par la Direction de la santé et du développement social (DSDS) pour le réseau d'eau potable. Trente molécules ont été détectées depuis janvier 1999 en Martinique, dont 9 ayant dépassé au moins une fois la valeur limite réglementaire.

La réduction du niveau de pollution constitue ainsi à l'heure actuelle l'un des enjeux environnementaux majeurs de l'île (Balland et *al.*, 1998 ; Godard, 2000 ; CIRAD, 2004).

## CONTEXTE SCIENTIFIQUE ET OBJECTIFS DE LA THESE

En raison de cet enjeu environnemental majeur, les équipes du CIRAD et leurs partenaires (INRA, Cemagref) ont élaboré un projet commun afin i) d'effectuer un diagnostic concernant l'effet des pratiques culturales sur la contamination des eaux par les pesticides et les engrais en Martinique et en Guadeloupe, ii) de mettre au point et de valider des systèmes de culture raisonnée permettant de réduire les impacts environnementaux. Financé par le Fonds européen de développement régional (FEDER), le Conseil général de la Martinique et le Ministère de l'environnement et du développement durable, ce programme a débuté en 2001. Il vise à proposer des solutions pour préserver la qualité d'une ressource en eau limitée, tout en maintenant une agriculture productive et économiquement viable.

---

<sup>2</sup> Ce n'est que depuis 1996 que le salaire minimum interprofessionnel de croissance (SMIC) est aligné sur celui de la France, dont il suit depuis l'évolution. Il faut noter par ailleurs que le revenu moyen des ménages martiniquais reste inférieur de moitié à celui des français.

<sup>3</sup> Source : IEDOM, 2000.

<sup>4</sup> Source : AGRESTE 2000

<sup>5</sup> Notons tout de même que sur cette quantité de pesticides évaluée par la douane, une partie est consacrée aux usages domestiques et leur utilisation ne peut être imputée uniquement à l'agriculture.

Dans ce cadre, le travail de thèse intervient en complément des recherches relatives aux transferts des pesticides dans les sols et les eaux ainsi qu'à l'évolution du niveau de pollution à l'exutoire de plusieurs bassins pilotes (CIRAD, 2001). Il s'inscrit dans les orientations scientifiques affichées par le projet en traitant les thèmes suivants :

- caractérisation et compréhension des modes d'utilisation de l'espace et des pratiques actuelles des agriculteurs ayant un impact environnemental,
- mise en évidence des interactions physiques, sociales et économiques entre exploitations, de façon à identifier leurs implications différenciées par rapport à un enjeu environnemental ou de gestion de l'espace.

Plus largement, l'objet de recherche porte sur l'organisation spatiale des activités agricoles à l'origine de la variabilité spatiale de la charge polluante. Comprendre cette organisation, c'est comprendre les pratiques et leur localisation. Nous envisageons par conséquent cette recherche comme une première étape nécessaire à la modification des pratiques allant dans le sens d'une réduction des épandages.

Nous avons divisé notre recherche en deux volets.

Le premier volet vise à connaître les pratiques des agriculteurs et plus précisément à savoir ce qu'ils font, où et pourquoi. Les outils et méthodes sont tirés de l'agronomie et de la géographie : questionnaires ouverts et entretiens pour l'acquisition des informations, analyse des discours, Système d'Information Géographique (SIG) en lien avec une base de données pour la cartographie et le traitement de ces informations, analyse systémique et spatiale, traitements statistiques.

Le second volet s'attache à la modélisation de cette organisation spatiale. Il doit ainsi permettre :

- l'identification du rôle de chacun des déterminants identifiés dans l'organisation spatiale de la zone d'étude (combinaisons, poids relatifs) et la définition du système rural dans sa globalité,
- la simulation des évolutions des structures spatiales et l'observation de leurs conséquences potentielles sur la qualité de la ressource "eau de surface" dans le sens de la contamination des eaux naturelles par les produits phytosanitaires, au moyen d'un Système Multi-Agents (SMA).

Ces deux volets impliquent une démarche décomposée en quatre étapes majeures :

- caractériser la répartition spatiale de la charge polluante en fonction des pratiques phytosanitaires d'une part, des structures spatiales d'autre part.
- évaluer les déterminants de ces pratiques et de ces structures pour être capable, à terme, de proposer des solutions adaptées au terrain visant à réduire la charge polluante.
- rendre compte de la gestion spatialement différenciée de l'environnement par un modèle de territoire.
- simuler les évolutions possibles du modèle en fonction de mesures proposées par les acteurs (agriculteurs, chercheurs, administratifs) et de l'évolution probable du territoire rural.

## PLAN DE THESE

La première partie de la thèse est consacrée à l'énoncé de la problématique, de l'objet de recherche et de la démarche. Nous montrons comment la géographie rurale, paradigme d'interface entre milieu naturel et société offre un cadre d'analyse pertinent pour l'étude des activités agricoles en lien avec la pollution des eaux par les pesticides.

L'enjeu représenté par cette question environnementale, la question de la thèse, les hypothèses et orientations de travail sont présentés dans le **premier chapitre**. Celui-ci doit être vu comme une introduction générale, les faits propres à la Martinique n'y étant pas abordés. Matériel et méthodes sont développés dans le **second chapitre** : le choix de la zone d'étude et le protocole d'acquisition des informations y sont décrits, de même que la démarche suivie pour répondre à la question de la thèse. L'itinéraire de recherche proposé, basé sur trois principaux outils (SIG, modélisation graphique et SMA), doit permettre d'analyser au mieux les activités agricoles selon la dialectique qui caractérise la géographie rurale (Bonnamour, 1993) : tournée vers le passé, détaillée et monographique d'une part ; "scientisée", modélisée, moderne et prospective d'autre part.

La seconde partie de la thèse est consacrée à l'exposé des résultats de l'analyse de l'organisation spatiale d'un territoire rural situé dans le Nord de la Martinique, sur les flancs de la montagne Pelée.

Cette partie est construite selon une démarche descendante. Dans le **troisième chapitre**, nous partons de l'échelle régionale (la Martinique) afin de montrer comment l'histoire agraire de l'île, en liaison avec ses caractéristiques naturelles, explique l'actuelle disparité régionale des territoires. Les conditions économiques globales sont abordées, permettant une compréhension générale de l'agriculture martiniquaise. C'est ainsi que les particularités de la zone étudiée peuvent être replacées dans leur contexte et finalement approfondies dans le **quatrième chapitre**, à travers la perception que les agriculteurs enquêtés se font de leur espace de travail. Se pose ensuite la question de la distribution des activités agricoles : quel est le paysage agraire de la zone ? Reflète-t-il la diversité des activités agricoles, des fonctionnements d'exploitations ? Le **cinquième chapitre** est alors consacré aux unités spatiales emboîtées (exploitation, îlot et parcelle) et nous mettons en évidence la façon dont ces unités emboîtées s'inscrivent dans les unités intégrantes. Quels sont les types d'exploitation présents ? Comment exploitent-elles l'espace ? Au final, les modalités d'organisation spatiale peuvent-elles éclairer la diversité des pratiques agricoles ?

La conclusion de cette seconde partie porte sur les apports tirés de cette démarche descendante : nous soulignons la marge de manœuvre réduite des exploitants dans leur travail au quotidien.

Cette dernière interrogation nous amène à aborder la question des conséquences environnementales (contribution au risque de pression polluante) de l'organisation spatiale des activités agricoles dans la troisième partie.

Dans le **sixième chapitre**, nous définissons les pratiques phytosanitaires en œuvre sur la zone d'étude : quelles sont-elles ? Dans quelle mesure, au sein de chaque exploitation,

l'espace intervient-il dans leur définition ? Quelle est, au final, la distribution de ces pratiques et quelles en sont les conséquences sur le degré de pollution supposé des eaux de surface ? La proposition est faite au **septième chapitre** de construire un système multi-agents qui simule les transformations potentielles du système rural soumis à une réglementation qui ne vise pas directement la charge polluante mais concerne les règles d'attribution du foncier. La réponse à une question d'environnement est ainsi faite en terme d'aménagement.

En conclusion de cette troisième partie, nous discutons la question de la résolution du problème environnemental.

En **conclusion générale**, nous présentons les enseignements tirés de notre étude. Nous abordons dans un premier temps les apports méthodologiques : un retour sur la démarche employée est effectué. En revenant sur la pertinence relative des différents niveaux d'analyse et sur la nécessité d'une approche systémique selon une entrée spatiale et plus spécifiquement territoriale, nous examinons la portée générale de notre démarche, en soulignons les limites et en dégageons des perspectives de recherche.

*Tout au long de la thèse, les exploitants enquêtés sont cités à diverses reprises. De façon à préserver leur anonymat tout en offrant au lecteur des points de repères d'un chapitre à l'autre, nous associons à chaque numéro d'exploitation un prénom qui n'est pas celui de l'exploitant. Ce référentiel est le même dans les annexes.*

## Première partie

# ***PROBLEMATIQUE, OBJET DE RECHERCHE ET METHODE***

**Chapitre 1**

**UNE RECHERCHE GEOGRAPHIQUE  
POUR LA LECTURE D'UN PROBLEME  
ENVIRONNEMENTAL**

*-CADRE THEORIQUE ET THEMATIQUE-*

*La confusion entre objet et méthode est notoire en géographie dans l'exacte mesure où les méthodes ont servi à définir l'objet<sup>1</sup>.*

*Le géographe localise. Il localise pour mieux comprendre, et pour étudier des configurations territoriales (...) : ainsi, il relativise, il différencie, il compare et il met en situation<sup>2</sup>*

Ce premier chapitre est consacré au domaine de recherche retenu, à l'état de l'art à l'origine de la question de la thèse, aux hypothèses émises et aux orientations de recherches retenues en conséquence.

Nous montrons dans une première section en quoi la présence des pesticides dans l'environnement, notamment dans les eaux de surface, constitue un problème sanitaire et environnemental important. Pour faire face à ce problème, plusieurs solutions existent, dont l'examen nous amène à identifier la compréhension des pratiques agricoles comme objet de la thèse.

Cet objet de recherche est largement traité, à la fois par les géographes ruralistes et les agronomes, de plus en plus selon des objectifs de résolution de problèmes environnementaux. Un rapide historique des paradigmes consacrés à la géographie et à l'agronomie permet de soulever, dans une seconde section, la question du rôle de l'espace dans la mise en place et la localisation des pratiques à impact environnemental.

Nous plaçant dans la lignée de ces travaux, nous émettons deux hypothèses dont dépendent les orientations données à ce travail. Ces dernières, explicitées dans une troisième section, concernent la prise en compte de trois points de vue sur l'espace (structuré, géré et perçu), le choix d'unités spatiales emboîtées et intégrées et, en dernier lieu, celui de la systémique.

## **1. L'ENJEU DE DIMINUTION DES TENEURS EN PESTICIDES DANS LES EAUX DE SURFACE ET LES SOLUTIONS MISES EN OEUVRE**

Un pesticide<sup>3</sup> est une substance, ou un mélange de substances, utilisée pour empêcher d'agir, détruire ou neutraliser un ravageur, un vecteur de maladie humaine ou animale, une espèce végétale ou animale nocive ou gênante au cours de la production, de la transformation, de l'entreposage, du transport ou de la commercialisation de denrées alimentaires ou de produits agricoles. Ces produits sont largement utilisés de par le monde pour le maintien des

<sup>1</sup> Bailly, A. (dir.). Les concepts de la géographie humaine. Paris, Milan, Barcelone, 1994.

<sup>2</sup> Brunet, R. Champs et contrechamps, Raisons de géographe. Paris, 1997.

<sup>3</sup> On distingue communément les insecticides, les fongicides, les herbicides, les rotendicides, les nématicides, etc.

activités agricoles. Ils permettent le développement des cultures et assurent ainsi l'alimentation de l'Homme (annexe 1). En raison de leur toxicité et de leur écotoxicité, leur usage peut donner lieu à des effets pervers, notamment lorsqu'ils sont présents dans les eaux (i). Dans l'objectif d'une diminution de la concentration des pesticides dans les eaux de surface, plusieurs types de solutions sont prescrits par les autorités publiques (ii). Ces solutions s'inscrivent en parallèle des nouvelles fonctions assignées à l'agriculture (iii).

### 1.1. Des produits toxiques et écotoxiques aux impacts parfois difficiles à évaluer

La présence des produits phytosanitaires dans le milieu naturel a une origine uniquement anthropique, contrairement aux composants des engrais, comme l'azote ou le phosphore, qui font partie des cycles biogéochimiques naturels. Ces produits sont xénobiotiques : on entend par-là qu'il s'agit de molécules synthétisées chimiquement. Dès lors qu'il y a présence de produit phytosanitaire dans l'environnement, il y a perturbation de son équilibre (Ramade, 1992) et répercussion potentielle sur la santé humaine et les ressources naturelles (animales, végétales, minérales).

Par ingestion ou inhalation (directe ou indirecte), les produits phytosanitaires peuvent être toxiques pour l'homme et pour la faune sauvage. Certains pesticides peuvent être cancérigènes, oncogènes, allergènes, mutagènes ou encore tératogènes. Les organophosphorés et les carbamates employés comme insecticides, par exemple, sont neurotoxiques. Un certain nombre d'herbicides, souvent détectés dans les eaux souterraines (*alachlore, atrazine, triazine*), influent sur les systèmes reproductifs.

Si les effets directs sur l'homme et les animaux sont assez bien connus, l'action indirecte de l'ingestion de ces molécules reste mal appréciée. Cette appréciation repose en effet sur des tests effectués sur des animaux en laboratoire : la toxicité des molécules est évaluée selon un classement qui tient compte de la toxicité aiguë, de la toxicité chronique et d'autres effets indésirables possibles (cf. encart ci-après).

Si elle est reconnue, cette façon de faire pose malgré tout problème concernant les risques pour la santé humaine. Les tests sur les animaux se font en effet à partir d'une exposition de deux ans à la molécule, alors que l'Homme peut quant à lui être exposé durant plus de trente ans. Par ailleurs, on ne connaît pas avec précision la sensibilité de l'être humain, variable d'un individu à l'autre, sans doute différente également de celle des animaux (Chabrier et Dorel, 1996).

Il faut noter par ailleurs que les effets de la consommation conjointe de plusieurs pesticides sont encore inconnus, des réactions chimiques pouvant se produire (Brown *et al.*, 2001). Plus insidieusement, une molécule sans effet direct notable peut être scindée en métabolites dangereux ou donner des radicaux libres susceptibles d'associations néfastes avec des substances présentes naturellement ou introduites par l'Homme à diverses occasions.



### Méthodes d'évaluation de la toxicité des molécules phytosanitaires

(Tomlin, 1994 ; Cluzeau, 2002)

La toxicité aiguë permet de définir les risques consécutifs à une exposition unique à un produit. Elle peut être évaluée en fonction de trois indicateurs, correspondant aux principales voies d'entrées de la matière active dans l'organisme : la Dose Létale (D.L. 50) par ingestion et la D.L. 50 percutanée indiquent la quantité de produits susceptible de tuer, respectivement après ingestion et après application sur la peau, 50 % des animaux d'un lot donné ; la Concentration Létale (C.L. 50) par inhalation donne la concentration de matière active dans l'air qui tue 50 % des animaux après 4 heures d'inhalation.

La toxicité chronique, mesurée par le NOEL ("no observable effect level"), correspond à la quantité maximale de produit ingérée n'entraînant pas d'effets observables ; le NOEL mesuré sur l'animal le plus sensible sert de base au calcul de la dose journalière admissible (DJA) pour l'homme et au calcul des teneurs en résidus autorisées dans les végétaux.

Pour évaluer la toxicité des molécules phytosanitaires, les chercheurs procèdent à des tests sur les rats, les chiens et les lapins, afin d'évaluer les effets de l'ingestion de ces molécules sur deux années. Au bout de ces deux années, les animaux sont sacrifiés et autopsiés, les organes sensibles sont analysés (priorité au système digestif pour le rat, au système respiratoire pour le chien et à l'ensemble de l'épiderme pour le lapin). De chacune de ces analyses, la dose sans effet la plus faible injectée est retenue. Un facteur de sécurité est ensuite appliqué à cette dose : lorsque aucun risque n'est détecté, on fixe le facteur 100 ; au contraire, lorsque des risques spécifiques sont détectés, le facteur 1000 est fixé (voire un facteur de 10 000 dans le cas de la *tétra-chloro-diphinyl dioxique*, qui cumule tous les risques). C'est ainsi que la dose journalière admissible est évaluée.

Il convient de relativiser les dangers de l'ingestion régulière des molécules issues des produits phytosanitaires sur les organismes.

Durant les années 80, l'homologation des produits phytosanitaires reposait sur les tests ayant pour seuls critères d'acceptation la toxicité pour l'Homme et l'efficacité du produit. A l'heure actuelle, la législation est plus restrictive et prend en compte des facteurs plus nombreux (plus d'animaux indicateurs par exemple, tels que le canard ou les poissons, pour une meilleure prise en compte de la biodiversité et l'évaluation de l'écotoxicité). En 2003, la France applique la législation européenne, basée sur les points les plus stricts de chacun des pays européens. Les conditions à respecter pour l'homologation sont par conséquent plus contraignantes qu'auparavant et près de la moitié des molécules phytosanitaires utilisées a été interdite : sur les 800 utilisées avant 2003<sup>4</sup>, seules 390 matières actives ont été conservées.

Avec cette évolution récente des produits de traitement, le principal danger de l'utilisation des pesticides réside dans leurs éventuelles conséquences sur les écosystèmes (Moreau, 1991 ; Ramade, 1992). En effet, ces derniers n'ont pas été suffisamment pris en compte lors de la mise au point des pesticides, ni pendant les premières années de leur utilisation. Ainsi un insecticide considéré comme peu toxique peut-il se révéler très écotoxique, même répandu à des concentrations inférieures à celles homologuées, simplement parce qu'il est concentré dans les organismes successifs de la "chaîne alimentaire" qu'il a

<sup>4</sup> En Europe, la mise sur le marché est régie par la directive européenne 91/414/CEE entrée en vigueur en France le 25 juillet 1993 et s'effectue selon deux principales étapes. La première, assurée par la Commission des toxiques, vise à vérifier la conformité du produit avec la liste de matières actives autorisées. L'autorisation de vente de la spécialité commerciale est ensuite accordée au niveau de chaque Etat. Pour les nouvelles molécules, le délai entre le dépôt d'une demande d'homologation et son inscription d'autorisation européenne est estimé à 5 ou 6 ans (Colin, 2000).

contaminée, entraînant la destruction du dernier maillon de cette chaîne, par exemple un prédateur nécessaire à l'équilibre originel<sup>5</sup>.

Malgré tout, les inconnues restent nombreuses et justifient l'application du principe de précaution selon lequel il convient de minimiser la présence des pesticides dans les eaux (surface, profondeur, mer).

## 1.2. Gestion de la ressource en eau

A l'instar de tous les types de pollution diffuse, le problème de pollution des eaux de surface par les pesticides est d'autant plus difficile à résoudre que les contaminations sont rarement identifiées dans le temps et dans l'espace. Elles sont par ailleurs le fait d'un grand nombre d'utilisateurs de produits polluants dont il n'est pas toujours évident de définir clairement la responsabilité.

Les solutions retenues<sup>6</sup> à l'heure actuelle pour protéger les ressources en eau des pesticides correspondent i) aux aménagements de l'espace et ii) à une série de mesures réglementaires et incitatives.

### 1.2.1. La difficulté des aménagements de l'espace au regard de la complexité des transferts des molécules

Le principe de l'aménagement de l'espace consiste à freiner au maximum le transfert des molécules depuis le sol, où elles sont appliquées, à la ressource en eau (Turpin, 2000). La mise en place de ces aménagements dépend directement des modalités de transfert des molécules. Suite à leur épandage, les molécules phytosanitaires peuvent être volatilisées, retenues dans les sols ou encore dégradées. Dans ce cas, elles n'atteignent pas le cours d'eau ni, par conséquent, la ressource en eau (excepté dans le cas de molécules rémanentes qui sont parfois larguées longtemps après leur épandage<sup>7</sup>).

Ces molécules peuvent également être transférées vers les eaux souterraines et superficielles : ces deux processus, intimement liés dans le cycle hydrologique, constituent le fondement des mécanismes à l'origine de la pollution des eaux de surface (Ramade, 1992 ; Colin, 2002).

Le transfert vers les eaux souterraines concerne les molécules en solution et celles mobilisées par la désorption et la dissolution (fig. 2). Il correspond au passage des molécules phytosanitaires de la zone saturée du sol à la zone non saturée ou zone aquifère. Ce passage

<sup>5</sup> C'est le cas à la Martinique avec la disparition des écrevisses dans nombre de rivières.

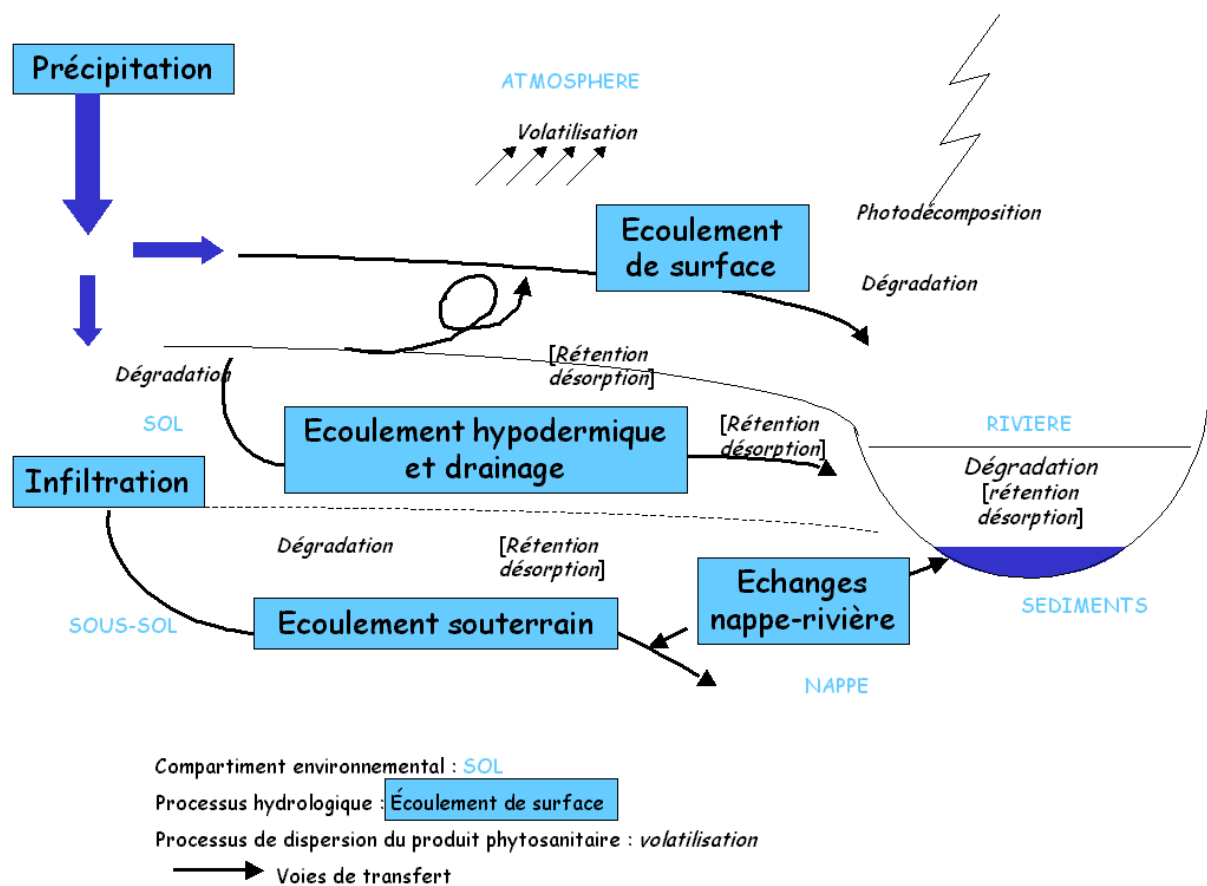
<sup>6</sup> Dans la mesure où l'enjeu de pollution des eaux par les pesticides ne concerne pas exclusivement l'Homme et son alimentation en eau potable, nous ne prenons pas en compte, dans la suite de notre argumentation, les traitements des eaux de boisson (au charbon actif par exemple). Il convient de noter néanmoins que ses traitements permettent de réduire considérablement les risques d'ingestion de molécules phytosanitaires par la population. Le procédé le plus courant, faisant se succéder les phases d'oxydation, de clarification, et de désinfection, est de plus en plus souvent complété par le procédé d'adsorption sur charbon actif. Celui-ci permet d'éliminer les polluants organiques dissous (dont certains pesticides ou hydrocarbures) après un éventuel traitement d'oxydation. La dépollution des nappes, méthode employée notamment aux Etats Unis, est également laissée de côté dans la mesure où il s'agit d'une méthode très coûteuse et efficace uniquement sur le très long terme.

<sup>7</sup> C'est le cas à la Martinique des organochlorés : ces molécules très rémanentes, interdites d'utilisation depuis 1993, sont régulièrement retrouvées dans les eaux de surface, de même que dans les sols et les tubercules (cf. annexe 5).

est rendu complexe par les caractéristiques du produit, les propriétés du sol et l'épaisseur de la zone saturée dont il dépend.

Comme pour les eaux souterraines, le transfert vers les eaux superficielles comprend une phase d'extraction des produits par désorption et dissolution à laquelle s'ajoutent les mécanismes dus à l'érosion. L'eau est le moteur de ce type de transfert avec une composante de surface, une composante latérale (l'écoulement hypodermique) et une composante verticale (le transfert vers les nappes) (Meybeck, 1995 ; Carluer, 1996 ; Turpin, 1997 ; Voltz et Louchart, 2001) (fig. 2).

- Le ruissellement de surface dans une parcelle induit la formation de rigoles où l'érosion est particulièrement forte, mobilisant d'une part une épaisseur de sol plus grande et d'autre part les processus d'adsorption, par mélange des particules en suspension. L'intensité de la pluie, de même que la texture et l'humidité initiale du sol, la tendance à la battance et la compaction du sol, interviennent dans la genèse du processus de ruissellement et l'entraînement des composés phytosanitaires. Les fortes pentes locales et



**Figure 2.** Dispersion des produits phytosanitaires dans l'environnement, d'après Colin, 2000

générales sur le versant favorisent hydrauliquement le ruissellement et par conséquent le transfert des composés. A l'inverse, les aménagements anti-érosion sur le bassin-versant et les zones tampons végétalisées limitent le transfert des composés adsorbés et en solution en interceptant les eaux de ruissellement.

- Les facteurs régissant le transfert par l'écoulement hypodermique en conditions saturées ou non saturées sont comparables à ceux intervenant dans la migration vers les

eaux souterraines. Par la modification des conditions de l'écoulement, le drainage agricole artificiel agit sur le transfert des eaux superficielles. Les drains ouverts interceptent une partie des écoulements verticaux pour les amener vers le réseau hydrographique de surface ; ils engendrent de plus des circulations préférentielles rapides favorables aux transports des composés phytosanitaires. En contrepartie, les réseaux de drainage, en favorisant l'infiltration, ont pour conséquence de limiter le ruissellement de surface. Au bilan, le transfert de produits peut s'en trouver diminué. L'impact du drainage sur le transfert des produits phytosanitaires vers les eaux de surface apparaît donc variable suivant les milieux rencontrés, la dynamique de l'eau, les types de sols et l'intensité des pluies.

L'ordre de grandeur du transfert vers les eaux de surface est le plus souvent évalué par le *ratio* de perte entre quantité appliquée et quantité récoltée dans les eaux. Ces pertes sont très variables d'une étude à l'autre, généralement comprises entre 0,1 et 10 % <sup>8</sup> (Pimentel, 1995 ; Colin, 2000, Panke et Quimby, 2000). Aujourd'hui considéré comme le problème majeur pour l'analyse de cette problématique environnementale, le transfert vers les eaux de surface mobilise selon certains auteurs une très faible part des quantités de produits phytosanitaires apportées en agriculture (Panke et Quimby, 2000).

Le transfert vers les eaux de surface apparaît complexe, les processus activés étant en permanente interaction (fig. 2). Contribuant à augmenter cette complexité, les facteurs naturels (pluviométrie, topographie, pédologie, géologie) sont nombreux et leur prise en compte exhaustive nécessite des analyses à des échelles spatiales et temporelles différentes.

### ***1.2.2. Un cadre réglementaire de plus en plus strict en matière de gestion des eaux***

La gestion de la ressource en eau doit se conformer à plusieurs réglementations, autant au niveau national qu'europpéen. Actuellement, seuls les risques de pollution des eaux par les nitrates sont vraiment pris en compte dans la réglementation environnementale des activités agricoles en France<sup>9</sup>.

Plusieurs réglementations françaises vont tout de même dans le sens de la protection des eaux de surface. La loi du 16 décembre 1964<sup>10</sup>, première grande loi française sur l'eau, organise la gestion de l'eau autour des six grands bassins hydrographiques, issus d'un découpage naturel selon les lignes de partage des eaux<sup>11</sup>. Elle promeut, à l'intérieur de chaque bassin, la notion de "gestion globale de l'eau" dans l'intérêt de tous. Elle instaure aussi le principe du "pollueur-payeur". Au sein de chaque bassin, la gestion de l'eau est attribuée à une Agence de l'eau. Par la suite, le décret du 3 janvier 1989 (décret 89-3), "relatif aux eaux destinées à la consommation humaine", fixe les normes françaises de qualité de l'eau du

<sup>8</sup> Sur l'un des dispositifs du CIRAD, situé dans le Nord de la Martinique (suivi de la pollution par l'aldicarbe et ses dérivés, entre octobre 1999 et février 2000), ces pertes atteignent jusqu'à 25 % du pesticide épandu, retrouvés dans les lysimètres (CIRAD, 2004).

<sup>9</sup> Il faut noter par ailleurs que le pays est en retard par rapport à d'autres pays européens, beaucoup plus draconiens dans leur façon d'aborder les problèmes de pollution. Pour exemple, devant l'augmentation des résidus phytosanitaires dans les eaux européennes, la directive du 15 juillet 1989 fixe la concentration maximale de chaque matière active phytosanitaire dans les eaux potables à 0,1 µg/l, la charge chimique totale ne devant pas excéder 0,5 µg/l. La France a attendu 1989 pour imposer cette norme.

<sup>10</sup> Loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964, relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution.

<sup>11</sup> En Martinique, la mise en œuvre d'une vraie politique de l'eau est récente puisque la loi sur l'eau de 1964 ne concernait pas les DOM (cf. annexe 10).

robinet, en application de la directive européenne du 15 juillet 1980. Ce décret détermine également les conditions du contrôle de la qualité de l'eau du robinet, les normes de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable, les autorisations de prélèvement, les règles d'hygiène applicables aux installations de distribution d'eau potable et les périmètres de protection des zones de captage. Enfin, la loi du 3 janvier 1992 prolonge et complète la loi de 1964 en marquant un tournant important : l'eau devient "patrimoine commun de la nation" et le respect du milieu naturel est alors promu. La protection, la mise en valeur et le développement de la ressource utilisable sont donc d'intérêt général. Cette loi affermit le principe de protection des écosystèmes aquatiques, de la qualité et de la quantité des ressources en eau, notamment en rendant obligatoire la définition d'un périmètre de protection autour de chaque captage d'eau potable. Cette loi instaure également un nouveau système de planification globale de la ressource en eau au sein des bassins-versants : les Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et les Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE).

Au niveau européen, la Directive cadre sur l'eau (DCE)<sup>12</sup> fixe depuis 2000 des méthodes de travail et des objectifs cohérents et comparables pour tous les Etats membres de l'Union Européenne. Elle vise à établir un cadre pour la gestion et la protection des eaux par district hydrographique tant du point de vue qualitatif que quantitatif. Elle est appelée à jouer un rôle stratégique et fondateur en matière de politique de l'eau en fixant des objectifs ambitieux pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles et souterraines. Cette directive prévoit l'adoption, d'ici 2007, d'un plan de gestion et d'un programme de mesures pour atteindre un objectif de bon état écologique de toutes les eaux pour 2015.

Bien qu'essentielle, la protection de la ressource en eau laisse de côté la protection de la biodiversité de même que les principes d'éco-développement et de développement durable. Les solutions durables se trouvent aujourd'hui dans des programmes d'action incluant à la fois la gestion de l'espace agricole et la modification des pratiques agricoles (Sebillotte, 1999).

### **1.3. La recherche d'une agriculture multifonctionnelle**

Entre 1970 et 2000, l'agriculture est passée des modèles agricoles spécialisés productivistes à une agriculture plurielle et polyfonctionnelle (économie, culture, environnement, territoire) (i). Cette évolution s'inscrit aux niveaux international, européen (ii) et national (iii). Récemment, elle a donné lieu à des réflexions sur une possible territorialisation des politiques agricoles (iv).

---

<sup>12</sup> Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000, établissant un cadre pour une politique communautaire de l'eau, J.O. n° L.327 du 22.12.2000. La Loi Cadre sur l'eau, n° 2004-338 du 21 avril 2004, porte transposition de la DCE.

### **1.3.1. Evolution des fonctions attribuées aux activités agricoles**

Suite à la Seconde Guerre mondiale, la politique agricole européenne et française repose sur la recherche de l'autosuffisance alimentaire (Berriet-Sollic, 2002). Le progrès technique et la forte augmentation de la productivité du travail permettent d'atteindre cet objectif. L'agriculture est alors "jugée" sur sa capacité à fournir des matières premières peu chères, en quantité importante, et destinées à être transformées par l'industrie alimentaire. Aucune attention particulière n'est portée sur son ancrage territorial ni aux impacts environnementaux. Cette approche s'inscrit dans une perspective économique dont l'échelle est celle des marchés internationaux : elle privilégie la dimension socio-économique et vise à renforcer la compétitivité des productions et des systèmes dominants localement dans le cadre d'une économie concurrentielle et internationalisée. Dans cette perspective, les programmes et les actions donnent la priorité à l'amélioration des structures et des moyens de production, aux aides à la production et à l'organisation des producteurs, de même qu'aux aides à la valorisation et à la commercialisation des productions. Conçus dans une optique "filiale" (Gonin et Vaudois, 1993), ces programmes doivent beaucoup à la participation active de représentants du monde agricole à l'élaboration des schémas d'aménagement et de développement : animation au plan local, montage et gestion des dossiers, recherche de financements, mise en place de structures d'accueil, promotion des produits au plan régional ou national, etc.

Cependant, cette logique mono-fonctionnelle d'accroissement de la productivité suggère des choix territoriaux et environnementaux forts (bassins de production, parcs naturels). A partir du milieu des années 1980, l'émergence de nouvelles demandes sociales vis-à-vis des espaces ruraux conduit à établir de nouveaux critères de jugement par rapport à la performance du secteur agricole. L'agriculture est ainsi désormais "jugée" sur sa capacité à fournir des produits alimentaires sains, de qualité, diversifiés et des biens ou services collectifs joints (paysage, qualité de l'eau, emploi, etc.).

A partir des années 90 se produit un véritable renversement : la nécessité de la mise en place d'une agriculture durable voit le jour et remet en cause le modèle intensif. Différents courants alternatifs sont alors initiés (agriculture raisonnée, agriculture paysanne, agriculture biologique) et sont tirés de concepts qui concernent dans un premier temps le développement (rapport Brundtland, 1987). Le concept de durabilité introduisant au minimum les dimensions écologiques, économiques et sociales dans la production, l'agriculture est rapidement au centre du débat. L'émergence de nouvelles demandes sociales vis-à-vis des espaces ruraux, le souci croissant pour la protection de l'environnement et l'exigence accrue de sécurité alimentaire, renforcés par les différentes crises alimentaires et environnementales (crise bovine, chlordécone, etc.) conduisent les sociétés européennes à redécouvrir<sup>13</sup> la multifonctionnalité de l'agriculture.

---

<sup>13</sup> Bazin (2002) insiste sur le fait que l'agriculture a toujours été multifonctionnelle. Si le débat est mené à l'heure actuelle, « c'est bien que l'objectif de compétitivité internationale, tel qu'il s'exprime dans les instances internationales de négociation commerciale, asservit désormais tous les autres, et conduit l'agriculture à concentrer tous ses moyens sur une fonction exclusive : la production aux coûts les plus bas ».

### 1.3.2. Implications aux niveaux international et européen

Au niveau international, la prise de conscience de l'impact des activités anthropiques sur l'environnement a lieu tôt dans l'histoire du 20<sup>ème</sup> siècle. Suite notamment au bouleversement des consciences suscité par le bombardement d'Hiroshima en 1946, les générations de l'après-guerre (années 1950) sont les premières à vivre sous la menace d'une catastrophe écologique et nucléaire globale. Ainsi les organismes internationaux voués à la défense de la nature sont-ils créés au lendemain de la Seconde Guerre mondiale (Beaud *et al.*, 1993). En 1948, le congrès constitutif de l'Union internationale pour la protection de la nature est convoqué avec l'aide de l'UNESCO, en vue de sauvegarder l'ensemble du monde vivant et l'environnement naturel de l'homme.

Pendant une vingtaine d'années, les réunions et les conférences se succèdent, précisant et développant les programmes de recherches sur les grands biomes terrestres. En 1968 est décidée, pour 1972, l'organisation à Stockholm d'une grande conférence internationale sur l'homme et son milieu. Cette dernière propose, entre autres choses, un plan de lutte contre les pollutions et pour une protection vigilante de la nature<sup>14</sup>. La notion d'éco-développement apparaît pour la première fois. Elle est fondée sur le principe d'une utilisation judicieuse des ressources humaines et naturelles à l'échelle locale et régionale. Deux décennies plus tard, en 1992, la Conférence de Rio<sup>15</sup> reprend ces principes et les inscrit dans un cadre plus général en officialisant la notion de développement durable. Il s'agit là de l'un des paradigmes les plus flous de l'environnement qui a longtemps fait l'objet de polémiques éthiques, philosophiques, économiques, sociales et écologiques<sup>16</sup>. La littérature, très fournie à ce sujet, s'accorde pour reconnaître que ce paradigme associe respect de l'environnement, rentabilité économique, acceptabilité sociale et transmission des biens et des connaissances. Chacun de ces thèmes doit être considéré pour lui-même et par rapport aux autres, selon une approche systémique (Beaud *et al.*, 1993 ; Glaeser, 1997 ; Martin, 2002 ; Roland, 2002).

Dans cette problématique de développement durable, l'agriculture occupe une place importante. L'expression "agriculture durable" traduit alors la volonté de développer une agriculture qui contribue à la "durabilité" (Young, 1991 ; Bonny, 1994 ; Moyano et Garigo, 1998 ; Campbell *et al.*, 2003). Pour l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE, 1993), cette durabilité repose sur quatre critères : un système de production viable au plan économique ; la préservation et la valorisation des ressources naturelles de base de l'exploitation agricole ; la préservation ou la valorisation d'autres écosystèmes affectés par les activités agricoles ; la création d'un cadre naturel agréable et de qualités esthétiques. Ainsi l'agriculture durable doit-elle préserver l'environnement tout en étant productive. Dans cette lignée est développée la notion de multifonctionnalité qui attribue à l'agriculture une fonction paysagère, sociale et identitaire en plus de celle de production et de préservation de l'environnement. Une définition de ce concept a été adoptée par les ministres de l'agriculture des pays de l'OCDE en 1998 : « *l'acte de production agricole assure des fonctions marchandes de production, mais aussi d'autres fonctions, présentant le caractère de biens publics, très rarement rémunérées car non marchandes* »<sup>17</sup>. Cette définition reste cependant très floue et la dimension non commerciale notamment est source

<sup>14</sup> [www.unep.org](http://www.unep.org).

<sup>15</sup> Sommet "Planète Terre", Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, Rio de Janeiro, Brésil, 3-14 juin 1992.

<sup>16</sup> Ce paradigme est cité pour la première fois dans le rapport Brundtland en 1987.

<sup>17</sup> Communiqué de la réunion du Comité de l'agriculture de l'OCDE au niveau ministériel, les 5 et 6 mars 1998.

de polémique. Elle oppose l'Union Européenne et les membres du groupe des "amis de la multifonctionnalité" (Japon, Corée du sud, Norvège, Suisse, Union Européenne) aux Pays du Sud qui ne veulent pas concéder l'abandon des subventions agricoles réclamé par ces derniers et aux Etats-Unis et au groupe de Cairns<sup>18</sup> qui restent opposés à ce qu'ils qualifient de protectionnisme déguisé.

Quelle que soit la reconnaissance des fonctions non marchandes de l'agriculture, la notion d'agriculture durable donne lieu à l'émergence de celle d'agriculture "raisonnée". Il s'agit d'un élargissement du concept de "lutte raisonnée" qui vise à substituer à une lutte systématique contre les ravageurs une lutte en fonction du seuil de tolérance des cultures. Son application semble avoir montré des résultats très positifs à travers le monde (cf. encart). L'agriculture raisonnée constitue une notion plus large : plus que la lutte contre les organismes nuisibles, c'est l'ensemble du travail de l'agriculteur qui doit être raisonné.

### **Les effets positifs de l'agriculture raisonnée**

(d'après Brown *et al.*, 2001)

Aux Pays Bas, près de 550 exploitants ont réduit de 30 à 50 % leur utilisation de pesticides et ont totalement éliminé les insecticides grâce à une modification des pratiques (examens de sols pour évaluer le volume d'éléments nutritifs à apporter et plus grande diversité d'espèces cultivées), ce tout en augmentant leur marge bénéficiaire : le rendement est en effet maintenu et les coûts d'achats de produits phytosanitaires sont moindres.

Par ailleurs, si le gain d'efficacité constitue un progrès majeur, certaines études analysées par Brown *et al.* ont montré qu'il est possible de remplacer l'usage des produits chimiques par des méthodes non polluantes d'amélioration de la fertilité et de lutte contre les insectes. Les systèmes de culture traditionnels, intégrant le fumier et les assolements, de même qu'une certaine diversité culturale, permettent d'obtenir des rendements équivalents à ceux de l'agriculture intensive. Dans certaines régions de Chine par exemple, des systèmes de culture intégrant la rotation (variétés de riz différentes) ont permis de doubler le rendement des exploitations, tout en éliminant totalement l'emploi des pesticides.

En Indonésie, la méthode intégrée appelée en anglais "Integrated Pest Management" (IPM), sorte de lutte quasi écologique contre les insectes, a été expérimentée. Cette méthode comporte non seulement la mise en culture de plusieurs espèces mais aussi l'introduction de prédateurs naturels et de plantes, dispersées dans les champs, qui éloignent les insectes. En quatre ans de mise en œuvre de ce programme dans le pays, l'emploi d'insecticides a diminué de moitié et les rendements ont augmenté de 15 %. Cet IPM commence à prendre racine dans des pays aussi divers que le Kenya, Cuba, le Pérou, et l'Etat d'Iowa aux Etats-Unis.

Au niveau européen, la reconnaissance de la multifonctionnalité passe avant toute chose par la réforme de la Politique Agricole Commune (PAC) en 1992 (Bazin, 2002). En réponse aux enjeux de la multifonctionnalité et face aux menaces de pérennité des soutiens à la production (émises lors des négociations commerciales multilatérales), cette nouvelle PAC établit un découplage entre le niveau de soutien aux agriculteurs et les quantités produites. Des modifications sont également effectuées dans les dispositifs relatifs à la politique des structures. Un jeu de trois mesures dites "d'accompagnement", financées par le Fonds Européens d'Orientation et de Garantie Agricole (FEOGA), relève directement de la nouvelle politique agricole : agri-environnement, boisement des terres agricoles, cessation anticipée

<sup>18</sup> Constitué en août 1986, à Cairns, en Australie : Argentine, Australie, Bolivie, Brésil, Canada, Chili, Colombie, Costa Rica, Guatemala, Indonésie, Malaisie, Nouvelle-Zélande, Paraguay, Philippines, Afrique du Sud, Thaïlande et Uruguay.



d'activité. Suite à la déclaration de Cork<sup>19</sup> confirmée en 1999 par l'Accord de Berlin<sup>20</sup>, le Règlement de Développement Rural (RDR)<sup>21</sup> devient le second pilier de la PAC : à côté des mesures de marché et des soutiens accordés en compensation de la baisse des prix garantis sont affichées la reconnaissance du rôle multifonctionnel de l'agriculture, l'amélioration de la compétitivité, la prise en compte des défis environnementaux, la diversification des activités économiques et la préservation du patrimoine rural. Le Règlement institue le cadre du soutien communautaire en faveur d'un développement rural durable à partir du 1er janvier 2000.

### *1.3.3. Implications au niveau national français*

Au niveau national français, un Plan de Développement Rural National (PDRN) 2000-2006 est élaboré de façon à appliquer le RDR. Ce plan s'applique au niveau local approprié (régional ou départemental), à travers une gestion déconcentrée des mesures et avec une participation éventuelle des collectivités locales. Il repose sur trois grands principes : le renforcement des moyens destinés au développement et à la protection de l'environnement ; l'approche intégrée du développement rural au niveau de l'exploitation agricole avec la mise en place des Contrats Territoriaux d'Exploitation (CTE)<sup>22</sup> ; la recherche d'une transition entre l'ancienne et la nouvelle programmation en laissant subsister des mesures qui ont montré leur efficacité. Ce plan répond à la Loi d'Orientation Agricole (LOA) de 1999<sup>23</sup> qui vise à concilier le développement de l'agriculture française et les attentes de la société en termes d'emploi, de gestion de l'espace et d'environnement.

Dans ce cadre, les mesures incitatives et contractuelles, visant une diminution de l'usage des pesticides, voient le jour<sup>24</sup>. Un décret national, relatif aux conditions d'utilisation du qualificatif "agriculture raisonnée", fixe les conditions d'application de ce qui correspond à une sorte de label "agriculture raisonnée"<sup>25</sup>. Il se base sur l'arrêté du 30 avril 2002<sup>26</sup> relatif au référentiel de l'agriculture raisonnée. Ce dernier fixe une série d'exigences, en terme de connaissance de l'exploitation et de son environnement, de traçabilité des pratiques, de santé et de sécurité au travail, de gestion des sols, de fertilisation minérale et organique, de protection des cultures, de gestion des déchets, de paysage et de biodiversité. Cette démarche est encore très floue dans la mesure où il n'existe pas de cahier des charges au niveau national. Seules des commissions régionales s'appliquent à fixer ces règles. Le consommateur n'a pas réellement de référentiel formel.

Légèrement en marge des principes de l'agriculture durable, l'agriculture biologique vise principalement, à son origine, une qualité alimentaire accrue. A partir de 1985, le nom "Agriculture Biologique" devient une norme officielle, par la création d'un label "AB", propriété du ministère de l'Agriculture. En 1991 est rédigé un règlement européen pour les productions végétales (CEE 2092/91), avec création d'un label européen pour les produits

<sup>19</sup> Conférence européenne sur le développement rural réunie à Cork, Irlande, du 7 au 9 novembre 1996.

<sup>20</sup> Sommet de Berlin, mars 1999.

<sup>21</sup> RDR, [CE] 1257/99 du 17 mai 1999.

<sup>22</sup> Remplacés par les Contrats Agriculture Durable lors du changement de Gouvernement en 2002.

<sup>23</sup> La notion de multifonctionnalité est inscrite dans la loi d'orientation agricole n° 99-574 du 9 juillet 1999.

<sup>24</sup> Ce n'est pas le cas de bien d'autres pays. Le Danemark, la Finlande, la Norvège et la Suède imposent une taxe sur les ventes d'insecticides pour inciter les agriculteurs à en utiliser moins. En Suède, cette taxe (7,5 % du prix fixé par les fournisseurs) a eu des résultats impressionnants : l'emploi d'insecticides a diminué de 65 % entre 1986 et 1993.

<sup>25</sup> Décret n° 2004-293 du 26 mars 2004, J.O n° 75 du 28 mars 2004.

<sup>26</sup> J.O n° 104 du 4 mai 2002.

issus de l'agriculture biologique (Pervanchon et Blouet, 2002). En 2000, le Règlement européen pour les productions animales donne un appui supplémentaire à l'agriculture biologique.

En terme de contractualisation, les contrats d'agriculture durable (CAD)<sup>27</sup> offrent un cadre réglementaire à la mise en œuvre de l'agriculture raisonnée et de l'agriculture biologique. Ils apparaissent en mai 2002 à la suite du changement de gouvernement français et font suite aux contrats territoriaux d'exploitation (CTE)<sup>28</sup>, suite aux importants dysfonctionnements révélés lors de la mise en œuvre de ces derniers. Trois évolutions majeures ont été introduites : la simplification des procédures administratives, le recentrage territorial et environnemental du dispositif et l'encadrement budgétaire.

Les CAD ont finalement pour objectif d'inciter les exploitations agricoles à développer un projet qui intègre les fonctions environnementales, sociales et économiques de l'agriculture. Ils portent en particulier sur la contribution de l'exploitation agricole à la préservation des ressources naturelles (eau, sols) et à l'occupation et l'aménagement du territoire en vue de préserver la qualité de l'eau, des sols, la biodiversité et les paysages, en tant qu'éléments du patrimoine culturel. Ces contrats, signés entre un exploitant et l'Etat, sont effectifs pour une durée de 5 ans et reposent sur le volontariat.

Dans un souci de responsabilisation de l'ensemble des acteurs concernés et de la simplification du dispositif, un rôle prépondérant est donné à l'échelon départemental dans la mise en œuvre des CAD, notamment pour le choix des enjeux territoriaux prioritaires et la définition des actions économiques et environnementales qui peuvent être souscrites par les agriculteurs (encart page suivante).

En Martinique, il existe un contrat-type départemental regroupant une série d'actions applicables à l'ensemble du département<sup>29</sup> ainsi que deux contrats-type territorialisés : un contrat-type "Nord Martinique" et un contrat-type "Sud Martinique"<sup>30</sup> (annexe 11).

<sup>27</sup> Créé par l'arrêté préfectoral n° 04-0416 du 16 février 2004 pris en application du décret n° 2003-675 du 22 juillet 2003.

<sup>28</sup> Loi d'Orientation Agricole n°99-574 du 9 juillet 1999. Les CTE font eux mêmes suite aux MAE, définis en 1991, reconnaissant les fonctions non marchandes d'intérêt public de l'agriculture et comprenant de ce fait obligatoirement deux volets : le premier, économique, relatif à l'emploi ; le second, environnemental et territorial.

<sup>29</sup> Défini par l'arrêté préfectoral n° 04-0372 du 10 février 2004.

<sup>30</sup> Défini par l'arrêté préfectoral n° 04-0416 du 16 février 2004.

### Les Contrats d'agriculture durable (CAD)

Trois sortes de contrats-type peuvent être arrêtées par le Préfet :

- un contrat-type ne comportant, pour chaque territoire identifié, que des actions à finalité environnementale,
- un contrat-type comportant, pour chaque territoire identifié, à la fois des actions à finalité environnementale et des actions à finalité socioéconomique lorsque les deux catégories d'actions sont pertinentes sur un même territoire,
- un contrat-type départemental comportant des actions pour lesquelles un ciblage territorial n'est pas pertinent à l'échelle infra-départementale. Il s'agit des actions agroenvironnementales d'application nationale de conversion de l'agriculture biologique et de préservation des races menacées, ainsi que des actions socioéconomiques répondant à une problématique générale, comme la diversification des activités de l'exploitation.

Les règles suivantes doivent être respectées lors de l'élaboration d'un contrat-type et de la contractualisation d'un CAD :

- chaque territoire comporte au plus deux enjeux environnementaux,
- trois actions prioritaires au maximum sont arrêtées par enjeu, avec la possibilité d'être multipliées par le nombre de systèmes de production,
- seules les actions agroenvironnementales figurant dans la synthèse régionale approuvée par la Commission européenne et concernant des engagements sur 5 ans sont autorisées,
- une seule action agroenvironnementale suffit pour signer un CAD et un CAD doit obligatoirement contenir une action agroenvironnementale ou de protection de l'environnement,
- un agriculteur ne peut souscrire au maximum que deux actions agroenvironnementales surfaciques sur une même parcelle,
- en cas de cumul de plusieurs actions agroenvironnementales sur une même parcelle, un plafond de 900 euros / ha doit être respecté pour les cultures pérennes spécialisées, de 600 euros / ha pour les cultures annuelles et de 450 euros / ha pour les autres utilisations de terres,
- la moyenne départementale à respecter est de 27 000 euros / exploitation pour les 5 ans de contractualisation.

#### ***1.3.4. Vers une territorialisation des politiques agricoles***

A. Lacroix *et al.* expliquent que la prise en compte des impacts environnementaux des activités agricoles passe nécessairement par la territorialisation des politiques environnementales : « *Ceci consiste à différencier les espaces à la fois selon les objectifs à atteindre et les moyens à mettre en œuvre, en vue de réduire la pollution là où cela est le plus efficace et le moins coûteux* » (Lacroix *et al.*, 2004, p.8). Selon ces auteurs, la grande hétérogénéité spatiale des impacts environnementaux des activités agricoles légitime la mise en œuvre de politiques spatialement adaptées, qui doivent permettre de minimiser les coûts de réduction des pollutions tout en maximisant l'efficacité de la mesure. La dimension territoriale est finalement affichée comme essentielle à l'internalisation des externalités positives et négatives de l'agriculture (Mollard, 2003 ; Berriet-Sollicet et Déprés, 2004).

D'une façon générale, l'approche territoriale consiste à privilégier la dimension socio-territoriale : valoriser un territoire, ses hommes, sa culture, ses potentialités (Gonin et Vaudois, 1993). Cette approche passe par la diversification des sources de revenus : maintien et reproduction du plus grand nombre d'exploitations, en particulier celles que la logique dominante de développement des filières conduit à marginaliser puis à éliminer. La territorialisation désigne à la fois la structuration organisée d'une petite région, de ses acteurs, de ses projets selon des formes variables et la manière dont les politiques sont en mesure de

s'adapter à ce processus. La territorialisation peut être vue comme un facteur permettant une adaptation des politiques agricoles aux attentes de la société. Elle implique une sensibilisation des acteurs ainsi qu'un travail de concertation et de coordination aboutissant à une représentation commune des territoires et des enjeux associés et un sentiment d'appropriation du territoire projet. De nouvelles logiques d'action sont alors nécessaires. La territorialisation des politiques agricoles implique en effet la prise en considération de la production d'aménités plus que de l'encadrement technique ou par filière : la définition commune d'enjeux, la sensibilisation et l'appropriation de l'espace doivent devenir les maître-mots. La prise en compte des situations locales et de la nature des partenariats entre acteurs est nécessaire.

Cette reconnaissance de l'autonomie des territoires est effective en France depuis de nombreuses années avec les lois de décentralisation des années 80 (loi Defferre). Ces dernières sont à l'origine de la mise en œuvre de l'intercommunalité, de la déconcentration et de la décentralisation. La création, au niveau départemental, des Commissions Départementales d'Orientation de l'Agriculture (CDOA) depuis la loi de modernisation de 1995 favorise les coordinations et la concertation entre acteurs du monde agricole. Les nouvelles formes de gouvernance sont ainsi caractérisées par des systèmes multi-niveaux et multi-acteurs. En incitant à la modification des comportements ou à l'amélioration des coordinations entre les acteurs, l'Etat producteur de biens et de services publics cède la place à un Etat réglementeur ou contractant (mise en œuvre des CTE et CAD). Les bases de la territorialisation des politiques environnementales sont ainsi posées.

Malgré la reconnaissance progressive de la multifonctionnalité de l'agriculture ces dernières années, l'évolution générale de ce secteur est allée de pair avec une uniformisation de la politique agricole, fondée en grande partie sur une politique de soutien des prix peu différenciée selon les types d'exploitations et proportionnelle aux quantités produites. En raison de l'incompatibilité de la recherche d'une productivité maximale avec les objectifs de la multifonctionnalité, la traduction de cette dernière en mesures politiques et économiques semble complexe (Boiffin, 2001 ; Bazin et Kroll, 2002).

Nombre de questions restent donc posées sur l'adéquation possible entre maintien d'une agriculture productive et les nouveaux objectifs relatifs aux espaces ruraux (Gonin et Vaudois, 1993 ; Mollard, 2003). L'approche interministérielle recouvrant la diversité des fonctions assignées à l'agriculture, l'inscription des aides dans la politique communautaire de développement rural, la définition de modalités nouvelles de concertation avec la profession et les autres acteurs ruraux sont autant de défis à relever.

Plusieurs paradoxes sont par ailleurs identifiés entre l'approche filière et l'approche territoriale (Gonin et Vaudois, 1993) : le premier concerne la perte de référence territoriale des actions menées pour promouvoir les filières de production ; le second repose sur l'absence fréquente d'adéquation entre les périmètres d'application des programmes d'aménagement et de développement et la géographie des bassins de production (les actions de développement localisé sont territorialement sélectives donc génératrices de disparités géographiques, à toutes les échelles). Il reste malgré tout possible d'établir une relation, dans le temps et l'espace, entre les deux logiques. La question du choix des échelles spatiales reste cependant posée pour l'application de ces politiques transversales.

\*\*\*

La géographie prend toute sa place dans ce contexte social et réglementaire. Parce qu'elle est l'étude de l'organisation de l'espace et des pratiques spatiales qui en résultent, elle constitue l'une des disciplines indispensables au traitement de ces problématiques territoriales et environnementales. Science sociale du territoire, elle permet l'analyse des interactions entre faits naturels et faits sociaux d'une part, la maîtrise de l'espace à travers le concept de territoire et les technologies afférentes d'autre part.

La définition au niveau des territoires des systèmes de culture raisonnés, de même que la prescription de certaines pratiques, ne peuvent s'abstraire de la définition et de la compréhension des pratiques et des systèmes de culture existant. C'est donc toute la question des déterminants des pratiques agricoles qui nous intéresse. Partant du postulat que la connaissance des déterminants des pratiques agricoles constitue la base pour la prescription de pratiques raisonnées permettant une diminution du niveau de pollution des eaux, nous nous sommes intéressés à la façon dont les géographes et les agronomes ont traité cette thématique.

## **2. ACTIVITES AGRICOLES ET ENVIRONNEMENT : AU CARREFOUR DE L'AGRONOMIE ET DE LA GEOGRAPHIE RURALE**

Parallèlement à l'évolution des préoccupations des sociétés à l'égard de l'environnement, la recherche évolue : alors que l'environnement est d'abord "en dehors" de l'homme au début du 20<sup>ème</sup> siècle, la seconde moitié de ce siècle est marquée par la prise en compte de l'impact des activités humaines sur l'environnement et permet de nombreuses recherches allant dans ce sens. Nous avons évoqué dans la section précédente les formes et les modalités d'insertion de l'environnement dans la société, dans les aspects politiques, économiques et culturels. L'analyse se limitera ici au seul plan scientifique et méthodologique.

Nous verrons dans cette section que la question de la compréhension des pratiques agricoles en liaison avec un problème environnemental se situe à l'interface entre géographie et agronomie : la géographie rurale, parce qu'elle est redevenue science à l'interface société/nature (i) ; l'agronomie parce qu'elle offre des outils et des méthodes pour la compréhension des pratiques, affinées par la prise en compte des territoires (ii). Aujourd'hui les recherches sur les impacts environnementaux des activités agricoles réunissent les chercheurs des deux disciplines dans des programmes interdisciplinaires. Si ce rapprochement a permis la valorisation de la notion de territoire, l'espace est traité comme support et conséquence des pratiques mais son rôle spécifique dans la gestion des ressources renouvelables reste à approfondir (iii).

### **2.1. La question de l'environnement en géographie : du déterminisme à la systémique**

Dans son sens courant, l'environnement est ce qui est autour ou ce qui entoure, le centre étant aujourd'hui l'être humain. Il se définit comme l'interface entre nature et société et se fonde sur les interactions existant entre ces deux volets.

Avant de s'intéresser pleinement à ce paradigme, la géographie s'est caractérisée pendant un temps par i) son approche presque unilatérale (déterminisme) du milieu naturel puis par ii) l'exclusion de cette thématique de son champ de recherches.

### 2.1.1. De la nature comme déterminant majeur des activités humaines à l'hégémonie du spatial

Au 19<sup>ème</sup> siècle, la géographie se caractérise par la théorie du déterminisme naturel. La relation existant entre l'homme et son milieu est perçue comme causale : les activités, les comportements, les installations sont déterminées par les conditions naturelles (climatologiques, topographiques, etc.). Les notions d'adaptation et d'évolution appliquées à la biologie sont ainsi transposées aux sciences humaines. Ce courant s'exprime notamment de façon marquée dans les recherches tropicalistes (colonialistes au départ) à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle (Bruneau et Dory, 1989).

Cette conception est cependant vivement critiquée et Vidal de la Blache, au tournant du 20<sup>ème</sup> siècle, la reprend en la nuancant fortement : si la compréhension des modalités d'occupation humaine passe par une connaissance du milieu naturel, les contraintes du milieu ne permettent pas d'établir des lois régissant de façon absolue les comportements humains. Une théorie émane de cette réflexion, celle qualifiée de "possibiliste", qui envisage l'adaptation comme le résultat de choix délibérés et d'initiatives des communautés humaines pour adopter ou créer des techniques qui leur permettent d'échapper aux contraintes du milieu (Friedberg, 1992<sup>31</sup>, repris par Soulard, 1999). De ce courant émanent les grandes monographies régionales du début du 20<sup>ème</sup> siècle. Pendant cette période, des tentatives de renouvellement de la problématique ont lieu mais restent peu suivies. Dans les années 1940, Max Sorre tente de situer les recherches en géographie entre écologie et sociologie et développe l'idée d'une "écologie de l'homme". Selon Dollfus (1977), Sorre interprète les données naturelles en terme de contraintes ou d'aménités par rapport aux techniques d'encadrement de l'espace et à son organisation sociale, plutôt que pour elle-même. L'homme et la nature ne sont plus alors opposés. C. T. Soulard explique : « *La relation homme-milieu est appréhendée en confrontant des notions "mixtes" ou "hybrides", dont chacune comporte une dimension "naturelle" et "sociale"* » (Soulard, 1999, p. 31).

Les années soixante marquent une période de déstabilisation de la discipline qui conduit à la scission entre géographie physique et humaine. Le paradigme change : la géographie traite désormais de l'espace sans la nature. Les principales recherches portent alors sur une théorisation des mutations spatiales en cours, des dynamiques spatiales, dans le courant nouveau de l'aménagement du territoire. Pour être reconnue en tant que discipline scientifique, la géographie tente de découvrir des lois spatiales et se dote d'outils statistiques, de méthodes quantitatives, de la modélisation graphique (Brunet, 1980). Cette orientation entraîne une désaffection des recherches approfondies sur les relations homme/milieu. C'est ainsi que sont laissées de côté les grandes mutations de ces relations avec les nouvelles préoccupations des années 1970 relatives aux impacts des activités humaines sur l'environnement.

Dans ce courant général, l'analyse spatiale répond aux questions suivantes : "où se situent les objets géographiques étudiés et pourquoi se situent-ils là et pas ailleurs ? Quels rapports ont-ils entre eux et en quoi cela influe-t-il sur chacun d'entre eux ?" (Brunet, 1980 ; Auriac, 1986 ; Pumain et Saint-Julien, 1997 ; Sanders, 2001). L'analyse de l'organisation

<sup>31</sup> Friedberg, C. (1992). La question du déterminisme dans les rapports homme-nature. In Jollivet, M. (dir.) : « *Sciences de la Nature, sciences de la Société : les passeurs de frontières* », Ed. CNRS, Paris, p. 55-68

spatiale, quel que soit l'objet concerné, devient un thème de prédilection de la recherche géographique qui contribue dès lors à l'étude de la complexité des relations sociales par l'analyse de ce qui est son objet propre : l'espace. Comprendre l'espace revient en effet à démêler l'organisation pour en chercher des structures fondamentales et derrière celles-ci, les logiques sociales en œuvre (Brunet, 1980 ; Auriac, 1986 ; André et Bailly, 1990).

### **2.1.2. Vers une prise en compte systémique de l'environnement**

Selon Luginbühl et Muxart, « *les branches de la géographie qui ont le plus contribué à cette dernière approche [environnement] sont celles qui revendiquent une territorialisation des problèmes d'environnement, telles la biogéographie et la géographie rurale* » (Luginbühl et Muxart, 1998<sup>32</sup>, repris par Soulard, 1999, p. 32). Depuis 1968 en effet, C. et G. Bertrand (1992) proposent de préciser l'objet de la géographie physique autour d'une théorie : l'anthropisation de la nature. Ils proposent un paradigme d'interface entre la société et la nature, un système définissant trois champs sémantiques qui, chacun ayant sa finalité propre, balayeraient l'interface à partir de trois concepts : le géosystème (concept naturaliste englobant certains facteurs anthropiques et permettant de quantifier des flux de matières, d'énergie, d'informations), le territoire (concept socio-économique), le paysage (concept socio-culturel). Trois points de vue sont donc associés : écologique, social et culturel. Ces auteurs proposent ainsi une démarche intellectuelle qui clarifie la position possible de la géographie dans le champ de recherches sur l'environnement. Ils estiment que la géographie doit s'affirmer comme une science sociale du territoire : analyse des interactions entre faits naturels et faits sociaux d'une part, maîtrise de l'espace à travers le concept de territoire et les technologies afférentes d'autre part. Le territoire apparaît en effet comme un lieu pertinent pour assurer la synergie aménagement-environnement. Il permet alors de replacer complètement la géographie dans l'interdisciplinarité nécessaire à la prise en compte des problématiques environnementales.

Dans la même lignée, P. et G. Pinchemel (1992) proposent un recentrage de la géographie sur la notion de milieu géographique qui repose sur les concepts de naturalité et de spatialité de l'être humain.

Ainsi les géographes passent-ils d'une géographie agricole à une géographie rurale, remplaçant par là-même les pratiques agricoles dans un territoire rural. J. Bonnamour (1993) distingue la géographie agraire, qui marque le début du 20<sup>ème</sup> siècle et se concentre sur les paysages agraires, la complémentarité des terroirs, les façons culturelles et la localisation des productions, de la géographie agricole qui porte son attention sur une approche renouvelée des exploitations, une analyse de la diffusion technique et de l'intégration d'amont et d'aval. Chaque exploitation est alors une réponse à un milieu biogéographique et socio-économique : « *que l'on étudie finement l'évolution démographique, que l'on observe les modifications des paysages et de l'occupation des sols, que les campagnes agricoles deviennent des espaces plurifonctionnels, que le mode de vie urbain s'étende, que des liens multiples et dispersés désenclavent les secteurs les plus reculés, constamment s'impose l'évidence d'une solidarité*

<sup>32</sup> Luginbühl, Y et Muxart, T. (1998). Place de la géographie dans les recherches sur l'environnement. In Programme Environnement, Vie et Société : « La question de l'environnement dans les sciences sociales ». Lettre n° 17, n°sp., février 1998, p. 44-63.

*profonde entre les espaces, de l'intégration des parties dans un tout ; il faut toujours comprendre l'imbrication de plusieurs systèmes : système local, système régional, système socio-économique, système fonctionnel de l'état d'appartenance »* (Bonnamour, 1993, p. 43). Vue sous cet angle, l'exploitation agricole est à elle seule un système dont toutes les composantes foncières, humaines, techniques, tous les choix productifs et commerciaux se trouvent dans un équilibre perpétuellement renouvelé ou remis en question. Finalement, J. Bonnamour souligne le foisonnement de recherches de géographie rurale prenant en compte le social, les institutions et les réglementations, l'économie et le foncier.

## **2.2. La question des activités agricoles en agronomie : de l'exploitation au territoire**

L'analyse des pratiques et des stratégies menées par les exploitants occupe une place désormais incontournable dans les diagnostics et les différentes études visant les modifications des pratiques, quel qu'en soit l'objectif (environnement, paysage, croissance économique)<sup>33</sup>.

Classiquement, l'échelle de l'exploitation est retenue pour l'analyse et la compréhension des pratiques agricoles. La prise en compte des concepts de la géographie rurale apporte beaucoup à ces recherches en inscrivant les pratiques dans un cadre plus global que celui de l'exploitation : le territoire ou système rural.

### **2.2.1. Des diagnostics technico-économiques...**

L'analyse des pratiques agricoles et la recherche de leur compréhension n'est pas un thème de recherche récent en agronomie. Selon E. Landais et J.-P. Deffontaines (1988) qui font le point sur ce courant de la recherche agronomique, la prise en compte des pratiques des agriculteurs s'inscrit dans l'évolution technique de l'agriculture française. Ils citent notamment plusieurs grands travaux caractéristiques des années soixante et soixante-dix : l'approfondissement de la connaissance des mécanismes qui relient les pratiques culturelles au système climat-sol-plante ou herbe-animal, l'analyse de la diversité régionale et locale des pratiques mises en œuvre par les agriculteurs, les recherches sur les conditions d'adoption des innovations techniques par les producteurs. C'est ainsi grâce à tous ces travaux que des chercheurs de diverses disciplines, dans les années soixante-dix, s'intéressent à la traduction des avancées techniques par les agriculteurs : « [les chercheurs] *prennent conscience de l'écart croissant entre les propositions plus ou moins sectorielles de "progrès techniques" avancés par la recherche agronomique et les conditions concrètes de l'insertion des nouvelles techniques dans les systèmes de production des agriculteurs* » (Landais et Deffontaines, 1988, p. 126).

Cette évolution de la pensée agronomique donne finalement lieu à l'émergence du concept de pratique agricole qui se définit selon E. Landais et J.-P. Deffontaines de la façon suivante : « *manière dont les techniques sont concrètement mises en œuvre dans le contexte de l'exploitation, mais aussi dans celui d'une société locale, caractérisée par son histoire, son*

<sup>33</sup> Cette thématique s'inscrit en parallèle du courant moderne de la recherche-développement : d'une démarche initialement descendante, caractérisée par la définition, en hauts lieux, des politiques de développement, calquée ensuite au niveau local, la démarche se fait ascendante avec une volonté souvent affichée de travailler au niveau local, de prendre en compte les savoirs locaux. Certains parlent d'une nécessité de connaissance et de compréhension des pratiques en place pour proposer des solutions réalistes et éviter les écueils des actions "colonialistes" (Berriet-Sollic, 2002).



*territoire, son fonctionnement* » (*ibid.*, p. 127). A partir de 1975 ce courant se structure autour d'une démarche nouvelle : la démarche systémique. "Technique" et "pratique" deviennent deux concepts distincts. Si les techniques peuvent être décrites indépendamment de l'agriculteur qui les met en œuvre, il n'en est pas de même des pratiques qui sont liées à l'opérateur et aux conditions dans lesquelles il exerce son métier (Mileville, 1987 ; Landais et Deffontaines, 1988 ; Gras *et al.*, 1989). Les pratiques phytosanitaires s'inscrivent dans l'ensemble de l'itinéraire technique et plus largement dans le système de culture. Selon F. Papy : « *Le concept qui traduit la logique d'action sur un couvert végétal cultivé est celui de système de culture. Dans la lignée des définitions qui en ont été données en France, en 1975 puis en 1990, nous pouvons le définir comme un système d'action technique se déclinant en un plan d'action sur la production végétale, accompagné de règles de pilotage et appliqué à une portion d'espace cultivé de manière identique* » (Papy, 1999, p. 238) . La compréhension de ces pratiques devient rapidement un thème dont les travaux abondent en France autant chez les géographes (Blanc-Pamard et Milleville, 1991) que chez les agronomes (Milleville, 1987 ; Gras *et al.*, 1989). La période des années 1970 est finalement marquée par une dominance du diagnostic technico-économique (évaluation financière, rentabilité économique, projets d'investissement) (Zahm, 2003).

### **2.2.2. ...aux problématiques de développement et à la prise en compte du territoire rural**

Dans les années 1980, les pratiques deviennent "l'entrée" privilégiée pour l'étude de l'exploitation par les agronomes. Elles sont ensuite mieux comprises au moyen de l'approche globale de l'exploitation agricole (AGEA) (Deffontaines et Petit, 1985 ; Benoît *et al.*, 1988 ; Gras *et al.*, 1989 ; Marshall *et al.*, 1994). Cette dernière consiste à considérer l'exploitation agricole comme un système finalisé par les objectifs de l'agriculteur et de sa famille, confrontés à un ensemble de contraintes (Deffontaines et Petit, 1985 ; Benoît *et al.*, 1988 ; Gras *et al.*, 1989 ; Capillon et Manichon, 1991 ; Capillon, 1993 ; Marshall *et al.*, 1994). L'exploitation est considérée comme un système dont les parties sont liées et se trouvent en interaction interne et externe avec l'environnement. L'exploitant et sa famille sont intégrés dans le processus de décision et d'explication des choix techniques. Les typologies de fonctionnement se développent pour caractériser les exploitations.

Fonder la définition du fonctionnement sur le processus de prise de décision amène à différencier plusieurs niveaux d'objectifs de l'agriculteur vis-à-vis de son exploitation.

- un niveau global, qui traduit les fonctions que l'agriculteur et sa famille assignent à l'entreprise eu égard à leur mode de vie (revenu, travail, statut social) et à leur avenir (patrimoine, succession, durée de vie de l'entreprise) ;
- un niveau appelé stratégique, qui détermine les principales orientations à moyen terme du système de production incluant les productions et activités de l'exploitation, les principaux moyens de production, leur financement ;
- un niveau appelé tactique, qui préside à la mise en œuvre des techniques de production : systèmes de culture, systèmes d'élevage, pratiques liées à la commercialisation des produits et à d'autres activités éventuelles.

Bonneviale *et al.* (1989) indiquent que l'application des principes de l'analyse systémique à l'étude du fonctionnement de l'exploitation agricole a conduit à la définition de sous-systèmes au sein du système exploitation-famille :

- le système de production, lieu des décisions tactiques ;
- le système de décision, qui oriente et pilote le système de production. Il se compose d'un système de finalités correspondant au niveau global des objectifs de l'agriculteur et de sa famille et d'un système de pilotage correspondant au niveau stratégique des prises de décision ;
- le système d'information, qui assure le couplage entre les deux.

L'environnement socio-économique, politique et réglementaire des agriculteurs et de leur exploitation permet de connaître leurs contraintes et d'expliquer leurs pratiques. L'étude de la motivation des agriculteurs fait ressortir les possibilités et les freins aux changements des pratiques.

A la même période apparaît la notion de système agraire. Elle repose sur l'intégration du système d'exploitation dans un ensemble territorial dont la prise en compte est nécessaire à sa compréhension, notamment dans le cadre de problématiques de développement (Josien *et al.*, 1994 ; Bonin et Lardon, 2002). D'une manière générale, nombreux sont les agronomes confrontés au problème de découpage du territoire (en particulier celui des exploitations) pour rendre compte des actes techniques ou pour traiter un problème de développement. Y. Poncet et J. Quensièrre expriment ces interrogations : « *On considère habituellement que l'espace est le porteur des organisations, et donc que les tracés des représentations spatiales sont stables et signifiants puisqu'ils décrivent un état représentatif du système productif* » (Poncet et Quensièrre, 1995, p. 20). Pour ces chercheurs : « *les variables pertinentes et les échelles correspondantes ne sont pas celles de la description objective mais doivent être définies par les niveaux de représentation et d'organisation sociale* » (*ibid.*, p. 21). Deffontaines et Thinon (2001) proposent une méthode de construction d'entités spatiales significatives de l'activité agricole, à des échelles pouvant aller du local au régional. Ils abordent notamment la notion d'unité agronomique, portion de territoire de relative égale organisation spatiale des usages agricoles, et celle d'unité agro-physionomique, portion de territoire de relative égale apparence.

Toute cette période se caractérise principalement par des problématiques de développement de la production. Les recherches portant sur les pratiques, le fonctionnement global d'exploitation, visent avant toute chose le développement de l'activité agricole française, même si quelques études préalables sont menées dans un objectif de diminution des intrants.

### **2.3. Impacts des activités agricoles sur l'environnement : intégrer la géographie par la prise en compte de l'espace-facteur des activités ?**

Dans l'histoire du diagnostic d'exploitation, la dernière étape identifiée par Zahm (2003) est celle des méthodes de diagnostic agri-environnemental (DAE) qui émergent à la fin des années 1980.

Comme le stipule F. Zham, citant O. Théobald<sup>34</sup> : « *prendre en compte l'environnement dans la globalité des processus de production agricole est complexe car les facteurs d'impacts sont multiples et interagissent entre eux à des niveaux différents. Les*

<sup>34</sup> Théobald, O. (2001). "Les outils de diagnostic environnemental utilisables en agriculture." ADEME: 4 p.

*échelles spatiales sont multiples et le plus souvent emboîtées, les échelles temporelles sont souvent difficiles à fixer* » (Zham, 2003, p.13). F. Colin explique par ailleurs qu'il est difficile de concilier approches temporelle et spatiale dans l'étude des phénomènes naturels : « *Les processus environnementaux affichent une double variabilité dans l'espace et le temps. L'étude complète et simultanée de ces deux composantes n'est le plus souvent pas envisageable à cause de la complexité des phénomènes engagés et des limites dues à l'expérimentation. Les approches expérimentales privilégient donc dans la plupart des cas une dimension temporelle ou spatiale en essayant de gérer au mieux l'autre. Toute approche est donc spatio-temporelle mais elle met en général l'accent sur l'un des deux aspects* » (Colin, 2000, p. 31).

Nombreux sont par conséquent les aspects des pratiques agricoles retranscrits sous forme d'indicateurs pour l'évaluation de l'impact de l'agriculture sur l'environnement : les stocks (capitaux et fonds par exemple) de même que les flux (épandages, émissions, prélèvements, consommations, productions, etc.) sont formalisés. Cette formalisation apporte une connaissance synthétique du fonctionnement de l'exploitation et de son impact sur l'environnement. Les DAE reposent en priorité sur l'élaboration d'indicateurs d'état ou de risque de pression polluante potentielle, caractérisant l'impact qu'ont les pratiques sur l'environnement (Dobremez et Véron, 1997). Les DAE se définissent finalement comme un outil d'évaluation des relations entre le système agricole étudié, les pratiques agricoles mises en œuvre par l'exploitant et leurs impacts sur l'environnement.

Dans ce cadre, les contraintes naturelles des activités sont prises en compte en tant que déterminant. Les règles spatiales, de dimensionnement, de succession et de localisation des cultures sont analysées (Papy, 2001). L'importance des caractéristiques du parcellaire sur les choix techniques de production au niveau de l'exploitation est montrée (Benoît, 1985 ; Morlon et Benoît, 1990).

Une vision à la fois interne et externe de l'espace de l'exploitation est finalement développée (LeBer, 1998 ; Soulard *et al.*, 2002). Certains commencent en effet à envisager l'importance d'étudier l'organisation du monde agricole dans un cadre systémique et à une échelle plus petite -au sens géographique du terme- que celle de l'exploitation, ce dans une perspective environnementale (Thinon et Deffontaines, 1999 ; Beuret et Mouchet, 2000). Les pratiques ne peuvent plus être analysées seulement à l'échelle de l'exploitation mais aussi à l'échelle d'unités de fonctionnement des systèmes biophysiques faisant l'objet d'une gestion. La multiplication des découpages et zonages issus des politiques de l'environnement conduit à la constitution d'unités territoriales à l'intérieur desquelles de nouvelles pratiques s'élaborent (Soulard, 1999). L'espace n'est plus vu uniquement comme support ou conséquence des activités mais également comme facteur (Lafrance et Banton, 1996 ; Beuret et Mouchet, 2000 ; Ciesiolka et Mohd Hashim, 2000 ; Colin, 2000). Organisation agricole, espace organisé d'activités, gestion territoriale de l'exploitation sont alors des thématiques à approfondir (Deffontaines *et al.*, 1996). En ce sens, il nous semble que la géographie offre de nombreux apports aux recherches sur l'environnement.

En retour, cette approche apporte un nouveau regard à la discipline géographique. En effet, selon R. Brunet, la géographie reste frileuse à l'idée de gérer seule les problèmes environnementaux : peu de travaux sont finalement conduits sur les effets de l'organisation

spatiale des activités agricoles sur les ressources renouvelables (Brunet, 1997). J. Bonnamour rappelle qu'à force d'avoir voulu se scientiser, la géographie en a oublié de s'impliquer sur les grandes questions modernes, en particulier les perturbations et crises de l'agriculture. Elle explique : « *En se penchant (confortablement) sur le passé, on garde l'impression d'une géographie timorée qui, par souci scientifique, s'est davantage cantonnée dans l'approfondissement d'aspects locaux ou sectoriels et a pu sembler passer à côté des grands questionnements sur le monde actuel : mutations forcées et leurs composantes socio-économiques, répartition actuelle et souhaitable de l'intensification en agriculture, les échanges alimentaires et leur rôle dans l'équilibre du monde* » (Bonnamour, 1993, p. 98). Si les géographes interviennent dans de tels travaux interdisciplinaires, ils en tirent rarement des conclusions sur le rôle de l'espace, théorisent peu sur les principes organisateurs de l'espace. Il s'agit pourtant là de l'un des objectifs assignés à la discipline. R. Brunet écrit par exemple : « *Le géographe étudie ou bien des contrées, ou bien des distributions. Il se doit de les prendre dans leur dynamique, en cherchant à identifier les processus et les acteurs, mais en toute connaissance des lois de l'espace* » (Brunet, 1997, p. 27). Dix ans plus tôt, F. Auriac pose trois questions : « *Est-elle (la géographie) en mesure, aujourd'hui, de contribuer et de participer à l'analyse des sociétés autrement que par l'étude de l'espace produit ? Comment l'espace, en retour, produit lui-même du social ? Quels apports théoriques peut-on en attendre ?* » (Auriac, 1986, p.76). Au regard de ce qui a été écrit précédemment, il nous semble que ces questions sont encore d'actualité presque vingt après et peuvent être rapportées à la liaison entre activités agricoles et environnement :

- L'analyse des activités agricoles est-elle en mesure, aujourd'hui, de contribuer et de participer à l'analyse de l'environnement autrement que par l'étude de l'espace produit (impacts) ?
- Comment l'espace, en retour, produit lui-même des pratiques environnementales ?
- Quels apports théoriques peut-on en attendre ?

Ainsi aboutissons-nous à l'hypothèse qui fonde ce travail de thèse : **les territoires, en ce qu'ils sont construits et organisés par les activités agricoles, révèlent et engendrent des pratiques à impact environnemental (phytosanitaires par exemple) spécifiques. L'espace est alors une lecture, mais également un déterminant des pratiques à impact environnemental.**

Cette question va être approfondie dans la section suivante.

### **3. HYPOTHESES ET ORIENTATIONS DE RECHERCHE : LES TERRITOIRES CONSTRUCTEURS ET REVELATEURS DE PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES**

De cette hypothèse globale, fondement de la thèse, sont tirées deux sous-hypothèses. La première repose sur le volet "lecture", la seconde sur le volet "déterminant".

L'analyse du territoire, selon sa triple définition développée par les géographes (structure, gestion, perception) et l'approche multi-scalaire (échelles emboîtées et intégrées), doit permettre d'évaluer les déterminants des pratiques à impact environnemental (pratiques phytosanitaires) : par "lecture" des pratiques environnementales, il faut alors entendre "compréhension" de ces dernières (i). En parallèle, l'analyse systémique, concept majeur de la

géographie moderne, révèle les effets de cette construction territoriale sur les pratiques à impact environnemental (ii).

### **3.1. Evaluer les déterminants des pratiques phytosanitaires**

La compréhension des pratiques spatiales des sociétés fait pleinement l'objet de la géographie. Comme nous l'avons précisé précédemment, l'entrée spatiale, et plus précisément territoriale, est devenue fréquente pour évaluer les critères de mise en œuvre des pratiques agricoles. Pour les géographes, le territoire recouvre trois définitions interdépendantes qui, appliquées aux différentes unités spatiales significatives du secteur agricole, permettent d'évaluer les déterminants des pratiques phytosanitaires. Nous reprenons donc pour notre orientation de recherche ces trois points de vue sur l'espace, ce à plusieurs échelles spatiales (parcelle, îlot, exploitation, territoire rural, bassin-versant, région).

#### ***3.1.1. Trois points de vue sur l'espace : structure, gestion, perception***

Développés par les géographes (Auriac, 1986 ; Brunet *et al.*, 1993 ; Laganier, 2002) et repris par les agronomes (Deffontaines *et al.*, 1996), les trois points de vue sur l'espace constituent une approche pertinente pour l'analyse des déterminants des pratiques agricoles. Analysés conjointement, ils participent en effet à la connaissance des acteurs, de leurs activités et des territoires.

##### **3.1.1.1 Espace structuré : dimension matérielle du territoire**

L'espace structuré est le résultat des interactions entre systèmes écologiques et systèmes d'activités rurales (Deffontaines *et al.*, 1996). Suivant cette définition, deux volets émergent.

Le premier volet concerne les particularités naturelles (conditions climatiques, hydrologiques, hydrographiques, topographiques, pédologiques, etc.) qui sont autant de déterminants des activités agricoles et dont la matérialisation s'inscrit dans la notion d'espace-support. Elles apparaissent en terme de contraintes et d'atouts et interviennent classiquement au niveau des actes techniques et des choix des systèmes de production. Cependant, avec l'avancée de la mécanisation et l'avènement des produits phytosanitaires, ces particularités naturelles interviennent plus fortement en terme de tradition culturelle, d'implantation originelle des grands types de structures agraires (Lebeau, 1996).

Le second volet se rapporte à la définition des différentes unités spatiales, du point de vue de leur géométrie et de leur localisation relative. Dans cette lignée, les modalités du foncier occupent une place importante dans les travaux de géographie rurale, en raison du découpage territorial qu'elles induisent. J. Renard explique que le foncier fait partie intégrante de l'analyse des paysages agraires : « *La géographie rurale a longtemps mis l'accent sur deux aspects fondamentaux du tissu spatial des campagnes, d'une part l'analyse des paysages agraires, pour l'essentiel sur les thèmes des origines et des formes, d'autre part la description des outils de production que sont les exploitations sous l'angle des rapports fonciers, de*

*l'utilisation du sol et des systèmes de production* » (Renard, 1993, p. 133). L'importance de la prise en compte du foncier est soulignée par nombre de géographes. D'après N. Croix (1993), l'analyse des exploitations selon une vision systémique, développée par J. Bonnamour au début des années 1970 et reposant principalement sur l'aspect socio-économique, n'est plus valable au début des années 1990. Le nouveau système d'exploitation proposé par l'auteur repose principalement sur l'introduction des données foncières. Elle écrit : « *Dans l'exploitation agricole, l'élément foncier ne constitue plus seulement un cadre dans lequel fonctionne le système, mais c'est une composante fondamentale qui se combine aux éléments technico-économiques, financiers et humains* » (Croix, 1993, p. 49). Aussi le foncier est-il désormais considéré comme l'un des déterminants majeurs des pratiques spatiales en milieu rural.

### 3.1.1.2. Espace géré : dimension organisationnelle du territoire

Le territoire est défini comme une entité dotée d'une organisation des acteurs sociaux, caractérisée par des rapports de hiérarchie, de domination, de solidarité, de complémentarité et de voisinage. En d'autres termes, l'espace géré correspond au système d'activités des acteurs. C'est l'ensemble des actions, des processus menant à l'action et des résultats de cette action. C. T. Soulard (1999) insiste sur cet aspect : le territoire se définit pour lui comme étant une portion de l'espace, continue ou discontinue, à l'intérieur de laquelle des individus, groupes sociaux ou institutions exercent un pouvoir ou appliquent des droits.

Les géographes insistent sur la nécessité de la prise en compte des volets économiques et politiques dans l'analyse des activités humaines en général et agricoles en particulier. Le contexte socio-administratif fait partie intégrante des recherches rurales. J. Bonnamour insiste sur l'éclairage apporté par ce type d'approche : « *Il est possible de circonscrire dans un espace géographique l'impact d'une législation sectorielle et de retrouver à cette occasion les multiples influences qui en permettent ou en limitent l'application. La précision des textes, la jurisprudence des mesures, les tentatives pour contourner la loi, les effets secondaires sont autant d'étapes d'analyse, d'interrogations qui, bien localisées dans l'espace, permettent d'éclairer la question posée* » (Bonnamour, 1993, p. 75). Elle rappelle qu'une vision globale des interventions doit être envisagée : « *Pour nous géographes, la question posée est celle d'une connaissance rigoureuse du jeu exact entre les divers organismes qui contrôlent de quelque manière les territoires dont les découpages ne s'emboîtent pas toujours à la manière des poupées russes* » (*ibid.*, p. 76). C'est finalement le rapport entre le local et le global qui peut alors être pris en considération. Les relations entre les différents acteurs et niveaux d'intervention doivent être identifiées et ceci justifie l'analyse des différents flux (flux de marché, flux professionnels, flux de travail, etc.) et réseaux.

La géographie emprunte dès lors à la sociologie les concepts majeurs de l'analyse des réseaux d'acteurs. Un réseau social (Degenne et Forsé, 1994) est un ensemble de relations entre individus, dont l'analyse est particulièrement pertinente dès lors que l'on cherche à comprendre les raisons d'une pratique. J. Saint Charles définit la notion de réseau de la manière suivante : « *Dans sa représentation la plus simple, un réseau est constitué d'unités, appelées nœuds ou sommets, et des relations d'un type particulier qui les unissent, appelées*

*liens ou arcs. Dans le contexte de l'étude des réseaux sociaux, les nœuds sont des personnes ou des ensembles humains [...]. Les relations sont qualifiées par leur « contenu » (amitiés, connaissance, parenté, affaire, etc.), par leur intensité et par la fréquence et la durée des échanges. On dira d'un lien ayant plusieurs contenus qu'il est "multiplexe", et qu'il est "uniplexe" dans le cas d'un seul contenu. Les liens peuvent être réciproques ou symétriques. [...] On peut aussi limiter un réseau à certains types de liens (par exemple, le réseau des relations d'amitié dans une organisation). Le type de liens étudié et la frontière choisie ont un impact sérieux sur les résultats de la recherche et l'un et l'autre doivent être clarifiés en fonction des objectifs poursuivis » (Saint Charles, 2003, p.1). L'identification de ces liens, de ces réseaux, est essentielle à la compréhension de la diffusion des connaissances agricoles (ou autres) au sein du groupe social étudié.*

En terme d'innovation, d'acceptabilité des mesures proposées en agronomie par exemple, deux thèmes majeurs sont à retenir, que Weisbuch et Boudjema (1999) mettent en valeur dans le cadre précis de la mise en œuvre des mesures agri-environnementales : « *Les fondements théoriques de la modélisation de la diffusion sont traditionnellement basés sur les hypothèses suivantes : une innovation est toujours bénéfique ; le taux d'adoption d'une innovation est limité par la propagation de l'information des innovateurs vers les innovateurs potentiels ; la métaphore liée à cette approche est donc l'épidémiologie : la diffusion de l'innovation est traitée comme la propagation d'une infection à travers une population de susceptibles* ». Ainsi la notion de réseau est-elle pertinente dans le cadre de l'analyse des pratiques agricoles. Plus large que celle de groupe professionnel local (GPL) développée par Darre (1996, repris par Bonin, 2003), elle peut pour sa part s'affranchir de la proximité géographique qui constitue l'un des critères fédérateurs des GPL<sup>35</sup>.

### **3.1.1.3. Espace perçu : dimension identitaire du territoire**

L'espace perçu résulte de la représentation que s'en font les acteurs, c'est-à-dire la signification particulière qu'ils lui attribuent (Blanc-Pamard et Milleville, 1991 ; Deffontaines *et al.*, 1996 ; Michelin, 1998 ; Lévy, 1999 ; Soulard, 1999 ; Droulers, 2000 ; Barreteau *et al.*, 2001 ; Lardon *et al.*, 2001 ; Michel, 2001 ; Torre, 2001 ; Laganier, 2002). F. Auriac insiste sur ce volet de la géographie : « *A l'heure présente, les géographes de la perception, du comportement, des représentations désignent des voies nouvelles ouvertes pour aborder l'espace par le vécu : les lieux privilégiés de manifestation des diverses formes de sociabilité méritent d'être identifiés et leur fonction analysée (...)* » (Auriac, 1986, p. 80).

La prise en compte de l'espace-perçu constitue le complément souvent indispensable à la compréhension du niveau de l'espace géré. L'acteur (individu ou groupe d'individus) gère en effet un espace préalablement structuré en fonction, pour partie, de la perception qu'il se fait de cet espace. Pour exemple, c'est en combinant les caractéristiques de l'exploitation (espace géré) avec les objectifs de l'exploitant et ceux des différents acteurs du même territoire rural (habitants, touristes : leur perception influence en effet celle de l'agriculteur en se traduisant par une demande) qu'il sera donné de comprendre les stratégies de l'agriculteur.

<sup>35</sup> Darre (1996) définit le groupe professionnel local (GPL) par des activités semblables, exercées dans des conditions semblables, la proximité géographique assurant la possibilité quotidienne de dialogue entre les membres du groupe et une connaissance partagée de la composition, de la forme et des limites de celui-ci.

Sensibilité sociale et valeur symbolique constituent les deux expressions-clefs de l'approche géographique de l'espace vécu par les acteurs. Dans leurs travaux récents, les géographes procèdent à une analyse socio-écologique des rapports des sociétés à leur milieu (Auriac, 1986 ; Blanc-Pammard, 1991 ; Bonnamour, 1993). Cette visée distingue le projet des géographes de celui des anthropologues et sociologues auxquels ils empruntent des concepts et des méthodes. Ceci conduit les géographes à développer les méthodes d'analyse fondées sur l'étude systématique du discours et des pratiques des acteurs, en les confrontant aux connaissances naturalistes. Ainsi l'étude des pratiques et des représentations sociales vient-elle au centre des problématiques sur les rapports homme-milieu. Dans cette perspective, on ne considère plus seulement "l'homme" ou "la société locale", mais le rôle actif et différencié des individus, des groupes sociaux et des institutions qui interviennent dans la construction des rapports homme-milieu. Cependant, l'étude des représentations ne constitue pas une finalité en soi pour le géographe. Les représentations sont essentielles en ce sens qu'elles révèlent le rôle des acteurs dans la production sociale du milieu et en retour, le rôle de ce milieu sur l'interprétation que les acteurs en font (Soulard, 1999).

Les trois points de vue sur l'espace présentés doivent permettre une définition globale du territoire d'analyse. Cette dernière s'enrichit de la prise en compte de la multiplicité de ce territoire : il n'existe pas un territoire des pratiques mais des territoires, autant d'unités spatiales emboîtées ou intégrées.

### **3.1.2. Emboîtement et intégration des unités spatiales**

Des échelles emboîtées impliquent une assimilation des niveaux inférieurs par les niveaux supérieurs. Concrètement, chaque unité spatiale est comprise entièrement dans une autre unité spatiale plus vaste. La notion d'intégration permet de prendre en compte les relations entre différentes unités spatiales qui ne sont pas forcément emboîtées, mais qui peuvent se recouper ou se superposer.

L'analyse de certaines unités spatiales représentatives des activités agricoles emboîtées (parcelle, îlot, exploitation dont nous reprenons les définitions données par les agronomes) et intégrées dans des unités plus vastes qui les définissent en partie (territoire rural, bassin-versant, région selon l'approche géographique) permet de rendre compte de trois thèmes majeurs : les pratiques spatialisées, les modes d'inscription territoriale des activités agricoles, l'intégration du niveau local dans le niveau global.

#### **3.1.2.1. Parcelle et îlot : rendre compte des pratiques et de leur spatialisation**

Une parcelle est communément définie comme une portion de terrain portant une même culture soumise à une même conduite. La succession des opérations culturales menées sur une parcelle correspond à l'itinéraire technique (Gras *et al.*, 1989).

A une échelle plus petite, regroupant plusieurs parcelles, se définit le système de culture. F. Papy explique : « *Le concept de système de culture se définit ainsi, pour une portion de territoire traité de manière identique, par une succession coordonnée de cultures et, pour chacune d'elles, d'opérations culturales* » (Papy, 2001, p. 52) . Ces deux notions, itinéraire technique et système de culture, recouvrent pourtant des échelles de temps et



d'espace différentes (Papy, 2001 ; Aubry et *al.*, 1998) : l'itinéraire technique est évalué pour une culture donnée et ses limites temporelles sont fixées par le cycle de la culture ; le système de culture, en incluant les rotations culturales (par conséquent plusieurs cycles de culture), couvre un temps plus long.

L'organisation de ces rotations culturales d'une parcelle à l'autre constitue l'assolement et nous rapporte à l'échelle de l'exploitation.

### **3.1.2.2. Exploitation : rendre compte des modes d'inscription territoriale des activités agricoles**

A l'échelle de l'exploitation se distingue le système de production. L'ensemble des facteurs de production est alors pris en compte (Gras et *al.*, 1989) : environnement socio-économique, histoire, appareil de production (les impératifs économiques, les compétences et dispositions du chef d'exploitation, le matériel, etc.). Rendre compte de l'inscription spatiale des exploitations se fait selon plusieurs méthodes possibles.

Afin de rendre compte de la diversité des espaces ruraux, les géographes procèdent depuis trente ans à l'application des méthodes typologiques. Au début des années 1970, le milieu naturel disparaît des analyses relatives à l'agriculture au profit de l'approche socio-économique et spatiale des exploitations agricoles et du foncier. Cet intérêt porté à la diversité des exploitations agricoles est également observé du côté des agronomes (Capillon, 1993). L'élaboration de typologies permet de classer les exploitations dans des types qui sont à la fois explicatifs des pratiques en cours et le plus souvent, indicateurs des stratégies communes.

Récemment, des travaux examinent les liens entre les typologies d'exploitation et le territoire. Dans la plupart des cas, il ne s'agit pas de l'organisation spatiale des territoires d'exploitation mais de la répartition des types d'exploitation dans un espace donné (Capillon, 1993 ; Perrot, 1991). Une autre modalité de mise en relation entre exploitation et territoire consiste en la recherche de types de cantons ou communes ayant les mêmes types d'exploitation (Mignolet, 1995). Bien plus qu'une simple correspondance spatiale entre exploitations et "localités", Albaladejo et Duvernoy (1997) montrent que les dynamiques actives à chacun des niveaux s'intègrent dans une "co-évolution". Dans le même ordre d'idée, pour Caron (2001), les évolutions des territoires d'exploitation sont représentées en référence aux grandes étapes de la trajectoire de la petite région, à l'aide de la modélisation graphique<sup>36</sup> (Capitaine et Benoît, 2001).

Si l'intégration des dimensions spatiales et territoriales apparaît peu présente dans l'analyse du fonctionnement des exploitations et des pratiques (cf. section 2.3.), elle l'est encore moins dans les typologies d'exploitation. E. Landais souligne le manque d'intégration de la dimension spatiale dans les typologies d'exploitation : « *Les typologies d'exploitations agricoles n'intègrent généralement pas d'information spatiale (en dehors d'indications sur la zone d'extension des types identifiés), en sorte qu'elles constituent des modèles a-spatiaux de l'agriculture locale ou régionale. Ceci est paradoxal, s'agissant d'une activité dont le propre est de mettre en jeu des surfaces, d'autant que les caractéristiques de ces surfaces – et donc*

<sup>36</sup> Cette dernière est, en effet, l'un des outils utilisés pour rendre compte de l'organisation spatiale des exploitations agricoles et de leur inscription territoriale, comme nous allons le voir dans le chapitre 2.

leurs potentialités agronomiques - présentent une grande variabilité dans l'espace » (Landais, 1996, p.13). L'intérêt de l'analyse des liens entre types d'exploitation et d'espace est mis en avant par J.-P. Deffontaines : « *Ce n'est qu'en disposant de modèles reliant les typologies d'espaces et les typologies d'exploitations qu'il sera possible, d'une part de prévoir les effets sur le territoire d'une modification des systèmes de culture et, d'autre part, de prévoir les conséquences sur les divers systèmes de culture d'une transformation du territoire (aménagement, urbanisation)* » (Deffontaines, 1998, p. 67). Gibon *et al.* (1995) caractérisent les principaux traits de structures spatiales des exploitations, en proposent une typologie et analysent les relations entre ces types et les types de familles agricoles. Osty et Lardon (2000) intègrent les dimensions fonctionnelles et spatiales des exploitations agricoles en élevages extensifs pour définir des types.

En conclusion se pose la question de la définition d'une démarche contribuant à une meilleure intégration des dimensions spatiale et territoriale dans les typologies d'exploitation (Houdart *et al.*, 2004)<sup>37</sup>.

### 3.1.2.3. Territoire rural, région, bassin-versant : le local dans le global

Dans la lignée du passage des recherches idiographiques aux recherches nomothétiques et dans celle de la prise en compte des systèmes spatiaux, la notion de hiérarchie implique de replacer chaque échelle d'analyse, chaque unité spatiale, dans un niveau global. La construction d'un territoire résulte du jeu des flux et des interactions à des niveaux "intégrants".

L'approche territoriale des exploitations et de leur fonctionnement implique de considérer les particularités du territoire auquel elles appartiennent et plus globalement à la région. Au niveau du territoire rural, la diversité des activités agricoles doit être identifiée. Cette définition permet de confronter les activités intrinsèques de chacune des exploitations avec les activités rurales parallèles. Le paysage agraire doit alors être présenté. En effet, E. Blanc-Pamard et P. Milleville expliquent que « *Pour les géographes, les pratiques sont un des éléments d'analyse du fonctionnement du système de culture dont le terroir est l'expression dans le paysage* » (1991, p. 101). Depuis les nouvelles préoccupations environnementales, l'étude des paysages occupe de nouveau une place importante dans les recherches géographiques. J. Bonnamour (1993) nous rappelle que l'étude du paysage permet, de surcroît, d'approcher au mieux la notion de territoire : « *L'approche de "ce fait linguistique hétérogène" est devenu l'objet de réflexion sur "la dialectique des enjeux de l'utilisation de l'espace", objet d'interrogation sur le rôle du vécu dans la perception* » (Bonnamour, 1993, p. 17). L'auteur insiste par ailleurs sur la nécessaire inscription temporelle du paysage : « *La lecture d'un paysage impose une interprétation qui tient compte du passé et s'inquiète de l'avenir* » (*ibid.*, p. 17). L'analyse de l'occupation du sol s'inscrit dans cette recherche paysagère.

Recoupant parfois les niveaux précédemment expliqués, celui du bassin-versant doit permettre d'évaluer les actions menées en relation avec la ressource en eau dans sa globalité. En tant qu'unité hydrologique et hydrographique, le bassin-versant est l'unité spatiale de

<sup>37</sup> Cette démarche est appliquée et présentée dans le chapitre 5.

référence pour analyser les transferts des pesticides. C'est le plus souvent à cette échelle que l'origine agricole d'une pollution est recherchée (Meybeck, 1995 ; Heydel *et al.*, 1996 ; Benoît *et al.*, 1997 ; Benoît *et al.*, 1999 ; Turpin *et al.*, 1999 ; Christian Kersebaum, 2000 ; Colin, 2000 ; Lal, 2000 ; Barreteau *et al.*, 2001 ; Becu, 2001 ; Houdart *et al.*, 2002). Cette unité doit nous permettre de percevoir l'enjeu environnemental défini par les administrateurs et la réponse apportée par les agriculteurs.

### **3.2. Evaluer les effets de l'organisation spatiale des activités agricoles sur la pression polluante : systémique**

Les géographes expriment tôt la nécessité de considérer des systèmes spatiaux et non seulement de spatialiser des événements, activités ou faits sociaux. Baudelle et Pinchemel expliquent par exemple : « *L'espace géographique est un système et non une simple structure correspondant à un système spatialisé. Il ne peut donc s'agir de rechercher le mode de spatialisation de systèmes économiques et sociaux, mais d'identifier des systèmes spatiaux et de repérer leur finalité* » (Baudelle et Pinchemel, 1986, p. 94). Plus de dix ans avant, G. Sautter affiche cette priorité de la géographie : « *La géographie rurale ou urbaine a pour objet l'étude simultanée des formes de spatialisation de la société et de socialisation de l'espace* » (Sautter, 1973, p. 405). L'analyse systémique et spatiale appliquée à l'échelle d'un territoire rural doit permettre de comprendre comment les agriculteurs organisent l'espace et comment, en retour, cette organisation influe sur leurs décisions.

Le développement de l'approche systémique tire son origine du plafonnement des démarches classiques du progrès : crises de sociétés et dégradation de l'environnement ont montré les limites des approches analytiques et cartésiennes. Une science du complexe est alors élaborée, la systémique, qui aide à percevoir les problèmes dans leur ensemble, sans occulter les répercussions sociales et environnementales des actions mises en œuvre (Glaeser, 1999).

Un système est identifié par un certain nombre de repères dont les principaux sont la frontière qui le distingue du milieu environnant, les éléments qu'il contient et les réseaux qui lient ces éléments entre eux. Lorsque ces réseaux ont une relation avec l'extérieur, le système est dit ouvert. De nombreux auteurs ont défini cette notion de système. Selon A. De Rosnay : « *un système complexe est constitué par une grande variété de composants ou d'éléments possédant des fonctions spécialisées ; ces éléments sont organisés en niveaux hiérarchiques internes ; les différents niveaux et éléments individuels sont reliés par une grande variété de liaisons. Il en résulte une haute densité d'interconnexions* » (De Rosnay, 1975, p.104). Il spécifie de plus que toutes ces relations sont toujours non-linéaires. Allant plus loin dans cette définition, J.-M. Besse et I. Roussel expliquent : « *Les systèmes complexes voient l'émergence de propriétés que ne possèdent pas les systèmes simples- et cela d'autant plus que leurs composants sont diversifiés, c'est-à-dire classables en de nombreuses catégories distinctes et interactives [...]. On voit alors s'imposer des règles de gestion de l'information interne, nouvelles règles d'organisation devant être respectées pour que de tels systèmes soient viables, c'est-à-dire fonctionnent et perdurent* » (Besse et Roussel, 1997, p. 122).

En résumé, un système complexe se caractérise par un ensemble d'éléments liés par des relations spécifiques, qui font émerger un fonctionnement particulier. Quatre notions sont attachées à celle de système :

- les relations entre les éléments. Les éléments d'un système sont liés par un réseau à travers lequel transitent des flux divers (matériels, informationnels, etc.). Ces relations peuvent être linéaires, auquel cas le comportement du système est prévisible. Dans le cas d'un système complexe, elles sont le plus souvent interactives.
- le principe de totalité ou d'émergence. Ce principe stipule qu'un système ne peut être réductible en ses parties : le tout est plus que la somme des parties. Ainsi est-il indispensable de considérer les relations liant les éléments du système pour en comprendre le comportement.
- l'organisation hiérarchique. D'un point de vue spatial, l'organisation hiérarchique traduit le fait que tout système peut être vu comme un ou plusieurs niveaux au sein d'un "empilement" de niveaux d'organisation. Evaluer l'organisation d'un système spatial consiste donc à analyser sa structure (emboîtement des différents niveaux constitutifs du système, intégration par rapport aux niveaux supérieurs) et à mettre en lumière les relations entre chacun des niveaux d'organisation de façon à comprendre les processus émergents. Etudier l'organisation d'un système, c'est finalement prendre en compte sa structure et les éléments explicatifs de cette structure à différents niveaux d'organisation spatiale (parcelle, îlot, exploitation, territoire rural, bassin-versant, région).
- la complexité. Un système complexe ne peut pas, à un instant donné, être connu de façon exhaustive. Le degré de complexité d'un système dépend principalement du nombre de niveaux d'organisation et du nombre d'éléments par niveaux, du nombre et de la nature des relations entre niveaux, du nombre et de la nature des relations entre éléments.

Au final, l'approche systémique se focalise sur les propriétés constitutives et les facteurs émergents du système considéré. Par le biais du concept d'organisation hiérarchique notamment, la systémique offre des outils conceptuels efficaces pour traiter la question de l'organisation spatiale des activités agricoles.

## CONCLUSION DU CHAPITRE 1

Dans le cadre des problématiques environnementales, C. et G. Bertrand (1992) posent la question de l'apport de la géographie tout en affirmant que les études sont forcément interdisciplinaires. Dans le cas des activités agricoles et de leurs impacts sur l'environnement, il nous semble que cet apport se situe fondamentalement dans la prise en compte des territoires et du rôle de l'espace dans la mise en œuvre des pratiques phytosanitaires. Nous nous situons ainsi à **l'interface entre agronomie et géographie rurale**. De la première discipline, nous tirons notamment les méthodes d'analyse des unités spatiales emboîtées telles que la parcelle, l'îlot et l'exploitation ; de la seconde, les **trois points de vue sur l'espace (structuré, géré et perçu)** et **l'intégration des unités emboîtées** dans des unités géographiques telles que le territoire rural, ou la région. Enfin, **la systémique** fédère les deux disciplines et nous permet d'analyser l'ensemble sous le concept de système rural, plus large que celui de système agricole : interaction des différentes unités spatiales constitutives d'un territoire rural, interaction avec l'extérieur, prise en compte des acteurs, des activités, de

l'espace. Le croisement de ces trois volets offre une vision à la fois systémique et analytique du problème. Cette approche permet de dégager des apports à la fois heuristiques et méthodologiques. Une réponse peut alors être apportée concernant le rôle de l'espace dans la mise en place des pratiques phytosanitaires.

**Chapitre 2**

**POUR UNE CONNAISSANCE D'UN SYSTEME RURAL  
MARTINIQUEAIS SOUMIS AU PROBLEME DE POLLUTION  
DES EAUX PAR LES PESTICIDES**

*-DISPOSITIF DE RECHERCHE ET DEMARCHE-*

*Pour les pouvoirs publics, la découverte éclaire d'un jour peu reluisant certaines pratiques agricoles des Antilles : rien ne vaudrait un bon insecticide pas cher, fût-il illégal et dangereux, pour protéger les précieuses bananes des charançons. Or, ces derniers temps, cela ne semble pas être la première fois que les planteurs békés (les Blancs des Antilles) prennent des libertés avec ce redoutable produit généreusement répandu au pied des racines<sup>38</sup>.*

L'extrait présenté ci-dessus fait partie d'une longue liste d'articles participant aux généralisations médiatiques soulignant le caractère jugé irresponsable des planteurs antillais : stéréotypes de pratiques phytosanitaires hors-normes, considération quasi-exclusive de la seule production bananière, oubli de la diversité des acteurs et des pratiques. Certes, comme nous l'avons signalé dans l'introduction générale, l'enjeu de diminution des teneurs en pesticides dans les eaux de surface martiniquaises constitue l'un des enjeux environnementaux les plus importants au début du 21<sup>ème</sup> siècle. Le Nord de l'île, en particulier le bassin-versant de la Capot, est particulièrement touché par ce problème de pollution des eaux par les pesticides d'origine agricole. Cependant, la diversité des pratiques phytosanitaires à l'origine de la pollution des eaux par les pesticides est peu connue et les déterminants de ces dernières sont rarement évalués.

C'est ainsi en recherchant les déterminants des pratiques phytosanitaires au niveau du bassin-versant de la Capot que nous avons souhaité tester notre hypothèse de recherche : le territoire, à travers sa triple composante spatiale (structuré, géré et perçu) et l'interaction entre les différents niveaux d'organisation qui le composent, est une lecture et un déterminant des pratiques phytosanitaires. Pour ce faire, nous avons suivi une démarche à même de prendre en compte la diversité et la complexité de la thématique et du terrain.

Dans une première section, nous justifions du choix de notre terrain d'étude en liaison avec l'enjeu environnemental prégnant à la Martinique, et présentons le protocole d'acquisition des informations. La seconde section est consacrée à l'explication de la démarche suivie de façon à rendre compte des pratiques et de leur spatialisation. Enfin, nous présentons dans la troisième section la démarche mise en place pour comprendre le lien entre organisation spatiale des activités agricoles et distribution de la charge polluante.

---

<sup>38</sup> F. Pons, Libération du 12 octobre 2002 : l'article fait état des résidus de chlordécone trouvés dans les patates douces cultivées à la Martinique et destinées au marché métropolitain. L'auteur pointe d'un doigt accusateur les grands planteurs de bananiers, laissant peu de place à l'hypothèse des résidus de ces molécules dans les sols qui pourrait expliquer les teneurs mesurées dans les tubercules (cf. annexe 5).

## 1. CHOIX DU TERRAIN ET PROTOCOLE D'ACQUISITION DES INFORMATIONS

Le choix du terrain repose à la fois sur la question sociale (enjeu sanitaire et environnemental) et sur la question scientifique. En fonction des spécificités du terrain retenu pour l'étude, le protocole d'acquisition des informations est adapté à la disponibilité des données et aux objectifs de connaissance des pratiques phytosanitaires et de leur compréhension. Cette logique nous amène à i) justifier du choix du bassin-versant de la Capot et ii) plus précisément du territoire rural de la rive gauche de cette rivière<sup>39</sup> et iii) à expliquer le choix d'un protocole d'acquisition des informations basé essentiellement sur le travail d'enquêtes.

### 1.1. Le bassin-versant de la Capot : un enjeu socio-environnemental fort

Le Nord-Est de la Martinique constitue la source d'alimentation en eau potable la plus importante de l'île (cf. chapitre 3). L'unité de production d'eau potable de Vivé capte l'eau de la Capot, l'un des plus vastes bassins de la Martinique avec une superficie de 58 km<sup>2</sup> (fig. 3). Cette unité traite entre 10 000 et 30 000 m<sup>3</sup> d'eau par jour. Elle fournit entre 15 et 40 % de cette eau potable en fonction des saisons, alimentant toute la façade atlantique de l'île, c'est-à-dire près de 70 000 personnes, sur une population totale d'environ 400 000 habitants.

Depuis 1993, la qualité de l'eau provenant de cette rivière est contrôlée de manière régulière. La Direction de l'Environnement (DIREN) effectue une analyse de pesticides par an à l'exutoire du bassin-versant et des autres rivières martiniquaises. Ce service décentralisé de l'Etat effectue aussi des mesures de la qualité physico-chimique et biologique de l'eau.

Concernant la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine, le contrôle est effectué par la Direction de la Santé et du Développement Social (DSDS)<sup>40</sup>. Cette dernière effectue des analyses de routine de la pollution des eaux par les pesticides. Ce contrôle est réalisé à raison d'un prélèvement par mois maximum. De 1993 à 1999, les analyses ont été confiées à l'Institut Pasteur de Lille qui effectuait des recherches sur 76 molécules. Ces analyses n'ont révélé que de faibles teneurs en pesticides. En 1999, la DSDS a changé de laboratoire (laboratoire départemental de la Drôme) et de modalités de prélèvements : un transport plus rapide (en 48 heures), des échantillons conservés à moins 10° C. Ces changements ont permis une analyse plus performante de 300 molécules et ont révélé la présence importante de pesticides dans les eaux de la Capot.

---

<sup>39</sup> Dans la mesure où chacun des éléments géographiques de la Martinique et de la zone d'étude interviennent en tant que déterminants des pratiques phytosanitaires comme nous le montrons dans la seconde partie de la thèse, nous n'abordons dans cette première section que les éléments permettant de comprendre l'importance de l'enjeu et le choix de la zone d'étude en fonction de cet enjeu.

<sup>40</sup> Décret n°89-3 article 11, du 3.01.1989.





**Figure 3.** Localisation du bassin-versant de la Capot

Entre 1999 et 2002, 23 molécules phytosanitaires ont été détectées au niveau de la station Vivé. Parmi elles, neuf ont dépassé au moins une fois la valeur limite réglementaire de 0,1 µg/l. Le chlordécone (molécule interdite d'utilisation depuis 1993), le HCH bêta (molécule interdite depuis 1987) et l'aldicarbe sulfoné ont systématiquement été retrouvés dans les prélèvements. En terme de concentration, le bromacil, insecticide utilisé en ananas, a atteint des concentrations parfois dix fois supérieures à la valeur limite réglementaire. Les concentrations relevées à l'exutoire de la rivière Capot en 2001 font apparaître (tab. 1) :

- l'importance de la pollution rémanente par les organochlorés (essentiellement le chlordécone) ;
- le surcroît de pollution engendré par les produits de dégradation de l'aldicarbe (aldicarbe sulfoné et sulfoxyde) ;
- en comparaison, la valeur relativement faible du niveau de pollution par les molécules issues des produits phytosanitaires utilisés par les agriculteurs martiniquais : bromacil, métolachlore, simazine, tébutam.

Outre la station Vivé, le bassin-versant de la Capot et plus précisément la rive gauche de cette rivière (flancs de la Pelée) se caractérise par la présence de sources et de forages qui alimentent principalement les communes d'Ajoupa Bouillon et du Lorrain (fig. 4). Le forage de Grande Savane (tab. 1, fig. 4) présente une pollution par quatre molécules ou leurs métabolites (aldicarbe sulfoné, atrazine, atrazine déséthyl et chlordécone) pour l'année 2001, la concentration moyenne de la dernière molécule citée dépassant la limite réglementaire (0,235 µg/l). Il est à noter dans ce cas l'absence de traces de molécules issues de pesticides utilisés à l'heure actuelle.

Au niveau de la source Marc Cécile, outre les molécules rémanentes, trois molécules issues de produits couramment utilisés ont été détectées au cours de l'année 2001 : bromacil, diuron et simazine.

La source Fonds les Sources fait figure d'exception puisque aucune molécule n'y a été détectée lors des mesures effectuées au cours de la campagne de 2001.

|                      |                            | Molécules ayant été détectées au moins une fois au cours de l'année 2001 |                      |                          |   |  |                |                        |
|----------------------|----------------------------|--|----------------------|--------------------------|---|--|----------------|------------------------|
|                      |                            | Nombre de mesures  | Nombre de détections | Pourcentage de détection | Nombre de résultats supérieurs à 0,1 µg/l | Pourcentage de résultats supérieurs à 0,1 µg/l | Moyenne (µg/l) | Valeur maximale (µg/l) |
| Rivière Capot        | <i>Aldicarbe sulfoné</i>   | 5  | 2                    | 40                       | 1   | 20   | 0.065          | 0.274                  |
|                      | <i>Aldicarbe sulfoxyde</i> | 5  | 2                    | 40                       | 0   | 0  | 0.028          | 0.097                  |
|                      | <i>Atrazine</i>            | 12   | 1                    | 8                        | 0   | 0  | 0.008          | 0.090                  |
|                      | <i>Atrazine déséthyl</i>   | 12   | 1                    | 8                        | 0   | 0  | 0.004          | 0.050                  |
|                      | <i>Bromacil</i>            | 12   | 4                    | 33                       | 1   | 8  | 0.030          | 0.180                  |
|                      | <i>Chlordécone</i>         | 12   | 10                   | 83                       | 9   | 75   | 0.272          | 0.800                  |
|                      | <i>HCH bêta</i>            | 12   | 10                   | 83                       | 0   | 0  | 0.030          | 0.057                  |
|                      | <i>HCH gamma (lindane)</i> | 12   | 1                    | 8                        | 0   | 0  | 0.001          | 0.007                  |
|                      | <i>Métolachlore</i>        | 12   | 1                    | 8                        | 0   | 0  | 0.003          | 0.030                  |
|                      | <i>Simazine</i>            | 12   | 1                    | 8                        | 0   | 0  | 0.002          | 0.020                  |
| <i>Tébutam</i>       | 12                         | 1  | 8                    | 1                        | 8   | 0.009  | 0.110          |                        |
| Forage Grande Savane | <i>Aldicarbe sulfoné</i>   | 2  | 2                    | 100                      | 0   | 0  | 0.051          | 0.051                  |
|                      | <i>Atrazine</i>            | 2  | 1                    | 50                       | 0   | 0  | 0.015          | 0.030                  |
|                      | <i>Atrazine déséthyl</i>   | 2  | 1                    | 50                       | 0   | 0  | 0.020          | 0.040                  |
|                      | <i>Chlordécone</i>         | 2  | 2                    | 100                      | 2   | 100  | 0.235          | 0.320                  |
| Source Marc Cécile   | <i>Aldicarbe sulfoné</i>   | 2  | 2                    | 100                      | 2   | 100  | 0.413          | 0.600                  |
|                      | <i>Aldicarbe sulfoxyde</i> | 2  | 2                    | 100                      | 0   | 0  | 0.040          | 0.043                  |
|                      | <i>Bromacil</i>            | 2  | 1                    | 50                       | 0   | 0  | 0.025          | 0.050                  |
|                      | <i>Chlordécone</i>         | 2  | 2                    | 100                      | 0   | 0  | 0.017          | 0.020                  |
|                      | <i>Diuron</i>              | 2  | 2                    | 100                      | 2   | 100  | 0.235          | 0.240                  |
|                      | <i>Imidaclopride</i>       | 2  | 1                    | 50                       | 0   | 0  | 0.035          | 0.070                  |

Source : Données DSDS 2002

**Tableau 1.** Molécules phytosanitaires dans les trois principales sources d'alimentation en eau potable du bassin de la Capot

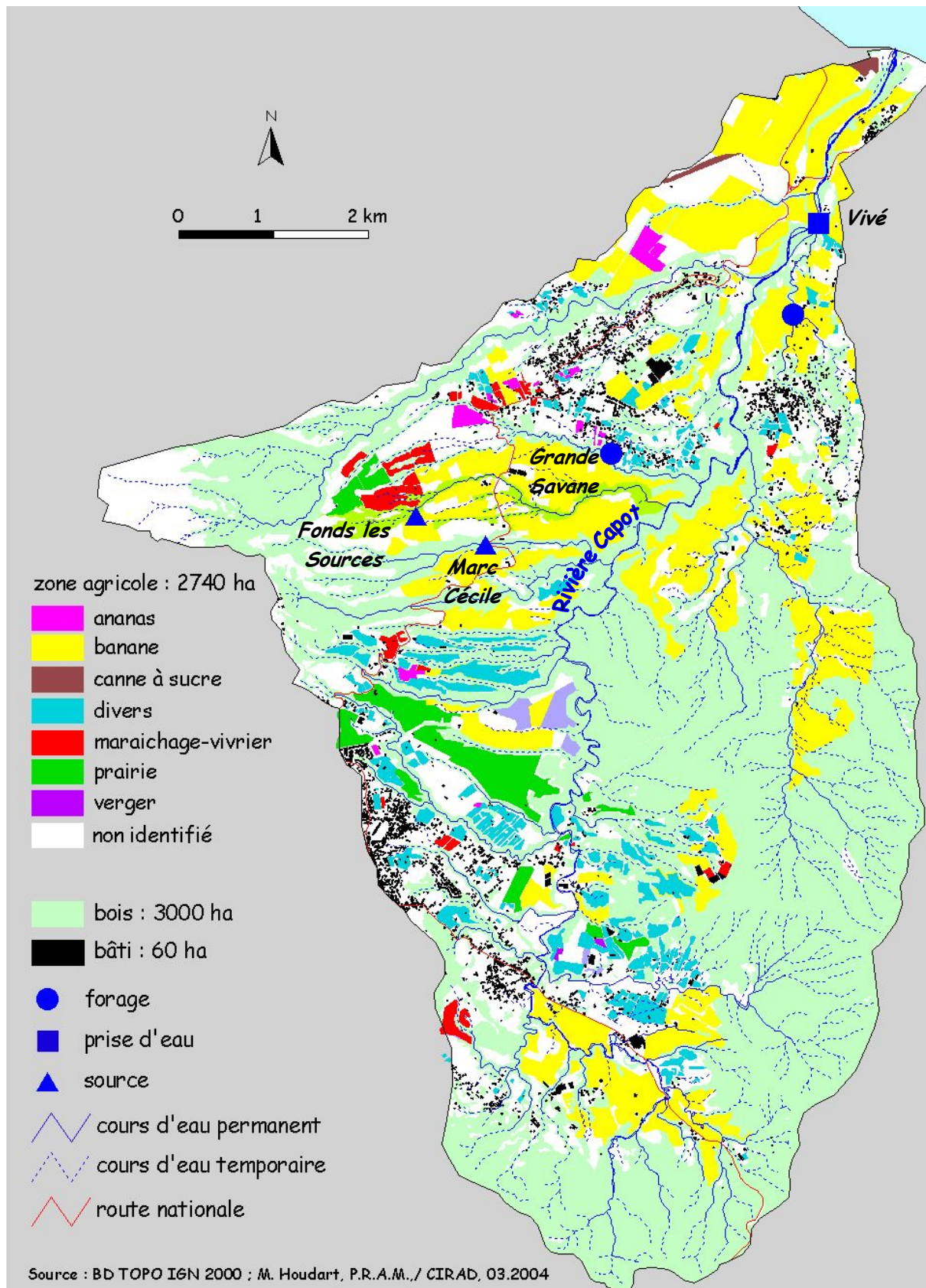


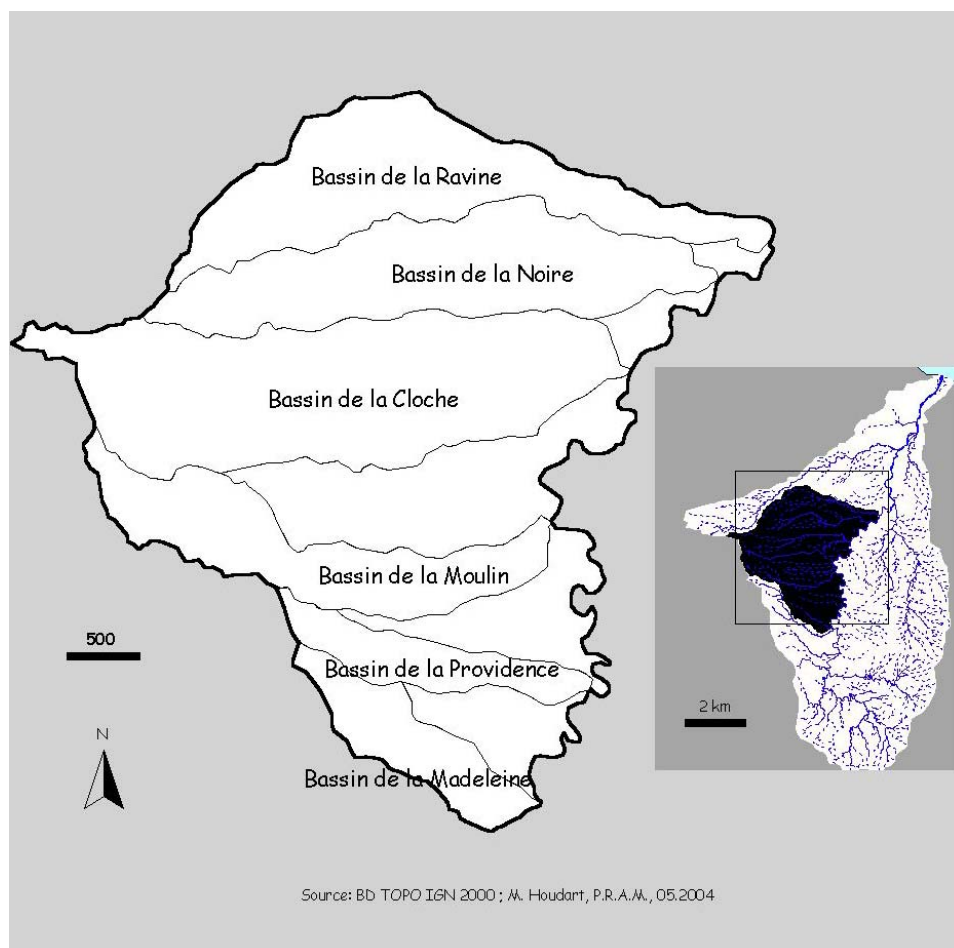
Figure 4. Le bassin-versant de la Capot : diversité des cultures et sources en eau potable

## 1.2. En réponse à la question scientifique : la rive gauche de la Capot

La définition des pratiques à l'échelle de la parcelle exige un travail d'observation rapprochée. En conséquence, nous avons souhaité restreindre la zone d'étude. Une première observation des travaux cartographiques a orienté notre choix vers la rive gauche de la Capot qui présente une variabilité culturelle laissant présager une diversité des pratiques et de leurs déterminants (fig. 4) : banane, ananas, maraîchage-vivrier et élevage y sont présents de façon assez homogène dans l'espace, comme nous le montrerons dans le quatrième chapitre.

De façon à évaluer la faisabilité du travail de terrain en fonction de sa surface, nous avons retenu dans un premier temps de tester le sous-bassin de Rivière Noire (fig. 5) en raison de la présence d'un forage et d'une source captée présentant des niveaux élevés de pollution par les pesticides (Grande Savane et Marc Cécile, cf. fig. 4). Nos investigations se sont ensuite étendues aux bassins limitrophes, toujours choisis en fonction de la continuité spatiale nécessaire à une analyse territoriale et de l'importance de l'activité agricole.

Finalement, la zone retenue pour notre étude est composée de 6 sous-bassins-versants et de 5 interfluves (fig. 5) et sa surface totale est de 1210 hectares.



**Figure 5.** *Les flancs de la Pelée : zone pilote*

### 1.3. Protocole d'acquisition des informations

Certaines des informations nécessaires à l'analyse des activités agricoles sont fournies par l'institut géographique national (IGN) et le Ministère de l'agriculture et de la forêt. Mises en parallèle avec les travaux cartographiques effectués par l'Institut de recherche pour le développement (IRD), elles donnent des points de repères quant aux paysages et à l'occupation des sols. Cependant, i) elles ne sont pas suffisantes et seul le travail de terrain, ii) au moyen de questionnaires ouverts auprès des exploitants agricoles, permet d'obtenir le détail des informations nécessaires à l'analyse des pratiques phytosanitaires et du fonctionnement des exploitations. Enfin, iii) l'analyse des discours (entretiens individuels et restitutions collectives), selon les méthodes de l'ethnographie, apporte de nombreux compléments d'informations et permet d'aborder le travail des agriculteurs du point de vue du sensible et du vécu.

#### 1.3.1. Données disponibles

Plusieurs sources ont été exploitées pour obtenir des informations relatives aux pratiques phytosanitaires et à leurs déterminants à plusieurs niveaux d'organisation (tab. 2). Elles restent cependant lacunaires, concernant i) les usages phytosanitaires et ii) l'occupation des sols.

| Echelle d'analyse                             | Source d'information <sup>41</sup>   |
|---|--|
| Parcelle                                      | - Données du Recensement général agricole ( <i>confidentielles</i> )   |
| Ilot  | - Données du Recensement général agricole ( <i>confidentielles</i> )   |
| Exploitation                                  | - Données du Recensement général agricole ( <i>confidentielles</i> )<br>- Cadastre non numérisé  |
| Territoire rural<br>(rive gauche de la Capot) | - POS non numérisé (il l'est depuis 2005)<br>- BD Topo IGN 2000<br>- BD Ortho IGN 2000<br>- Carte des sols IRD, 1980<br>- Carte d'occupation des sols IRD, 1970 et 1980<br>- Données METEO France/CIRAD  |
| Bassin-versant                                | - POS non numérisé (il l'est depuis 2005)<br>- BD Topo IGN 2000<br>- BD Ortho IGN 2000<br>- Carte des sols IRD, 1980<br>- Carte d'occupation des sols IRD, 1970 et 1980<br>- Données METEO France/CIRAD  |
| Région Martinique                             | - Données du RGA<br>- BD Topo IGN 2000<br>- BD Ortho IGN 2000<br>- Carte des sols IRD, 1980<br>- Carte d'occupation des sols IRD, 1970 et 1980<br>- Données METEO France/CIRAD<br>- Données du service des Douanes<br>- Données enquêtes filières Cemagref |

**Tableau 2.** Les sources d'informations aux différentes échelles retenues pour l'analyse

<sup>41</sup> Les images satellitales peuvent constituer une source d'informations très riche. Cependant, ces images ne sont pas exploitables dans le Nord de la Martinique, en raison de la situation très nuageuse de cette partie de l'île (Serghini, 2003).

### 1.3.1.1. Données sur les pratiques agricoles

Concernant les données sur les pratiques phytosanitaires, des éléments de réponses sont fournis par les services des Douanes, à même d'évaluer la quantité et la qualité des produits phytosanitaires importés en Martinique chaque année. Pour une approche moins générale de l'utilisation des pesticides, les groupements agricoles et les distributeurs peuvent fournir des informations par filière (banane, maraîchage-vivrier, ananas, etc.). Cependant, le détail de la parcelle est rarement atteint.

Pour combler ces lacunes, plusieurs travaux ont été menés ces dernières années par le Cemagref : y sont synthétisées les pratiques des planteurs de bananes (Piriou, 2002), des planteurs d'ananas (Testut, 2001 ; Bernasconi, 2002), des maraîchers-vivriers (Etienne, 2001) et des arboriculteurs (Lecurieux-Lafferronay, 2003). Les informations fournies sur les pratiques générales et la compréhension de ces dernières sont riches mais le volet spatial est rarement pris en compte.

Ces travaux mis à part, des données statistiques à l'échelle du département sont fournies par le Ministère de l'agriculture et de la forêt : utilisation du sol des exploitations ; matériel ; population et main d'œuvre ; activités diverses, etc. Ces informations sont récoltées au moyen du Recensement général agricole. Les données individuelles sont confidentielles et seules des statistiques à l'échelle de la commune, du canton ou du département sont disponibles.

### 1.3.1.2. Absence de spatialisation des données relatives aux parcelles, aux îlots et aux exploitations

Si les informations concernant les modalités de fonctionnement des exploitations sont riches pour les unités "territoire rural", "bassin-versant" et "région", les lacunes restent nombreuses concernant les exploitations et leurs composantes spatiales (îlot et parcelle), le Ministère de l'agriculture et de la Forêt imposant la confidentialité des données spatialisées.

Par ailleurs, ce n'est que depuis 2000 que l'échelle de la parcelle est prise en compte par les administrations. Dans le cadre du Recensement général agricole, les agriculteurs sont tenus de réaliser, avec l'aide du CNASEA, leur déclaration de surface agricole. Au moyen des orthophotoplans, les parcelles sont identifiées, les surfaces calculées et la culture en place au moment du recensement identifiée. A terme, une fois que l'ensemble des filières agricoles aura été recensé (en 2003, seules les filières "ananas", "banane" et "canne" sont concernées), l'administration aura en main un outil opératoire pour l'analyse de l'espace structuré et géré. Les déclarations de surface seront en effet mises en relation avec l'ensemble du questionnaire du Recensement général agricole (RGA).

Malgré tout, des travaux ont été menés par les chercheurs de l'IRD pour réaliser une cartographie de l'utilisation des sols sur toute la Martinique. Les données informatisées et cartographiées sont disponibles pour les années 1970, 1980 et 2003. Si ces travaux offrent un point de vue général sur l'occupation du sol pour ces trois périodes, ils ne permettent l'identification ni des parcelles, ni des exploitations. Par ailleurs, le *modus operandi* de ces cartes présente quelques imprécisions qui interdisent au lecteur de se baser dessus pour

l'évaluation des surfaces des différents types d'orientations culturelles et de leur évolution au fil du temps :

- les données obtenues par F. Colmet Daage sont le résultat d'un travail réalisé sur plusieurs années ;
- les cartes de 1970 et 1980 ne sont donc pas précisément représentatives d'une seule année, mais peuvent constituer un mélange de plusieurs années ;
- ces calques ont été effectués à partir de l'analyse de photographies aériennes (photographies communes prises à bord de petits appareils, à l'oblique, sans contrôle des angles). De ce *modus operandi* découle un décalage d'une carte à l'autre, sur le contour même de la Martinique. En effet, les contours viennent de tracés effectués à l'encre de chine sur des fonds topographiques transparents à partir de l'interprétation de ces photographies.
- quant aux parcelles, elles ne sont pas non plus parfaitement superposables car les auteurs ont fait ces cartes indépendamment les unes des autres.
- enfin, le géoréférencement opéré pour la digitalisation effectuée en 2003 s'est fait à partir des croix qui correspondent à la grille UTM du fond topographique : étant donné la médiocre qualité des originaux issue d'une mauvaise conservation, des déformations ont entraîné des décalages lors de cette opération.

Restent les bases de données topographiques de l'IGN. Elles sont cependant trop lacunaires. Seules les surfaces de grande culture telle que la canne à sucre, la banane, les vergers de même que les surfaces boisées y sont recensées ; d'autres cultures pourtant importantes à la fois en terme de surface et de production, comme l'ananas ou les cultures maraîchères et vivrières, ne sont pas représentées. Le niveau de la parcelle n'est pas non plus abordé.

Au regard des lacunes dans les documents graphiques, des discordances d'échelle, de l'absence de données témoignant de la sensibilité des exploitants vis-à-vis du problème de pollution des eaux par les pesticides, le travail d'enquête est rapidement apparu comme la source principale d'informations.

### ***1.3.2. Questionnaires ouverts pour l'acquisition des données sur les pratiques et leurs déterminants***

L'enquête auprès des exploitants constitue l'essentiel du "travail de terrain". Au regard de la taille restreinte de la zone retenue pour l'étude, aucun échantillonnage n'a été réalisé. La totalité des agriculteurs présents sur le territoire a été recensée. De ce fait, le terme d'exploitant doit se comprendre dans un sens large : il s'agit de l'ensemble des personnes possédant et/ou exploitant une portion de territoire sans qu'il y ait forcément production de biens à des fins marchandes. Cette approche exhaustive permet d'envisager la prise en compte fine de l'organisation du territoire. Au final, 46 "exploitants" ont été interrogés. Une zone agricole de 536 hectares a été analysée sur les 1210 hectares de la zone-pilote (soit 44,3 %), le reste correspondant aux bois (57,4 %), aux routes et bâtis (9,4 %) et à la SAU gérée par les agriculteurs qui n'ont pu être enquêtés (3,7 %), faute de temps ou de volonté de leur part.



Les questionnaires proposés aux exploitants agricoles reposent sur deux thématiques (encart ci-dessous, détail des questionnaires en annexe 3) :

- les pratiques des agriculteurs et plus précisément l'itinéraire technique par culture, incluant le détail des épandages de pesticides (doses, fréquence, dates), de façon à calculer la charge phytosanitaire épanchée par parcelle. La période retenue pour l'analyse détaillée des pratiques phytosanitaires est l'année, car il apparaît difficile de remonter plus en arrière et d'anticiper sur les pratiques à venir. Les spéculations se font dans l'ensemble à court terme : au-delà de l'année, il est souvent difficile de prévoir les prochaines cultures qui seront mises en place. Or il est indispensable d'obtenir dans un premier temps des données comparables : à l'échelle de la parcelle, nous retenons donc l'année pour laquelle tous les exploitants enquêtés donnent le maximum d'informations (entre août 2001, début du travail de terrain et juillet 2002). Si ce pas de temps constitue la durée minimale permettant de tenir compte des différentes saisons, il induit malgré tout un léger biais pour l'analyse des cultures pérennes (arboriculture fruitière) ou assimilées pérennes (banane, ananas). Ce biais est néanmoins atténué au regard de la diversité des cultures et du nombre de parcelles constitutives du système rural (468 au total).

- le fonctionnement global de l'exploitation, la spatialisation des pratiques et les trajectoires d'évolution de l'exploitation. Les réponses obtenues lors du premier entretien sont validées (analyse empirique de la correspondance des réponses d'un entretien à l'autre) et la compréhension du système de production est affinée. Les déterminants socio-économiques sont abordés.

## Synthèse thématique des questionnaires ouverts (détail en annexe 3)

### **1. LES PRATIQUES**

#### **Présentation générale**

- Date, nom, âge de l'exploitant, coordonnées, localisation
- Date d'implantation de l'exploitation
- Surface de l'exploitation
- Répartition surfacique des cultures

#### **Particularités physiques des parcelles et aménagements correspondants**

- Données physiques
- Aménagements

#### **Description du système de culture sur chaque parcelle**

- Historique des parcelles
- Itinéraire technique
  - Itinéraire technique général
  - Itinéraire technique détaillé
    - Préparation du terrain
      - . Fertilisation : *produits utilisés, date et période d'application, dose par application, outils utilisés*
      - . Amendements : *produits utilisés, date et période d'application, dose par application, outils utilisés*
    - Préparation du sol : *types de travaux effectués, période et durée du chantier, matériel utilisé*
    - Désherbage : *produits utilisés, date et période d'application, dose par application, outils utilisés*
    - Plantation ou semis : *date, densité, dispositif, variété ou matériel végétal*
    - Maladies, problèmes divers et traitements phytosanitaires : *problèmes divers, maladies rencontrées, produits utilisés, date et période d'application, dose par application, outils utilisés*
    - Récolte : *critère de récolte, date, matériel, durée du chantier*
    - Transport : *destination du produit, matériel utilisé, durée du chantier, rendement*
    - Opérations post-récolte : *opérations, épandages*
    - Gestion des déchets

### **2. FONCTIONNEMENT GLOBAL DE L'EXPLOITATION**

#### **« Statuts » de l'exploitation**

- Forme juridique de l'exploitation
- Statut du foncier (% de chaque) : *propriété, fermage, colonage, indivision, occupation sans titre*
- Appartenance de l'exploitation à un groupe

#### **L'exploitant et sa famille**

- Chef d'exploitation
- Age
- Formation
- Autres activités
- Famille : *% de temps passé sur l'exploitation, activités, formation*

#### **Main d'œuvre : tâches et durée du travail**

#### **Entraide, prestataires de service y compris**

**Histoire de l'exploitation :** *Date des événements, SAU, productions, main d'œuvre, matériel et bâtiments, projets*

La question des pratiques phytosanitaires est un sujet délicat. Depuis plusieurs années en effet, la thématique est largement traitée par les médias qui accusent plus ou moins ouvertement les agriculteurs d'être les uniques responsables de la pollution des eaux et des sols<sup>42</sup>. Ce sujet exige par conséquent une période de mise en confiance entre l'enquêteur et certains enquêtés, de même que l'introduction d'une grande liberté d'expression de la part de l'agriculteur. Pour cette dernière raison, la méthode d'acquisition des informations retenue est celle proposée par Labbé et Palm (1999). Cette méthode, appelée informelle, doit permettre la compréhension de systèmes à l'aide de données principalement qualitatives. Celles-ci sont collectées au moyen d'un questionnaire ouvert. Celui-ci fait appel à des interrogations ou à des propositions permettant à la personne interrogée de répondre en apportant tous les détails et les explications qu'elle juge nécessaires.

Les méthodes informelles font intervenir les notions d'"ignorance optimale" et de "degré acceptable d'imprécision". Le "degré d'ignorance optimale" résume le principe de faire le meilleur usage du temps disponible en portant son attention sur ce qui est important et en acceptant de laisser de côté ce qui l'est moins. Cela revient implicitement à ignorer une partie des informations potentiellement disponibles et à admettre qu'il n'est pas nécessaire de tout savoir. La notion de "degré acceptable d'imprécision" recommande d'apprécier le niveau de détail nécessaire ou l'ordre de grandeur de la précision des informations jugées utiles.

Enfin, la personne interrogée est considérée comme le principal partenaire, c'est à dire qu'elle doit être considérée comme un collaborateur et *in fine* comme un bénéficiaire de l'enquête. La méthode informelle nécessite peu de préalables et permet une analyse systémique.

Afin de lancer la discussion sur plusieurs thèmes, de définir et formaliser graphiquement l'espace de l'exploitation enquêtée, la présentation des orthophotoplans, accompagnée de données spatiales issues de la BD Topo de l'IGN, permet un travail efficace pour localiser et dessiner les parcelles (fig. 6). Plusieurs auteurs ont souligné les apports des graphes, des schémas et des cartes dans le travail d'acquisition des informations (Michelin, 2000 ; Soulard, 2002). Les orthophotoplans, à l'inverse de la carte topographique, présentent une image précise de la réalité et sont lus facilement par la grande majorité des agriculteurs qui se repèrent aisément par rapport aux routes, aux "traces" (chemins d'exploitation) ou aux ravines.

---

<sup>42</sup> Lire notamment l'article de Frédéric Pons, paru dans le quotidien Libération du 12 octobre 2002, cité en exergue en première page de ce chapitre.



**SCHEMA PARCELLAIRE,  
, occupation du sol le 19.09.01**

-  Friche
-  Dachine
-  Choux
-  Ravine
-  Trace
-  Limite culture sans trace

u.u.0 = friche  
 u.u.1 = friche  
 u.u.2 = choux  
 u.u.3 = sol nu  
 u.u.4 = dachine 5 ans  
 u.u.5 = 5 ans  
 u.u.6 = 4 ans

Parcelle 1 = 2. u.6  
= 7. u.u.



Après présentation de l'orthophotoplan à l'exploitant qui délimite ses parcelles, le dessin du parcellaire est réalisé : observations de terrain et identification des unités spatiales et de leur utilisation avec l'exploitant. Ce dernier identifie et localise ses voisins et ses principaux points de repères (ravine, trace, etc.)

**Figure 6.** Démarche de spatialisation des informations sur le terrain

### ***1.3.3. Entretiens ouverts et séances collectives pour une analyse de la perception du problème environnemental***

Si les questionnaires ouverts précédemment évoqués permettent d'obtenir des données qualitatives et quantitatives nombreuses (pratiques et déterminants), le discours révèle la logique d'une action, son principe de fonctionnement. D'après A. Blanchet et A. Gotman (1992), l'entretien est une démarche paradoxale qui consiste à provoquer un discours sans énoncer les questions qui président à l'enquête. Il permet d'analyser le sens que les acteurs donnent à leurs pratiques, aux événements dont ils ont pu être les témoins actifs. Le processus-même de construction des discours est à l'origine de la valeur de leur analyse : « *L'objectivation renvoie au fait que, lorsqu'il parle, l'interviewé ne livre pas de discours déjà constitué mais le construit en parlant, opérant ainsi une transformation de son expérience cognitive, passant du registre procédural (savoir-faire) au registre déclaratif (savoir-dire). Car les faits existent en tant que réalité vécue, mais ils sont fabriqués au cours des processus d'interrogation, d'observation et d'expérience* » (Blanchet et Gotman, 1992, p. 29). La possibilité de mise en évidence d'un système de pensée par une analyse de la parole réside dans l'équivalence entre la façon de concevoir les choses, c'est-à-dire le sens qu'on donne aux choses, et le sens qu'on donne aux mots. Il s'agit d'analyser les contextes dans lesquels l'interviewé utilise un mot, c'est à dire à quels autres mots de la phrase ce mot est opposé, associé, ou considéré comme semblable. Au préalable, il faut repérer les thèmes abordés dans le discours.

Le principe ethnographique auquel nous ramènent Blanchet et Gotman permet de laisser émerger, au cours des entretiens, de nouveaux thèmes ou articulations et de prendre la mesure de ce qui est important et significatif du point de vue de l'acteur (Kaufman, 1996). Pour aborder la représentation des pratiques, les rapports à l'environnement et à l'espace, les interrelations entre agriculteurs (encart ci-après), le principe de l'analyse des discours selon une approche ethnographique a donc été retenu pour l'examen des entretiens enregistrés puis retranscrits<sup>43</sup>.

Cette analyse des discours individuels s'est vue enrichie par celle d'entretiens collectifs. Les premiers résultats des questionnaires ouverts ont en effet été présentés aux exploitants au cours de deux séances en salle (annexe 3). Ces restitutions ont fait émerger des discussions sur les thèmes suivants : le devenir et l'action des pesticides ; les spécificités martiniquaises du monde agricole ; la problématique foncière ; les interrelations entre agriculteurs et la culture martiniquaise ; l'organisation spatiale des activités et l'environnement. L'émergence de ces thèmes, la dynamique de la discussion (qui prend la parole et selon quelle fréquence, quel est son statut par rapport aux autres intervenants, quels sont les sujets que les personnes abordent et les idées traitées selon le statut de chacune des personnes, etc.) et le vocabulaire utilisé ont apporté de nombreux compléments sur les perceptions individuelles du problème agricole et environnemental.

<sup>43</sup> Il convient de préciser que plusieurs agriculteurs ont refusé l'enregistrement de l'entretien.

**Synthèse thématique de l'entretien ouvert**  
(détail en annexe 3)

**1. GESTION DES RESSOURCES RENOUVELABLES**

**Représentation de la ressource "eau"**

**Représentation de la "ravine"**

**Bassin-versant et devenir des produits phytosanitaires :**

- Définition d'un bassin-versant
- Conséquences de l'épandage massif des pesticides : *sur l'environnement en général et sur la santé*
- Qualité des eaux dans la zone étudiée et évolution au cours du temps
- Quelle culture est la plus polluante ? Pourquoi selon vous ?

**Normes à respecter, pressions environnementales :**

- Connaissance des mesures agri-environnementales et des contrats territoriaux d'exploitation
- Connaissance du Parc naturel régional
- Pression de la part des médias, des particuliers, de l'état, etc., concernant les problèmes environnementaux
- Quel est le problème environnemental le plus grave à la Martinique ? Quelles seraient selon vous les solutions pour le réduire ?

**2. RELATIONS INTER-EXPLOITANTS**

**Problèmes relationnels**

**Communication et entraide**

**Concurrence**

**Conseils**

**3. ATOUS ET CONTRAINTES DE L'EXPLOITATION**

**Point de vue économique :** *accès aux subventions, coût des produits, problème de concurrence*

**Points de vue naturel :** *pression parasitaire, mauvaise ou bonne qualité des sols, manque ou abondance de précipitations, force des vents, degré des pentes, altitude*

**Point de vue spatial :** *accès aux parcelles, éloignement des parcelles les unes par rapport aux autres, distance de l'exploitation au centre de vente, par rapport aux zones urbanisées, etc.*

**Accès au foncier :** *difficulté de trouver des terres, coût des terres que ce soit en location ou en achat, etc.*

**Point de vue relationnel :** *problèmes de vols, bêtes qui vont sur les terres, voisins, pas assez d'aide et de conseils, problèmes de communication, de formation*

**Main d'œuvre et organisation du travail**

**Point de vue écologique :** *pression des usagers, pression du PNR, pression des médias par rapport à la pollution des eaux et aux problèmes environnementaux en général, proximité des villes*

**4. CONCLUSION**

**Vision de l'agriculture martiniquaise et de son évolution depuis la période esclavagiste :**  
*principales étapes de son évolution et avenir*

**2. FORMALISATION DES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES POUR LEUR SPATIALISATION**

La recherche de formalisation des pratiques phytosanitaires résulte d'une double nécessité : celle de rapprocher le travail de l'agriculteur des impacts potentiels sur l'environnement ; celle de rendre compte, au moyen d'une donnée simple, des choix de l'exploitant en termes de produits et de charges.

A la richesse des données obtenues au moyen des questionnaires, des entretiens et des restitutions, s'oppose la contrainte de formalisation stricte d'informations de types divers (quantitatives, qualitatives et spatiales), parfois évasives. Pour pallier en partie ce problème, les pratiques sont formalisées au moyen d'un indicateur de contribution à la pression polluante.

L'action des pesticides sur l'environnement a donné lieu à de nombreuses recherches, notamment sur les méthodes à adopter pour rendre compte de ces impacts. Après i) avoir effectué le bilan de ces méthodes, ii) nous examinons l'indicateur "charge polluante" couramment utilisé (CORPEN, 1996). Enfin, iii) nous proposons l'utilisation d'un indicateur simple, s'affranchissant de la complexité du volet "transfert des molécules dans l'environnement", pour ne retenir que la contribution potentielle des pratiques à la pression polluante.

### **2.1. Indicateurs d'évaluation de l'impact des pesticides : multitude et complexité des méthodes existantes**

Les indicateurs de pression définis par l'OCDE (1999) visent à mettre en évidence l'impact environnemental des pratiques agricoles en terme d'émission de polluants.

Pour l'OCDE, un indicateur est un paramètre donnant des indications décrivant l'état d'un phénomène, de l'environnement ou d'une zone géographique et dont la portée est supérieure aux informations directement liées à la valeur d'un paramètre. Pour Weber et Lavoux (1994), un indicateur est la traduction synthétique d'une action, d'une situation ou de son évolution, employé pour l'évaluation, le suivi, la prévision et l'aide à la décision. Girardin (1997) précise que l'on recourt à des indicateurs lorsqu'il est impossible par la mesure ou la modélisation d'estimer directement le phénomène. Les indicateurs s'avèrent alors être un moyen indirect d'y parvenir. La lecture comparée des différentes définitions d'un indicateur agri-environnemental (IAE) qu'a réalisée Zahm (2003) l'a amené à retenir la définition synthétique suivante : les IAE sont des valeurs calculées, mesurables, comparables entre elles, et représentatives des impacts favorables ou défavorables de l'agriculture sur l'environnement. Nous retenons de l'indicateur en environnement deux fonctions principales :

- simplifier le processus de communication permettant de fournir aux utilisateurs des résultats de mesure et des éléments de comparaison,
- réduire le nombre de mesures et de paramètres qui seraient nécessaires pour rendre compte d'une situation avec exactitude.

Pour évaluer l'impact d'un pesticide sur le milieu naturel, il importe de tenir compte du degré d'exposition (résultant de la dispersion et de la concentration du pesticide dans l'environnement) et de ses caractéristiques toxicologiques (Bockstaller, 1997).

Plusieurs grandes familles d'indicateurs mesurent l'impact des produits phytosanitaires (Zahm, 2003) :

- les indicateurs de pression polluante rendent compte de la pression exercée par les activités agricoles sur l'environnement,

- les indicateurs d'état décrivent l'évolution des caractéristiques des milieux récepteurs,
- les indicateurs de réponse évaluent dans quelle mesure les modifications des pratiques ou les programmes d'action mis en œuvre ont atteint les objectifs fixés.

L'indicateur "quantité de produits phytosanitaires appliquée" est couramment utilisé. Il peut être retenu comme un indicateur de pression polluante ou bien considéré comme un indicateur de réponse si l'objectif est de mesurer les changements de pratiques engagés par les exploitants.

Parmi ces principales familles, plusieurs méthodes ont été développées pour évaluer l'impact environnemental des pesticides (Bockstaller, 1997). Elles insistent sur les paramètres de dispersion des molécules, selon les phénomènes de lixiviation, de ruissellement ou de dérive vers les eaux de surface et la présence de ces molécules dans les sols. D'autres vont encore plus loin en intégrant la volatilisation. En parallèle, toutes ces méthodes prennent en compte la toxicité de la molécule épanchée, seule norme fixée par ailleurs (Tomlin, 1994), tandis que les paramètres relatifs au transfert des molécules s'appuient sur des relevés de données.

Les protocoles d'élaboration de ces indicateurs sont lourds, nécessitant le recueil de données nombreuses et souvent difficiles à obtenir sur une surface importante : la pédologie (par exemple le pourcentage de matière organique dans les sols), la géologie, la topographie ou encore les données climatiques.

L'approche apparaît d'autant plus complexe pour qui veut comparer l'emploi d'une multitude de pesticides : il convient non plus d'évaluer le risque d'une seule matière active particulière, mais bien d'une série de traitements phytosanitaires associant de nombreuses matières actives et adjuvants appliqués sur une parcelle. Le nombre élevé de matières actives constitutives des pesticides, l'information écotoxicologique souvent différente selon leur année d'homologation, leur association avec les adjuvants, leur toxicité, leur persistance et leur mobilité rendent en effet difficile l'élaboration de tels indicateurs.

Au-delà de ces caractéristiques intrinsèques aux matières actives utilisées sur l'exploitation, l'indicateur, pour être complet, doit également prendre en compte la situation réelle d'application des produits (itinéraire technique, mélanges, doses, séquences de traitements et conditions climatiques, etc.).

Au regard de la complexité d'acquisition de cette multitude de données, il est classiquement admis que des indicateurs "simples" suffisent à résumer plusieurs paramètres liés à l'impact environnemental du pesticide, ce malgré les réactions chimiques possibles.

## **2.2. Charge phytosanitaire : un indicateur nécessaire à l'analyse des pratiques mais réducteur**

La charge phytosanitaire correspond à la somme des charges de chaque molécule épanchée sur une même zone pour une période donnée (CORPEN, 1996). La charge peut être celle d'une seule matière active, de la somme des charges d'une famille de pesticides



(organophosphorés, carbamates, etc.) ou de champs d'activités (insecticides, herbicides, fongicides). L'addition des charges de matières actives très différentes chimiquement mais aussi physiquement (du point de vue du processus de dégradation par exemple) constitue un premier indicateur des pratiques.

De façon à aborder cette notion de charge sur la rive gauche de la Capot, notre premier travail a consisté en l'identification de l'historique de toutes les parcelles au cours de la période d'étude (mois d'août 2001 à juillet 2002, cf. section 1.3.2.). L'objectif de cette étape était de comptabiliser les épandages phytosanitaires et de relever, pour chaque épandage, la dose par hectare. Cette étape permet d'obtenir une vision globale des applications et constitue en quelque sorte un résumé des pratiques phytosanitaires. Ce résumé, dont un exemple est présenté ci-dessous (tab. 3), retranscrit les différentes cultures en place au cours de l'année avec, à chaque fois, les produits phytosanitaires épandus, le nombre d'épandages et les doses. Tout ceci est ensuite traduit en terme de matière active : 35 molécules phytosanitaires différentes ont été recensées.

|               | Etat du sol | Traitement phytosanitaire | Nombre d'épandages | Dose (l/ha) | Matière active | Concentration (g/l) | Dose (g/ha) |
|---------------|-------------|---------------------------|--------------------|-------------|----------------|---------------------|-------------|
| 08.01 à 01.02 | Friche      |                           |                    |             |                |                     |             |
| 01.02 à 02.02 | Sol nu      |                           |                    |             |                |                     |             |
| 02.02 à 07.02 | Dachine     | Herbix                    | 2                  | 5           | paraquat       | 100                 | 500         |

**Tableau 3.** Illustration de l'historique annuel des pratiques phytosanitaires sur une parcelle

Le calcul de la charge de matière active, pour une période donnée, s'effectue ensuite selon la formule :

$$C_{ma} = \Sigma D * ST$$

*C* : charge

*ma* : matière active

*D* : dose de matière active épandue

*ST* : surface traitée

Ainsi, pour une période définie, il convient de calculer la charge de chaque matière active à l'échelle d'analyse la plus fine, c'est à dire celle de l'unité d'utilisation. Le passage de la parcelle à une échelle englobant cette dernière, comme le bassin-versant ou l'exploitation, s'effectue ensuite en faisant la somme des charges de toutes ces unités incluses dans le bassin-versant ou l'exploitation.

$$C_{parcelle} = \Sigma C_{ma}$$

$$C_{bassin} = \Sigma C_{parcelle}$$

Ce n'est qu'une fois cette série de calculs effectuée que l'on peut revenir à la notion de charge par hectare, permettant de comparer des exploitations différentes, des bassins-versants, des parcelles, etc. (tab. 4).

|                                    | Parcelle<br>1 | Parcelle<br>2 | Bassin<br>versant |
|------------------------------------|---------------|---------------|-------------------|
| Dose moyenne par traitement (g/ha) | 200           | 200           | -                 |
| Nombre de traitements              | 3             | 2             | -                 |
| Surface analysée (ha)              | 0,5           | 1             | 100               |
| Surface traitée (ha)               | 0,5           | 1             | 1,5               |
| Surface développée traitée (ha)    | 1,5           | 2             | -                 |
| Charge (g)                         | 300           | 400           | 700               |
| Charge moyenne par hectare (g/ha)  | 600           | 400           | 7                 |

**Tableau 4.** Exemple de calcul de charge à plusieurs échelles spatiales  
Cas d'un bassin-versant de 100 ha, contenant deux parcelles traitées, l'une de 1 ha, la seconde de 0,5 ha

L'analyse de la charge phytosanitaire permet de dresser le bilan phytosanitaire à plusieurs échelles spatiales. Cependant, cet indicateur ne tient pas compte de l'importance du choix de produits différenciés. En effet, une charge conséquente en produits non toxiques, pour l'homme ou pour l'environnement, révèle une approche environnementale très différente de celle consistant à utiliser une charge plus faible d'un produit beaucoup plus toxique. Par ailleurs, l'indicateur "charge" occulte la différence fondamentale (chimique et physique), de même que les réactions chimiques, existant entre chacune des molécules pouvant être recensée sur un territoire agricole. Pour ces deux raisons, la charge polluante ne doit être considérée comme un indicateur de pression polluante que dans sa forme la plus simple. Conformément à la définition de pression polluante (ou pression phytosanitaire dans le cas spécifique de la pollution par les pesticides), il convient de prendre en compte des paramètres représentatifs de la dangerosité des matières actives et de leur capacité à atteindre leur cible et les différents compartiments environnementaux.

### 2.3. Définition d'un indicateur de contribution à la pression polluante

A la Martinique, les recherches relatives au transfert des pesticides dans les différents compartiments du sol sont en cours (cf. introduction générale). Dès lors, la construction d'un indicateur de pression permettant d'évaluer l'impact des épandages phytosanitaires sur l'environnement est impossible. L'utilisation d'indicateurs apparaît pourtant fondamentale et notre volonté est de pouvoir évaluer la participation différenciée des parcelles analysées à un impact sur l'environnement. Il ne s'agit donc pas d'évaluer la pression phytosanitaire mais la contribution des parcelles à cette pression, en mettant en avant les choix des agriculteurs : en terme de doses épandues d'une part, de choix des produits d'autre part.

Afin de rendre compte des pratiques différenciées des agriculteurs au niveau de leurs parcelles, les paramètres concernant la toxicité et la solubilité des molécules sont retenus pour

construire un indicateur de contribution à la pression polluante, dont la méthode de calcul est ensuite donnée.

### 2.3.1. Indice de toxicité

Peu d'informations existent à l'heure actuelle sur la toxicité chronique des molécules : la Dose Journalière Admissible (DJA) en est une expression (Tomlin, 1994). Néanmoins, elle n'est calculée que pour les deux ans d'expérience chez les mammifères de laboratoire : on ne peut donc connaître les effets dans la durée (sur trente ans par exemple) de l'ingestion régulière de ces molécules. Pour cette raison et parce que ce critère n'est pas donné pour toutes les molécules recensées sur la zone d'étude, nous avons choisi comme critère de pondération relatif à la toxicité, la toxicité aiguë (cf. chapitre 1, section 1). Nous nous basons sur la DL50 comme indice de la toxicité aiguë<sup>44</sup> (tab. 5).

| Matière active                  | DL50   | Code         | DJA                |
|---------------------------------|--|--------------|--------------------|
| abamectin                       | 10 mg/kg pour le rat par ingestion                                       | très toxique | 0,0002 mg/kg/j     |
| amétryne                        | 1405 mg/kg pour le rat par ingestion                                     | peu toxique  | donnée non fournie |
| bacillus thuringiensis          | inoffensif   | inoffensif   | donnée non fournie |
| bénomyl                         | >10 000 mg/kg pour le rat par ingestion                                  | peu toxique  | 0,1 mg/kg/j        |
| bromacil                        | 5200 mg/kg   | peu toxique  | donnée non fournie |
| cadusafos                       | 37 mg/kg pour le rat par ingestion                                       | très toxique | 0,0003 mg/kg/j     |
| cuivre                          | donnée non fournie   | inoffensif   | donnée non fournie |
| cuivre de l'hydroxyde de cuivre | donnée non fournie   | inoffensif   | donnée non fournie |
| cuivre de sulfate               | donnée non fournie   | inoffensif   | donnée non fournie |
| cycloxydime                     | 3940mg/kg  | peu toxique  | 0,06 mg/kg/j       |
| deltaméthrine                   | 66,7 à 138,7 mg/kg pour le rat mâle par ingestion                        | très toxique | 0,01 mg/kg/j       |
| diazinon                        | 300 à 850 mg/kg pour le rat par ingestion                                | toxique      | 0,002 mg/kg/j      |
| difénoconazole                  | 1453 mg/kg pour le rat par ingestion                                     | peu toxique  | donnée non fournie |
| diquat                          | 231 mg/kg pour le rat par ingestion                                      | toxique      | 0,002 mg/kg/j      |
| disulfoton                      | 8,6 mg/kg pour le rat par ingestion                                      | très toxique | 0,0003 mg/kg/j     |
| diuron                          | 3400 mg/kg pour le rat par ingestion                                     | peu toxique  | 0,0015 mg/kg/j     |
| éthoprophos                     | 62 mg/kg pour le rat par ingestion                                       | très toxique | 0,0003 mg/kg/j     |
| fipronil                        | 97 mg/kg pour le rat par ingestion                                       | très toxique | 0,0002 mg/kg/j     |
| glufosinate-ammonium            | 2000 mg/kg pour le rat par ingestion                                     | toxique      | 0,02 mg/kg/j       |
| glyphosate                      | 4900 mg/kg pour le rat par ingestion                                     | peu toxique  | 0,05 mg/kg/j       |
| imidaclopride                   | 450 mg/kg pour le rat femelle par ingestion et<br>424 mg/kg pour le mâle | toxique      | 0,05 mg/kg/j       |
| lambda cyhalothrine             | 56-79 mg/kg, orale aiguë sur le rat mâle                                 | très toxique | 0,02 mg/kg/j       |

<sup>44</sup> Rappelons que la toxicité aiguë permet de définir les risques consécutifs à une exposition unique à un produit. Elle peut être évaluée en fonction de trois indicateurs, correspondant aux principales voies d'entrées de la matière active dans l'organisme dont la Dose Létale (D.L. 50) par ingestion, indique la quantité de produits susceptible de tuer après ingestion 50 % des animaux d'un lot donné.

|                  |   |              |                    |
|------------------|---|--------------|--------------------|
| manèbe           | 6750 mg/kg  | peu toxique  | 0,05 mg/kg/j       |
| méthidathion     | 25 à 54 mg/kg   | très toxique | 0,001mg/kg/j       |
| méthomyl         | 17 mg/kg pour le rat mâle par ingestion   | très toxique | 0,03 mg/kg/j       |
| oxyquinoléine    | 1200 mg/kg  | peu toxique  | donnée non fournie |
| paraquat         | 157 mg/kg pour le rat par ingestion   | toxique      | 0,004 mg/kg/j      |
| parathion méthyl | 14 mg/kg pour le rat par ingestion  | très toxique | 0,003 mg/kg/j      |
| propiconazole    | 1517 mg/kg pour le rat par ingestion  | peu toxique  | 0,02 mg/kg/j       |
| simazine         | >5000 mg/kg pour le rat par ingestion   | peu toxique  | 0,001 mg/kg/j      |
| sulfosate        | 748 mg/kg pour le rat par ingestion   | toxique      | 0,1 mg/kg/j        |
| tébuconazole     | 4264 mg/kg pour le rat mâle par ingestion et 3352 mg/kg pour le rat femelle par ingestion | peu toxique  | 0,03 mg/kg/j       |
| terbufos         | 4,5 mg/kg pour le rat mâle par ingestion et 9 mg/kg pour la femelle                       | très toxique | 0,0002 mg/kg/j     |
| tridémorphe      | 738 mg/kg pour le rat par ingestion   | toxique      | donnée non fournie |
| zinèbe           | >5200 mg/kg pour le rat par ingestion   | peu toxique  | 0,03 mg/kg/j       |

**Tableau 5.** Toxicité des molécules recensées sur la zone d'étude

Plus la DL50 est faible, plus la toxicité est élevée. Dans l'index phytosanitaire ACTA (Cluzeau, 2002), plusieurs indications peuvent être données pour la DL50 : "par ingestion pour le mâle", "par ingestion pour la femelle", "orale aiguë pour le mâle". Parce qu'il est commun à toutes les molécules, nous retenons le critère "par ingestion pour le mâle". Lorsqu'une échelle de valeur est donnée (entre X et Y mg/kg), nous conservons la plus faible DL50 (toxicité la plus élevée). Les classes retenues par rapport à la variabilité de la toxicité des molécules présentes dans notre échantillon sont les suivantes (tab. 6) :

|        | Classes de toxicité retenues (mg / kg) <sup>45</sup> |                    |                     |                    |
|--------|--|--------------------|---------------------|--------------------|
|        | inoffensif   | >1000: peu toxique | 100 à 1000: toxique | <100: très toxique |
| Indice | 1  | 2                  | 3                   | 4                  |

**Tableau 6.** Classes de toxicité retenues pour la définition de l'indicateur de contribution des parcelles à la pression polluante

### 2.3.2. Indice de solubilité

De même que la DL 50, la solubilité est donnée dans l'index phytosanitaire. De cette solubilité dépend la capacité de la molécule à être transférée à travers le cycle de l'eau jusque dans les cours d'eau. Plus la solubilité est forte, plus le risque pour que la matière active arrive à la source, au forage ou à la prise d'eau est grand. Concrètement, elle constitue une charge par litre maximum que peut atteindre la molécule : l'amétryne par exemple présente une solubilité de 185 mg/l, ce qui signifie que l'on peut retrouver jusqu'à 185 mg de cette

<sup>45</sup> Pour exemple, le HCH beta, l'une des molécules rémanentes fréquemment retrouvées dans les eaux de surface en Martinique, a une DL50 comprise entre 8000 et 6000 mg/kg. La DL50 du chlordecone varie pour sa part entre 90 et 140 mg/kg : elle est ainsi considérée comme toxique voire très toxique.

matière active dans un litre d'eau. Certaines sont insolubles et sont dans ces cas stockées dans les sols (tab. 7).

| <b>Matière active</b>           | <b>Solubilité</b>                 | <b>Code</b>  |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| abamectin                       | insoluble dans l'eau              | insoluble    |
| amétryne                        | 185 mg/l à 20°                    | peu soluble  |
| bacillus thuringiensis          | —                                 | insoluble    |
| bénomyl                         | 2mg/l à 25°                       | peu soluble  |
| bromacil                        | 815 mg/l à 25°                    | peu soluble  |
| cadusafos                       | 248 mg/l                          | peu soluble  |
| cuivre                          | —                                 | insoluble    |
| cuivre de l'hydroxyde de cuivre | —                                 | insoluble    |
| cuivre de sulfate               | —                                 | insoluble    |
| cycloxydime                     | 40 mg/l à 20°                     | peu soluble  |
| deltaméthrine                   | <0,002 mg/l à 28°                 | peu soluble  |
| diazinon                        | 40 mg/l                           | peu soluble  |
| difénoconazole                  | 3,3 mg/l à 20°                    | peu soluble  |
| diquat                          | 700 000 mg/l à 20°                | très soluble |
| disulfoton                      | 25 mg/l à 22°                     | peu soluble  |
| diuron                          | 42 mg/l à 27°                     | peu soluble  |
| éthoprophos                     | 750 mg/l à 20°                    | peu soluble  |
| fipronil                        | 1,9 à 2,4 mg/l à 20°              | peu soluble  |
| glufosinate-ammonium            | 1370 000 mg/l à 22°               | très soluble |
| glyphosate                      | 10000 mg/l à 25°                  | très soluble |
| imidaclopride                   | 510 mg/l à 20°                    | peu soluble  |
| lambda cyhalothrine             | 0,003 mg/l à 20°                  | peu soluble  |
| manèbe                          | 216-230 mg/l                      | peu soluble  |
| méthidathion                    | 250 mg/l à 20°                    | peu soluble  |
| méthomyl                        | 58 000 mg/l à 25°                 | très soluble |
| oxyquinoléine                   | soluble dans l'eau                | peu soluble  |
| paraquat                        | 700 000 mg/l à 20°                | très soluble |
| parathion méthyl                | 60 mg/l à 25°                     | peu soluble  |
| propiconazole                   | 110 mg/l à 20°                    | peu soluble  |
| simazine                        | 6,2 mg / l à 20°                  | peu soluble  |
| sulfosate                       | 1050000 mg/l à 20°                | très soluble |
| tébuconazole                    | 32 mg/l à 20°                     | peu soluble  |
| terbufos                        | 10 à 15 mg/l                      | peu soluble  |
| tridémorphe                     | peu soluble mais miscible à l'eau | peu soluble  |
| zinèbe                          | 10 mg/l                           | peu soluble  |

**Tableau 7.** Solubilité des molécules recensées sur la zone d'étude

Les classes que nous avons choisies ne l'ont pas été en fonction de la taille de notre échantillon mais en fonction de critères génériques, de façon à pouvoir intégrer par la suite de nouvelles molécules dans les classes retenues (tab. 8). Les seuils des classes sont fixés en fonction d'un ordre de grandeur. En deçà de 1g/l, la molécule est dite peu soluble. L'échelle des valeurs augmente ensuite à chaque facteur de 100. Ainsi les molécules solubles ont-elles une solubilité comprise entre 1 et 100 g/l et les molécules très solubles entre 100 et 10 000g/l<sup>46</sup>. Les classes sont les suivantes :

| Classes de solubilité (mg/l) |           |                    |                    |                              |
|------------------------------|-----------|--------------------|--------------------|------------------------------|
|                              | insoluble | < 1<br>peu soluble | 1 – 100<br>soluble | 100 - 10 000<br>très soluble |
| Indice                       | 1         | 2                  | 3                  | 4                            |

**Tableau 8.** Classes de solubilité retenues pour la définition de l'indicateur de contribution des parcelles à la pression polluante

### 2.3.3. Pondération de la charge par les indices de toxicité et de solubilité

En croisant les indices de toxicité et de solubilité (de 1 à 4), nous obtenons une série de chiffres allant de 1 (lorsque la matière active est inoffensive et insoluble) à 16 (lorsqu'elle est à la fois très soluble et très toxique). Dans la logique de choix des quatre classes d'indice de toxicité et de solubilité, nous avons choisi de distinguer quatre classes de coefficient de pondération (classe de même amplitude). Le premier coefficient de pondération est fixé à 1<sup>47</sup>, le passage d'un coefficient à l'autre se fait par l'ajout d'un indice de 0,5.

#### Classes et coefficients de pondération

[1-4] : 1      [5-8] : 1,5      [9-12] : 2      [13-16] : 2,5

<sup>46</sup> Une part de subjectivité intervient dans le classement des molécules car, pour certaines, la solubilité en mg/l n'est pas donnée dans les différentes sources (Cluzeau, 2002 ; Tomlin, 1994). Seule une évaluation "soluble, peu soluble" est fournie sans que l'on sache à quelle échelle de valeur elle se réfère : c'est le cas, par exemple, du tridémorphe (cf. tab. 6).

<sup>47</sup> Il peut paraître à première vue peu pertinent de ne pas mettre à part les molécules pour lesquelles le croisement des critères donne le chiffre 1. Ce choix s'explique par le fait que la pression polluante intègre normalement de plus nombreux critères ; on ne peut donc considérer que l'application de ces molécules, non solubles et non toxiques, n'aura malgré tout pas d'incidence sur la contamination de l'eau. Ainsi certaines molécules à la toxicité aiguë nulle peuvent-elles présenter un certain DJA.

| Matière active                  | Solubilité   | Toxicité     | Code Solubilité | Code Toxicité | Toxicité * solubilité | Pondération |
|---------------------------------|--------------|--------------|-----------------|---------------|-----------------------|-------------|
| bacillus thuringiensis          | insoluble    | inoffensif   | 1               | 1             | 1                     | 1           |
| cuivre                          | insoluble    | inoffensif   | 1               | 1             | 1                     | 1           |
| cuivre de l'hydroxyde de cuivre | insoluble    | inoffensif   | 1               | 1             | 1                     | 1           |
| cuivre de sulfate               | insoluble    | inoffensif   | 1               | 1             | 1                     | 1           |
| abamectin                       | insoluble    | très toxique | 1               | 4             | 4                     | 1,5         |
| amétryne                        | peu soluble  | peu toxique  | 2               | 2             | 4                     | 1,5         |
| bénomyl                         | peu soluble  | peu toxique  | 2               | 2             | 4                     | 1,5         |
| bromacil                        | peu soluble  | peu toxique  | 2               | 2             | 4                     | 1,5         |
| difénoconazole                  | peu soluble  | peu toxique  | 2               | 2             | 4                     | 1,5         |
| diuron                          | peu soluble  | peu toxique  | 2               | 2             | 4                     | 1,5         |
| manèbe                          | peu soluble  | peu toxique  | 2               | 2             | 4                     | 1,5         |
| oxyquinoléine                   | peu soluble  | peu toxique  | 2               | 2             | 4                     | 1,5         |
| propiconazole                   | peu soluble  | peu toxique  | 2               | 2             | 4                     | 1,5         |
| simazine                        | peu soluble  | peu toxique  | 2               | 2             | 4                     | 1,5         |
| tébuconazole                    | peu soluble  | peu toxique  | 2               | 2             | 4                     | 1,5         |
| zinèbe                          | peu soluble  | peu toxique  | 2               | 2             | 4                     | 1,5         |
| cycloxydime                     | peu soluble  | peu toxique  | 2               | 2             | 4                     | 1,5         |
| diazinon                        | peu soluble  | toxique      | 2               | 3             | 6                     | 2           |
| imidaclopride                   | peu soluble  | toxique      | 2               | 3             | 6                     | 2           |
| tridémorphe                     | peu soluble  | toxique      | 2               | 3             | 6                     | 2           |
| cadusafos                       | peu soluble  | très toxique | 2               | 4             | 8                     | 2           |
| deltaméthrine                   | peu soluble  | très toxique | 2               | 4             | 8                     | 2           |
| disulfoton                      | peu soluble  | très toxique | 2               | 4             | 8                     | 2           |
| éthoprophos                     | peu soluble  | très toxique | 2               | 4             | 8                     | 2           |
| fipronil                        | peu soluble  | très toxique | 2               | 4             | 8                     | 2           |
| lambda cyhalothrine             | peu soluble  | très toxique | 2               | 4             | 8                     | 2           |
| méthidathion                    | peu soluble  | très toxique | 2               | 4             | 8                     | 2           |
| parathion méthyl                | peu soluble  | très toxique | 2               | 4             | 8                     | 2           |
| terbufos                        | peu soluble  | très toxique | 2               | 4             | 8                     | 2           |
| glyphosate                      | très soluble | peu toxique  | 4               | 2             | 8                     | 2           |
| diquat                          | très soluble | toxique      | 4               | 3             | 12                    | 2,5         |
| glufosinate-ammonium            | très soluble | toxique      | 4               | 3             | 12                    | 2,5         |
| paraquat                        | très soluble | toxique      | 4               | 3             | 12                    | 2,5         |
| sulfosate                       | très soluble | toxique      | 4               | 3             | 12                    | 2,5         |
| méthomyl                        | très soluble | très toxique | 4               | 4             | 16                    | 2,5         |

**Tableau 9.** Coefficient de pondération des différentes molécules recensées pour la définition de l'indicateur de contribution des parcelles à la pression polluante

La recherche d'un indicateur de contribution à la pression phytosanitaire utilise les coefficients de pondération définis dans le tableau 9 et se décline en deux étapes :

- la première consiste à calculer, pour chaque matière active, un indicateur de contribution à la pression polluante (nommé  $I_{cma}$ ), selon la formule suivante :

$$I_{cma} = C_{ma} * \text{coefficient de pondération de la matière active}$$

- la seconde étape consiste à concevoir d'autres indicateurs qui intègrent plusieurs matières actives différentes. Pour exemple, il peut s'agir de :

**.IcPhyto** : indicateur de contribution à la pression phytosanitaire globale, c'est à dire prenant en compte l'ensemble des matières actives épandues.

**.IcInsecticide** : indicateur de contribution à la pression par les insecticides, ne prenant en compte que les matières actives appartenant au champ d'activité "insecticide".

**.IcHerbicide** : indicateur de contribution à la pression par les herbicides, ne prenant en compte que les matières actives appartenant au champ d'activité "herbicide".

**.IcPhospho** : indicateur de contribution à la pression par les organophosphorés, ne prenant en compte que les matières actives appartenant à la famille chimique des organophosphorés.

.d'autres encore pourraient être envisagés.

Rapporté à l'hectare (Ha) de façon à pouvoir comparer les parcelles entre elles, l'indicateur, en prenant l'exemple de l'IcPhyto, se calcule selon la formule ci-après :

$$\mathbf{IcPhyto = \Sigma Icma}$$

et

$$\mathbf{IcPhytoHa = IcPhyto / \text{surface parcelle}}$$

Il est important de souligner que ces deux indicateurs n'ont pas d'unité : il s'agit uniquement d'une échelle de valeurs visant à comparer entre elles des unités spatiales (parcelle, bassin-versant ou exploitation). Le tableau 10 illustre ces deux étapes :

| Surface<br>(ha) | <i>Abamectin</i><br>(coef. : 1.5) |      | <i>Bacillus thuringiensis</i><br>(coef. : 1) |      | <b>IcPhyto</b> | <b>IcPhytoHa</b> |
|-----------------|-----------------------------------|------|--|------|----------------|------------------|
|                 | Charge totale<br>(g)              | Icma | Charge totale<br>(g)                         | Icma |                |                  |
| 2               | 200                               | 300  | 100  | 100  | 300+100=400    | 400/2=200        |

**Tableau 10.** Un exemple de calcul des Icma et de l'IcPhyto pour une parcelle

\*\*\*

En formalisant les pratiques phytosanitaires, nous passons d'une notion difficile à mesurer et à spatialiser, à un indicateur simple. Cet indicateur rend compte de la contribution différenciée des parcelles à la pression polluante. La liaison peut ainsi être opérée entre l'organisation spatiale des activités agricoles à l'origine des pratiques phytosanitaires et la pollution des eaux par les pesticides.

La question qui reste posée est celle de la compréhension de cette organisation spatiale. Une démarche de complexité et de diversité est mise en œuvre pour cela.



---

### **3. IDENTIFICATION ET HIERARCHISATION DES DETERMINANTS DES PRATIQUES : SIG, CHOREMES ET SMA**

Les outils de la géographie et de l'analyse spatiale sont nombreux (cartographie assistée par ordinateur, SIG, bases de données de l'IGN, images satellitales ou Radar, etc.) et ont connu un essor important ces vingt dernières années. Ils sont cependant limités dès lors que l'on veut analyser plus que la structure d'un territoire, mais l'organisation et l'évolution de celui-ci. Pour cette raison, notre démarche d'analyse est basée sur l'utilisation de trois outils : SIG, modélisation graphique, SMA. Leur utilisation conjointe selon une démarche dialectique doit nous permettre de connaître l'organisation spatiale des activités agricoles de la rive gauche de la Capot et d'évaluer le lien entre les modalités de cette organisation et la variabilité spatiale de la charge polluante (fig. 7). Plus précisément, i) les SIG offrent la possibilité de réaliser de nombreuses analyses spatiales, ii) la modélisation graphique va plus loin dans l'exploration des déterminants en permettant notamment l'exploration des emboîtements d'échelles et la prise en compte de l'espace perçu, iii) les SMA formalisent le fonctionnement du système rural.

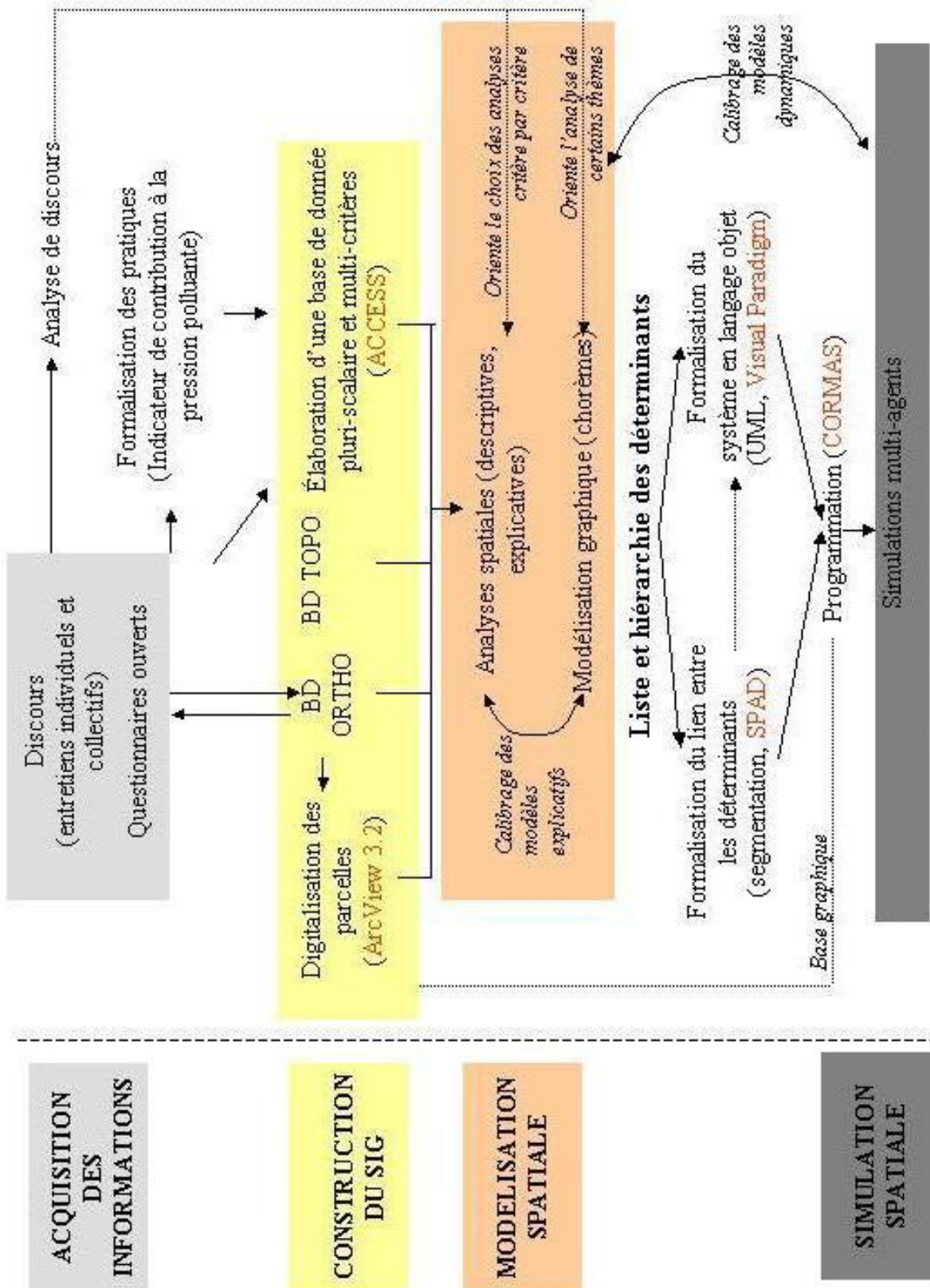


Figure 7. Démarche retenue pour l'analyse du système rural de la rive gauche de la Capot

### 3.1. Un SIG pour l'analyse spatiale

Afin de mettre en relation les pratiques formalisées avec un ensemble de déterminants potentiels de celles-ci, un système d'information géographique a été élaboré selon un double objectif : rendre compte de la variabilité spatiale des pratiques phytosanitaires et apporter des premiers éléments d'explication. Pour cela, à chaque parcelle géoréférencée et identifiée à l'aide des orthophotoplans (fig. 8, page suivante), correspond toute une série d'informations, dont les critères relatifs à la charge phytosanitaire, stockée dans une base de données (logiciel Access) et les données issues des bases topographiques de l'IGN.

Le premier objectif du SIG, descriptif, vise à établir un état des lieux de l'usage spatialisé des pesticides sur la zone retenue pour l'étude. L'outil doit être multicritères et multi-scalaire.

Outre la charge globale, deux des indicateurs précédemment définis (section 2.3.3.) sont retenus pour l'analyse spatiale :

- L'indicateur de contribution à la pression organophosphorée (IcPhospho) est retenu comme première clef d'analyse spatiale. Après les organochlorés, les organophosphorés constituent en effet la famille chimique posant le plus de problèmes. Il s'agit d'un ensemble de molécules dont la première utilisation a été faite en 1916 lors de la Première Guerre mondiale comme gaz de combat. Puissants insecticides, elles sont fréquemment épandues sur les plantations bananières jusqu'en 2004. Classées "très toxiques", ces molécules constituent un danger pour l'Homme en cas d'ingestion directe, de même que pour certaines espèces animales<sup>48</sup>.

- Le second indicateur, fruit du mélange de toutes les molécules recensées sur la zone d'étude, est l'indicateur de contribution à la pression phytosanitaire (IcPhyto). Il présente un intérêt méthodologique dans la mesure où toutes les orientations culturales des flancs de la Pelée sont concernées par cet indicateur, contrairement à l'IcPhospho. Il permet ainsi d'opérer une approche comparative à l'échelle du territoire de la zone d'étude.

L'intégration de ces multiples critères dans un SIG permet leur analyse à plusieurs échelles spatiales. Il est alors possible de dresser un état des lieux complet de la variabilité spatiale des pratiques phytosanitaires et de présenter un bilan par rapport au problème de pollution. Nombreuses sont les questions auxquelles le SIG permet alors de répondre : « quelles sont les parcelles concernées par l'épandage de fongicides ? », « quel est le bilan phytosanitaire du bassin ? », "quelles sont les parcelles dont la charge molécule 1 est supérieure à X ? ". Les informations délivrées sont également riches du point de vue spatial : « quelle est la charge située à moins de 50 mètres de tous les cours d'eau ? ». Chaque réponse se concrétise par une analyse cartographique et de statistique descriptive.

Enfin, l'observation du système tel que nous l'avons défini dans le SIG permet de rendre compte de son évolution passée et aide ainsi à comprendre son fonctionnement : évolution de l'occupation du sol au cours de l'année d'étude, détail des épandages mois par mois.

---

<sup>48</sup> Parmi les organophosphorés utilisés en Martinique, le disulfoton, le diazinon, le parathion méthyl, le terbufos, le cadusafos et le méthidation sont tous stipulés "dangereux pour les poissons" ; certains d'entre eux sont également dangereux pour le gibier, la faune sauvage, les abeilles, les oiseaux (Cluzeau, 2002).

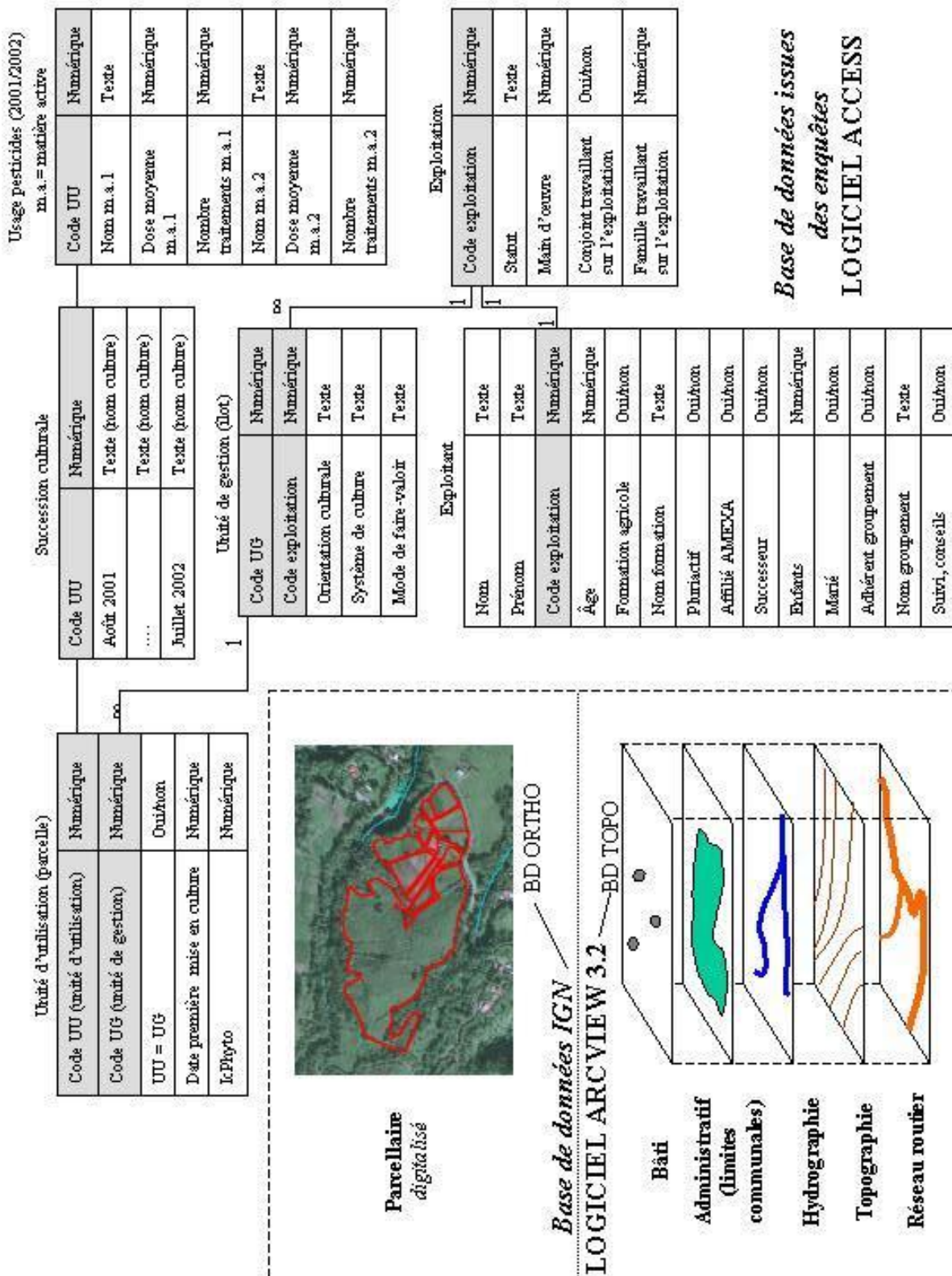


Figure 8. Le SIG élaboré : une base de données pluri-scalaire et multi-critères, une base de données orthophotographique et topographique

Le second objectif, explicatif, vise à mettre en relation les données relatives à l'usage des pesticides, et notamment l'indicateur de contribution à la pression polluante, avec un ensemble de déterminants potentiels. Les fonctionnalités du logiciel Arc View sont alors exploitées (Spatial Analyst) et nous pouvons tester plusieurs variables explicatives potentielles, relatives à l'îlot, à l'exploitation et à l'exploitant, au moyen d'analyses critère par critère : IcPhyto en fonction du système de culture, de l'orientation culturale (les médias véhiculent par exemple l'idée que la culture de la banane est de toutes façons plus consommatrice que celle de l'ananas ou le maraîchage-vivrier) ou encore du mode de faire-valoir des terres ; IcPhyto en fonction des données relatives à l'exploitant (formation agricole, âge, pluri-activité, etc.) ; IcPhyto en fonction de certaines données générales à l'échelle de l'exploitation (surface, statut, main d'œuvre, etc.) ; IcPhyto en fonction de la proximité des ravines, susceptibles d'introduire une forte pression parasitaire.

D'une manière générale, les analyses spatiales doivent aider à évaluer le rôle de l'espace dans la distribution des différentes valeurs d'IcPhyto.

### **3.2. Une démarche dialectique de modélisation graphique pour l'analyse des emboîtements d'échelle**

La chorématique permet le passage d'un alphabet graphique (les chorèmes) à un modèle graphique (la mise en relations des différents chorèmes). Pour un territoire donné, un modèle graphique, combinant plusieurs chorèmes, renvoie à l'expression graphique de la composition de ses différentes structures élémentaires. La modélisation graphique (appelée aussi chorémisation) correspond à la démarche qui conduit à la production d'un modèle graphique : « *La chorématique sert à chercher ; à se représenter ; à comprendre. Puis à représenter et faire comprendre. Il s'agit d'un outil et non d'une doctrine. D'un outil cohérent, logique, et adapté à l'objet parce que construit comme l'objet* » (André et Bailly, 1990, p. 39).

Par l'insertion de cette étape de modélisation graphique dans notre démarche, nous souhaitons pouvoir mettre en valeur les éléments spatiaux (structurels ou dynamiques) expliquant et, de fait, résumant au mieux l'organisation spatiale des activités agricoles, allant ainsi au-delà des analyses critères par critères réalisées aux moyens du SIG. Il s'agit alors de synthétiser, quelle que soit l'échelle d'analyse (parcelle, exploitation, bassin-versant, territoire rural), la dynamique, les données spatiales, au même titre, dans un premier temps, que les zonages classiques. Un degré supplémentaire d'abstraction est intégré, qui présente comme principal avantage de pouvoir faire intervenir les données invisibles : les relations humaines, les conflits d'usages de l'espace (Michel et Lardon, 2001), les flux de populations, les échanges commerciaux, etc.

Les chorèmes, du grec Khoré, qui signifie espace, apparaissent sous la plume de Roger Brunet en 1980 (Brunet, 1980 ; Brunet, 1986). L'objectif de l'auteur est alors de rendre compte des traits majeurs des organisations spatiales. Il s'agit plus précisément d'offrir un

outil graphique permettant de découvrir et hiérarchiser les actions majeures qui produisent et transforment l'organisation d'un système en représentant cette organisation et en en définissant les fondements et la dynamique (André et Bailly, 1990 ; Ferras, 1993).

Un chorème renvoie à une "structure" spatiale élémentaire et à sa représentation graphique. Le terme de structure correspond à la forme d'une distribution spatiale à un instant donné ou à celle d'une dynamique. Chaque structure élémentaire est aussi l'expression d'une "loi" de l'espace (modèle de gravitation par exemple, modèles de diffusion, etc.).

Un nombre réduit de chorèmes existe, censé pouvoir rendre compte de l'ensemble des cas existant, des situations spatiales types (réseaux hydrographique, parcellaire, extension urbaine, circulation, aire d'influence, etc.). Ces situations spatiales-types, une fois combinées, éclairent l'organisation du système étudié. Utiliser les chorèmes, les manipuler, c'est passer d'une mécanique descriptive à une abstraction mentale (Brunet, 1986). La description cartographique est dépassée, les éléments d'explication étant pleinement intégrés.

Brunet définit la démarche à mettre en place pour l'élaboration de modèles graphiques (1986). Un examen attentif des configurations spatiales doit être réalisé, sur la base duquel des hypothèses sont émises concernant les éléments explicatifs (mouvement ascendant, ou inductif, du particulier au général) ; en parallèle, l'information générale dont on dispose sur la position géographique et sur la nature de l'espace considéré met aussi sur la piste d'hypothèses (mouvement descendant ou déductif). Les allers-retours et les ajustements successifs dans les deux sens amènent à calibrer les modèles.

Une première grille de chorèmes, un premier alphabet-type, est proposée en 1986 (Brunet, 1986). Cet alphabet est rapidement utilisé dans le cadre d'analyses interdisciplinaires, notamment par les agronomes (Cheylan *et al.*, 1990 ; Deffontaines, 1990 ; Bonin, 2001). Les problématiques sont celles du développement rural : nouvelles fonctions de l'agriculture, spécificités des terroirs, dynamique des systèmes ruraux. Des modèles propres à ces thématiques sont élaborés. Une nouvelle grille de chorèmes résulte de ces travaux associant géographes et agronomes : elle introduit de nouveaux éléments à la grille originelle (fig. 9). Nous nous en inspirons dans notre travail en nous inscrivant précisément à l'interface de la géographie et de l'agronomie.

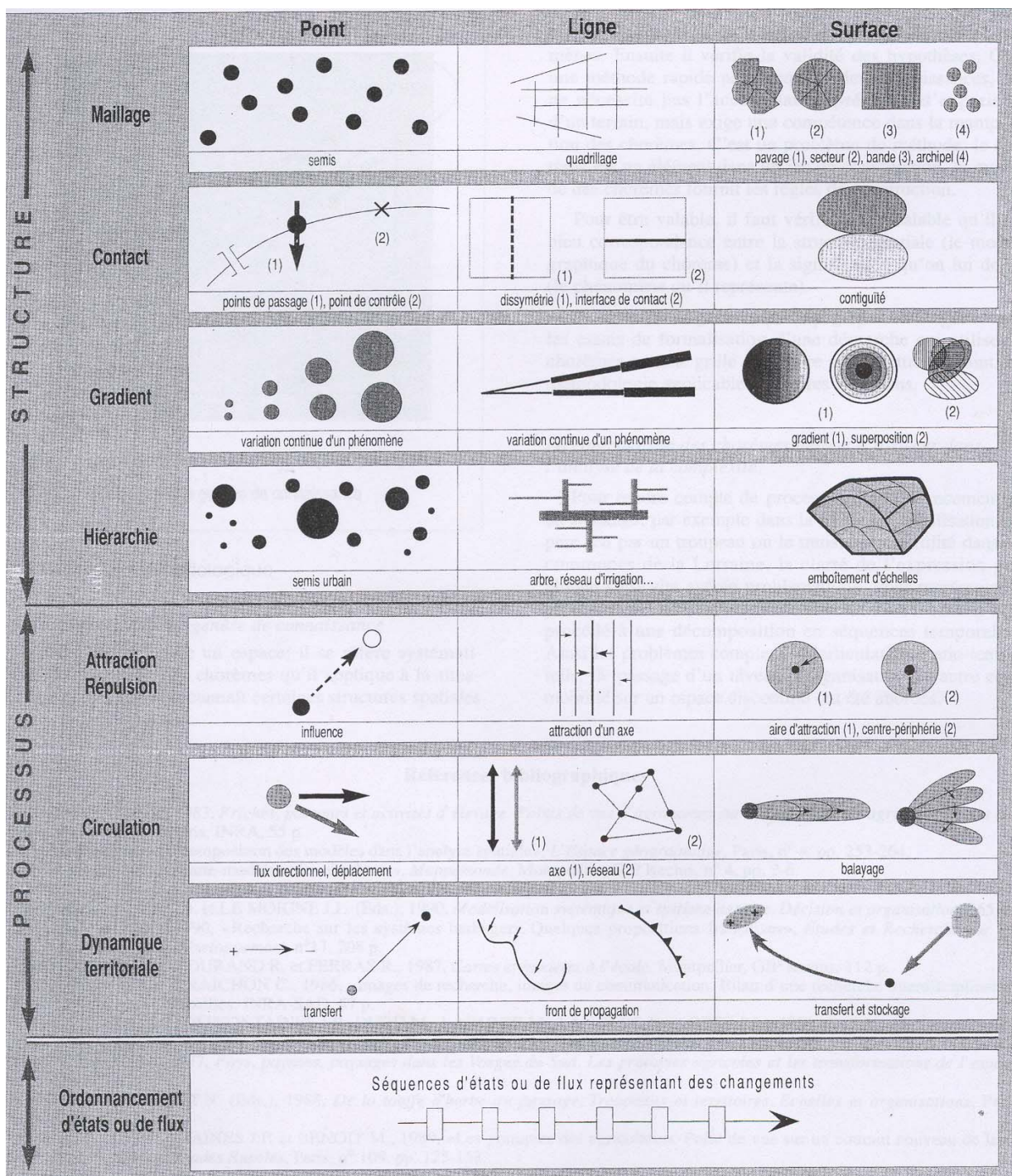
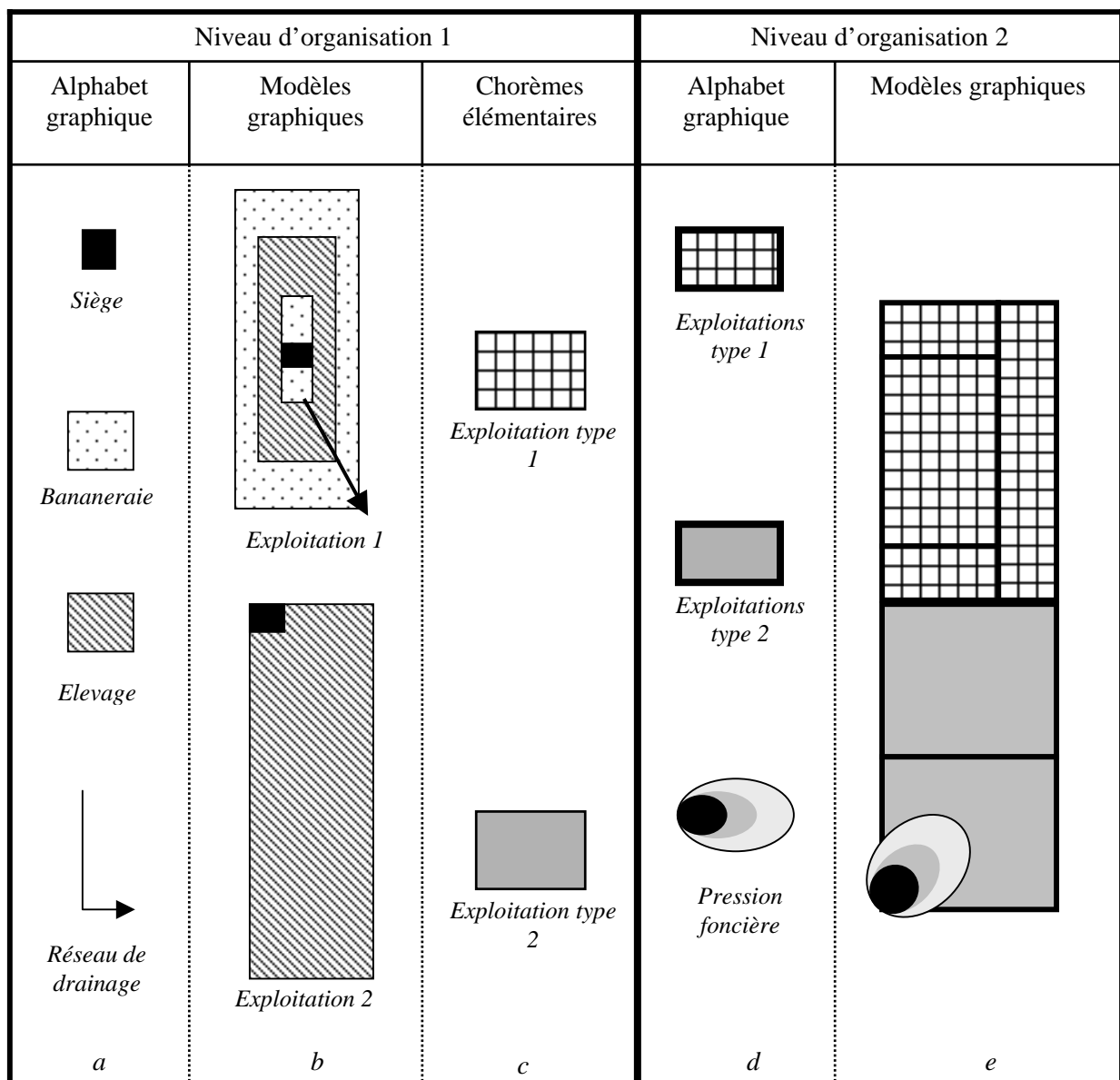


Figure 9. Grille chorématique générique (tirée de Cheylan et al., 1990)

Capitaine et Benoît (2001) ont mis en évidence la difficulté, avec les chorèmes, de passer d'un niveau d'organisation à l'autre (de l'exploitation au finage) et ont proposé une approche croisée de deux niveaux, aux liens étroits. Nous avons opté, pour notre part, de nous affranchir de la finesse d'analyse du premier niveau lors du passage d'un niveau à l'autre. Si le premier niveau reste finement analysé (distribution des parcelles dans l'exploitation par exemple), cette finesse n'est pas reproductible au niveau supérieur (regard sur l'ensemble des exploitation d'un territoire rural par exemple). Ce dernier doit permettre l'exploration du

second niveau, sans pour autant être aussi facilement compréhensible au second qu'au premier. Cette intégration du niveau inférieur au niveau supérieur doit néanmoins permettre la mise en valeur de nombreux éléments explicatifs clefs. Dans tous les cas, cette recherche exploratoire d'intégration d'un niveau dans un autre, d'emboîtement d'échelles, est fondamentalement heuristique. Cette étape graphique doit permettre de souligner la complexité du système, dans le sens d'une multitude d'éléments en interaction.

Revenons sur la démarche qui a permis ces emboîtements et intégrations de niveaux d'organisation différents. Suivant la démarche décrite par Brunet (1986), une liste de chorèmes, rendant compte de l'organisation spatiale de chaque niveau (parcelle, îlot, exploitation, bassin-versant, territoire rural), est retenue (fig. 10, a et d).



**Figure 10.** Démarche de modélisation graphique adoptée pour permettre le passage d'un niveau d'organisation à l'autre (réalisation M. Houdart)

- Une liste de chorèmes, rendant compte des principaux traits d'une organisation spatiale, est retenue
- Les chorèmes sont combinés, donnant lieu aux modèles graphiques
- Les modèles graphiques sont "résumés", chaque modèle devient alors chorème élémentaire
- Ces chorèmes élémentaires sont repris pour l'analyse du niveau d'organisation supérieur (2)
- Les modèles graphiques du niveau supérieur (2) résultent de la combinaison des chorèmes élémentaires issus des modèles graphiques du niveau spatial inférieur (1)



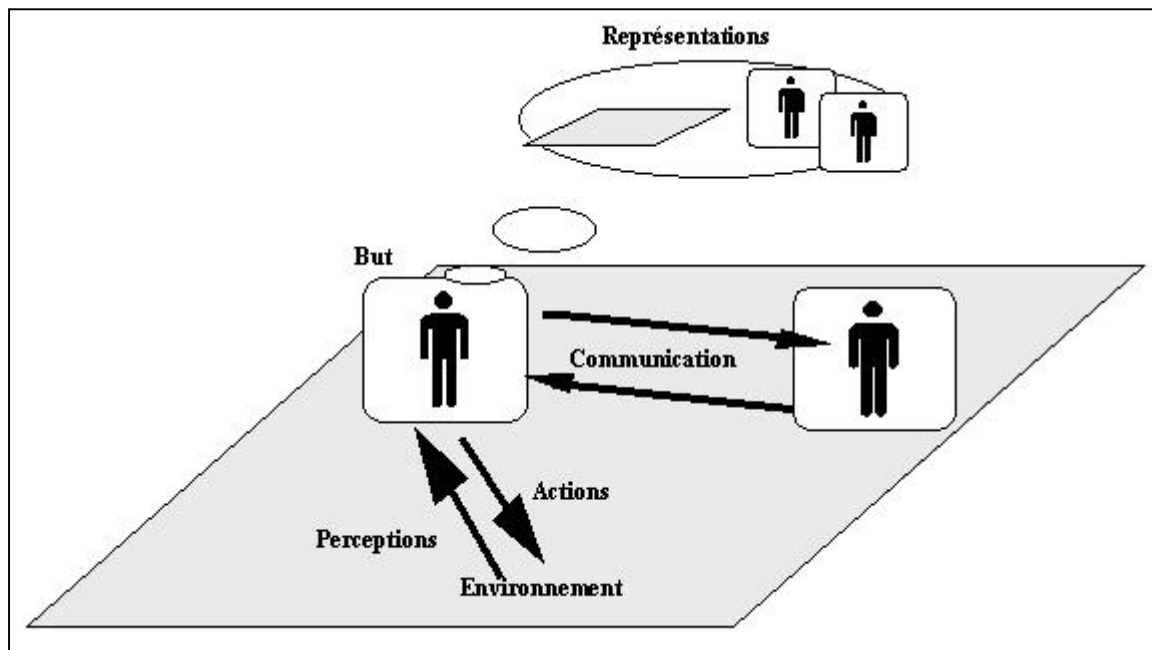
Cette étape exige d'analyser conjointement l'ensemble des sources d'information disponibles : les travaux antérieurs portant sur le niveau d'organisation en question, les observations de terrain et d'enquête, les résultats cartographiques et thématiques issus de la superposition des couches du SIG. En parallèle, à mesure que s'élaborent les modèles, l'alphabet graphique est complété, modifié (fig. 10, b et e). Il ne retient que les chorèmes principaux, ceux qui permettent la meilleure comparaison possible entre les différents modèles d'un même niveau d'organisation, ainsi que ceux qui distinguent au mieux un modèle des autres (induction : on va du particulier au général). La comparaison entre les différents modèles obtenus révèle le manque de pertinence de certains chorèmes et l'importance d'autres. L'utilisation de l'alphabet graphique pour revenir sur les modèles aide ensuite à laisser de côté les éléments peu importants, à souligner les points essentiels (déduction). Cet aller-retour permanent entre l'alphabet et le modèle permet de calibrer à la fois l'alphabet et le modèle et d'introduire des éléments d'explication tour à tour locaux et globaux.

En emboîtant des niveaux d'organisation différents, la démarche chorématique permet d'aller plus loin dans la connaissance du territoire étudié. Le passage d'un niveau d'organisation à un autre se fait une fois encore selon une démarche dialectique, utilisant plus encore le SIG. Les modèles du niveau inférieur sont alphabétisés pour pouvoir être spatialisés (fig. 10, c) : par exemple, chaque modèle d'exploitation peut devenir chorème élémentaire pour participer à la compréhension, à l'exploration du niveau supérieur. Cette démarche met parfois en lumière des relations et des niveaux spatiaux que l'on peut être amené ultérieurement à modéliser de la même façon. Dans le sens descendant (déduction), l'alphabet graphique est ainsi corrigé et complété. Les nouveaux éléments identifiés font l'objet d'une analyse spatiale à l'aide du SIG.

### 3.3. Les SMA pour la formalisation des interactions entre unités spatiales et exploitants

Comme le souligne Ferber (1995), la simulation multi-agents, plus que d'autres approches, ne se contente pas de l'intégration d'un modèle puis de l'analyse de la réponse de ce modèle en fonction des *scenarii*. Elle participe pleinement au processus de recherche du fonctionnement des systèmes complexes. C'est donc la démarche que nous avons retenue pour évaluer le rôle de l'espace dans la mise en œuvre de pratiques polluantes.

Les SMA sont des programmes informatiques qui permettent la simulation de systèmes complexes : ils modélisent des entités artificielles et / ou naturelles qui interagissent pour produire des comportements collectifs (Ferber, 1995). Ils sont constitués d'un ensemble de processus informatiques se déroulant en même temps, donc de plusieurs agents vivant au même moment, partageant des ressources communes et communiquant entre eux (fig. 11). Les SMA permettent de réduire la complexité de la résolution d'un problème en divisant le savoir nécessaire en sous-ensembles, en associant un agent intelligent indépendant à chacun de ces sous-ensembles et en coordonnant l'activité de ces agents. On parle ainsi d'intelligence artificielle distribuée (Bousquet *et al.*, 1996). Le point clef des SMA réside dans la formalisation de la coordination entre les agents.



**Figure 11.** Les caractéristiques d'un système multi-agents (d'après Ferber, 1995)

### 3.3.1. Un outil adapté à la compréhension des relations homme/nature

Issus de l'intelligence artificielle, les SMA sont le résultat d'une histoire scientifique longue et complexe (Ferber, 1995 ; Müller, 1999 ; Sanders, 2001). L'origine pluridisciplinaire (informatique d'abord, puis sciences sociales, économie, écologie, etc.) aura sans doute en partie contribué à la complexité des définitions données jusqu'alors.

Ce n'est qu'au début des années 1990 que les SMA sont utilisés dans le cadre des sciences de l'environnement et de l'écologie. Rapidement, le vocabulaire scientifique, souvent originaire de disciplines diverses, s'enrichit de métaphores sociales. De la sociologie sont tirées des approches et une conception du réel qui aident à construire les méthodes dans les SMA.

Au fil des ans, les interactions entre dynamiques sociales et dynamiques écologiques deviennent l'une de leurs caractéristiques (Bousquet et Le Page, 2004). Les analyses liant actions des agents individuels et collectifs sur les ressources naturelles, dans un cadre spatial, se multiplient (Bousquet *et al.*, 1996 ; Lardon *et al.*, 1998 ; Benoît *et al.*, 1999 ; Bousquet *et al.*, 1999 ; Manlay, 2000 ; Becu, 2001 ; Bonnefoy *et al.*, 2001 ; Barreteau *et al.*, 2003 ; Le Ber *et al.*, 1999). L'approche générale menée par les chercheurs consiste à modéliser des agents qui perçoivent un environnement et agissent sur celui-ci après avoir délibéré (Bousquet *et al.*, 1996).

Le principal apport des SMA réside dans la possibilité de prendre en compte à la fois les dynamiques sociales et les dynamiques spatiales.

### 3.3.2. La possibilité d'observer les dynamiques sociales

Classiquement en sociologie, les actions, fruits des décisions des différents acteurs, sont classées selon deux approches :

- l'approche individualiste : l'acteur est identifié à une entité stratégique et agit uniquement par intérêts divers ;
- l'approche holiste, pour laquelle le réseau (l'ensemble des acteurs et des relations) s'impose à l'acteur sous forme de contraintes ou de normes, qui règlent son comportement. Certains auteurs distinguent la notion de groupe d'individus (autrement appelée pseudo-clique) qui correspond à l'entité sociale constituée d'acteurs partiellement reliés mais dont le comportement est identique vis à vis d'une même norme (Freeman, 1992).

Cette dernière approche est désormais couramment exploitée par les chercheurs dans le cadre de problématiques relatives aux dynamiques sociales en lien avec l'environnement (Weisbuch et Boudjema, 1998 ; Amblard et Ferrand, 1998). A l'instar de ce qui se passe dans les sociétés humaines, plusieurs niveaux d'organisation peuvent exister dans les SMA. Ils présentent l'avantage de permettre la prise en compte des objectifs parfois contradictoires de groupes sociaux divers (Sanders, 2001) : les stratégies à la fois individuelles et collectives et leurs répercussions sur l'environnement peuvent être abordées. Les interactions entre acteurs, le jeu des influences, la mise en valeur des réseaux sociaux constituent un point important et particulièrement intéressant qu'il ne serait pas possible de faire apparaître au seul moyen des SIG.

### 3.3.3. La possibilité d'observer les dynamiques spatiales

Parallèlement à l'émergence du traitement des dynamiques sociales, les SMA voient se développer de nouvelles applications dans le cadre de la représentation de dynamiques spatialisées. La modélisation d'entités en interaction n'est pas récente mais la prise en compte de l'espace dans l'environnement au sein duquel existent ces interactions a vu le jour il y a peu. Deux périodes ont été identifiées par Sanders (2001, p. 228) : la première, celle de l'approche fonctionnelle, correspond à la description des mécanismes, des processus caractérisant les interactions sociales. La seconde étape tend, au contraire, à privilégier la description de l'ancrage des phénomènes dans l'espace. Ces deux courants ont évolué parallèlement pour devenir très proches : le premier a vu les limites de la non prise en compte de l'espace et s'est donc tourné vers la spatialisation de l'approche fonctionnelle ; le deuxième courant, inversement, a dû prendre en compte la dynamique des entités spatiales (Bousquet et Gautier, 1999).

L'espace peut aujourd'hui intervenir dans les SMA de plusieurs manières :

- comme *élément de description* : parcellaire, disposition et étendue des différents bassins, zones de contraintes physiques, étendue et disposition des territoires d'exploitations et des parcelles cadastrales ;
- comme *élément d'explication* : les espaces respectivement structuré, géré et perçu peuvent être formalisés dans les SMA. En outre, ces derniers permettent la prise en compte de toutes les échelles spatiales. Cet aspect présente un avantage réel dès lors que les unités

spatiales sont emboîtées et en interaction les unes avec les autres. Par le biais de la simulation multi-agents, les agents spatiaux sont rendus dynamiques dans le sens où leurs attributs qualitatifs et quantitatifs peuvent être évolutifs, mais également dans le sens où leurs caractéristiques spatiales ne sont pas stables : la forme, la taille des unités peut changer en fonction des attributs des autres agents spatiaux ou sociaux. C'est ainsi que la dynamique des unités spatiales peut être testée et le rôle de cette dynamique sur les modalités de mise en œuvre des pratiques polluantes évalué.

C'est dans ce courant de réflexion que nous souhaitons inscrire le modèle SMA : les agents spatiaux (unités spatiales diverses) et les agents sociaux interviennent conjointement pour dynamiser le système. Les trajectoires possibles de ce dernier sont simulées de manière exploratoire selon des jeux d'hypothèses comportementales des entités qui le constituent. C'est finalement l'interaction entre agents spatiaux et agents sociaux et les externalités de la production agricole (en terme de pratiques phytosanitaires) que nous souhaitons développer.

L'utilisation que nous faisons de l'outil SMA correspond principalement à de la simulation exploratoire<sup>49</sup> : l'objectif est d'émettre des hypothèses sur l'évolution de la variabilité spatiale de la charge polluante en lien avec la dynamique de l'organisation des activités agricoles sur le territoire de la rive gauche de la Capot.

\*\*\*

Les données relatives aux pratiques et aux activités agricoles, acquises au moyen d'enquêtes, sont saisies dans une base de données pluri-scalaire et multi-critères, en lien avec un SIG pour la cartographie et l'analyse spatiale.

La modélisation graphique aide à tirer les grands traits de l'organisation du "système-territoire". Cette étape graphique souligne la complexité du système, dans le sens d'une multitude d'éléments en interaction.

La conceptualisation du fonctionnement de ce système d'entités interagissant les unes avec les autres se fait ensuite par le biais d'un langage de description formel. L'étape ultime du processus consiste à intégrer le modèle conceptuel dans un modèle multi-agents. L'outil SMA permet d'aller plus loin dans l'exploration du système et de simuler des évolutions potentielles.

---

<sup>49</sup> Outre l'aspect exploratoire, les signataires de la charte ComMod identifient un second objectif majeur de l'utilisation des SMA. Dès lors que sont associées à l'exploration des données d'autres personnes que le chercheur qui est à la base du travail, les simulations peuvent susciter des réactions, provoquer, voire servir à structurer des discussions. Le processus collectif de confrontation des points de vue des différents acteurs constitue une réelle démarche opérationnelle. Plusieurs expériences ont été menées selon cette démarche opérationnelle, dépassant parfois le cadre de la réflexion autour du modèle : les jeux de rôle, induisant la participation active des acteurs, constituent par exemple une méthode de validation efficace (Barreteau et Bousquet, 1999). Ce dernier aspect n'est pris en compte dans notre cas que d'un point de vue "*a posteriori*" : le modèle n'intègre pas, au cours de son élaboration, les différents points de vue d'acteurs variés mais il est construit de façon à obtenir des bases graphiques expressives, support d'éventuelles discussions et des réflexions menées en coopération avec les différents acteurs (exploitants, gestionnaires, chercheurs, agents des services déconcentrés de l'Etat, etc.). Les signataires de cette Charte, intitulée « La modélisation comme outil d'accompagnement », sont (par ordre alphabétique) : M. Antona (économiste CIRAD), P. d'Aquino (géographe CIRAD), S. Aubert (anthropologue du droit CIRAD), O. Barreteau (hydrologue Cemagref), S. Boissau (anthropologue et économiste CIRAD), F. Bousquet (modélisateur CIRAD), W. Daré (sociologue CIRAD), M. Etienne (écologue INRA), C. Le Page (modélisateur CIRAD), R. Mathevet (géographe Tour du Valat), G. Trébuil (agronome CIRAD), J. Weber (économiste et anthropologue CIRAD).

## CONCLUSION DU CHAPITRE 2

Les lacunes dans certaines données (section 1.3.1.), la diversité culturelle (section 1.2) et celle des molécules phytosanitaires épanchées sur la zone d'étude pendant l'année d'étude (section 2.2.) sont le reflet de la complexité de l'agriculture martiniquaise, de sa diversité (structures d'exploitations, diversité culturelle, paradoxe statutaire), que nous présentons en détails dans la seconde partie de la thèse. Ce contexte général justifie la démarche adoptée, de complexité et de diversité.

Les pratiques phytosanitaires constituent l'une des modalités d'intervention des exploitations sur la gestion des ressources en eau et constituent ainsi l'un des passages obligés pour comprendre la relation entre organisation spatiale des activités agricoles et pollution des eaux par les pesticides.

A l'instar de notre méthode qui se situe à l'interface entre agronomie et géographie rurale, ces outils sont d'origines variées : les procédures d'enquêtes et l'observation de terrain s'inspirent des méthodes de l'agronomie, de la géographie humaine et de l'ethnographie ; les systèmes d'information géographique sont issus de la géographie de même que la modélisation graphique ; enfin, les systèmes multi-agents, issus de l'intelligence artificielle, sont utilisés le plus couramment pour l'analyse des problématiques biologiques ou informatiques. Le choix de certains outils comme la modélisation graphique et l'analyse des discours reflète en outre notre volonté permanente de rester proche des données de terrain, choix qui explique par ailleurs la minimisation de l'emploi des statistiques tout au long de notre travail au profit des analyses de discours.

## **Seconde partie**

***SPECIFICITES REGIONALES,  
PARTICULARITES LOCALES ET  
ORIGINALITE DES PRATIQUES  
AGRICOLES***

La question de l'importance de l'espace (structuré, géré et perçu) dans la mise en œuvre des pratiques phytosanitaires résonne de façon particulière dans un contexte insulaire à dimension restreinte. La situation statutaire, géographique et historique de la Martinique impose en effet une série de questionnements sur la place de l'activité agricole et de ses modalités d'action sur l'environnement.

Trois hypothèses afférentes aux particularités du terrain martiniquais conduisent notre réflexion sur la recherche des déterminants des pratiques et plus globalement de la variabilité spatiale de la charge polluante :

- les **contraintes naturelles** et plus particulièrement les contraintes orographiques définissent la répartition spatiale des grands types de systèmes de production à l'échelle de l'île (Benoist, 1968 ; Hartog, 1991).

A grande échelle, celle de l'exploitation notamment, nous examinerons cette hypothèse. La localisation des systèmes de production (animale ou végétale) semble en effet répondre en partie aux contraintes naturelles (élevage sur les fortes pentes pour minimiser les difficultés de production, cultures intensives sur les pentes faibles, etc.). Cependant, avec l'avancée de la mécanisation et l'avènement des produits phytosanitaires, ces contraintes ne sont sans doute plus le déterminant unique mais nous semblent intervenir plus fortement en terme de tradition culturelle (banane initialement au nord, maraîchage sur les mornes et dans les hauteurs, élevage également dans les parties reculées et difficiles d'accès, canne sur les grandes plaines, etc.). C'est la question des vocations culturelles que nous tenterons d'analyser à travers cette thématique.

- le **facteur économique** intervient dans les choix tactiques et stratégiques des exploitants (choix de la production d'ananas du fait de la bonne résistance des fruits aux vents mais également pour pallier le mauvais cours de la banane ; non-application de la jachère du fait de la perte de rendement occasionnée ; surfertilisation dans l'espoir d'une productivité maximale, etc.). Il convient cependant d'apprécier le poids réel de ce facteur et la façon dont il intervient à différents niveaux : l'économie globale de l'île ne dirige-t-elle pas fondamentalement les choix généraux des exploitants en matière d'orientation culturelle et de diversité des activités agricoles ?

- d'autres déterminants sont propres à chaque exploitant martiniquais et sont directement le fait de **l'histoire, des traditions et de la culture** de l'île (Chivallon, 1992 ; Burton, 1994). Guilhem-Chivallon (1998) met en valeur deux modèles de fonctionnement des exploitations : le premier repose sur la recherche de rendement maximal (grandes exploitations), le second repose sur la recherche d'intégration à la société et correspond aux exploitations non viables. Nous essaierons de voir si ces deux modèles ne laissent pas de côté de trop nombreux cas de figure. Là encore, il nous faudra voir, selon les niveaux d'organisation, comment ces facteurs culturels et historiques interviennent : à l'échelle de l'île, y-a-t-il des traditions qui perdurent dans les choix préférentiels des productions ? A l'échelle de l'exploitation, comment se répercute cette histoire dans les relations entre agriculteurs, dans l'organisation du travail ? A l'échelle de la parcelle, le rapport à la nature et la sensibilité environnementale jouent-ils un rôle majeur ?

Ainsi l'analyse des niveaux d'organisation différents est elle pertinente. J. Bonnamour insiste sur la nécessité d'une approche pluri-scalaire : « *Que l'on étudie finement l'évolution démographique, que l'on observe les modifications des paysages et de l'occupation des sols, que les campagnes agricoles deviennent des espaces plurifonctionnels, que le mode de vie urbain s'étende, que des liens multiples et dispersés désenclavent les secteurs les plus reculés, constamment s'impose l'évidence d'une solidarité profonde entre les espaces, de l'intégration des parties dans un tout ; il faut toujours comprendre l'imbrication de plusieurs systèmes : système local, système régional, système socio-économique, système fonctionnel de l'état d'appartenance* » (Bonnamour, 1993, p. 43). Par la prise en compte de l'emboîtement de ces niveaux et de l'intégration des niveaux inférieurs dans les niveaux supérieurs, nous chercherons à identifier avec précision les déterminants et à observer la façon dont ils interviennent à chaque niveau, c'est à dire en d'autres termes leur hiérarchisation (facteurs directs et indirects). Pour cela, l'entrée spatiale, selon les trois points de vue développés par les géographes, est fondamentale. C'est cette approche que nous exploitons dans cette partie et qui la structure (tab. 11).

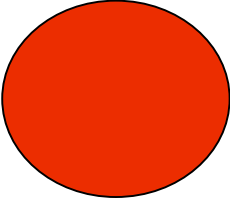
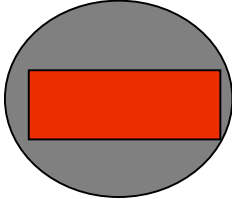
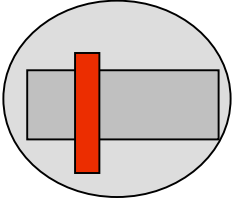
Le **chapitre 3** est consacré à l'étude régionale des activités agricoles. Le résultat des questionnaires ouverts, des entretiens et des restitutions en salle ont permis de dégager certains thèmes majeurs. Ceux-ci sont repris à travers une analyse bibliographique du contexte régional qui nous permet de développer un point de vue sur l'importance de certains de ces thèmes. Le SIG et la modélisation graphique y sont utilisés en tant qu'outil de synthèse et de représentation graphique.

Dans le **chapitre 4**, nous abordons le niveau du système rural de la rive gauche de la Capot. Structure et gestion de l'espace étudié sont décrits à travers le regard que portent sur elles les agriculteurs enquêtés. Les contraintes naturelles, spatiales, administratives, foncières et sociales sont ainsi mises en valeur. Le SIG est utilisé pour la réalisation de plusieurs analyses spatiales, la modélisation en tant qu'outil d'accompagnement de l'analyse empirique du jeu des contraintes. Utilisés de façon dialectique, ces deux outils nous aident à identifier, en fin de chapitre, des unités qui formalisent l'ensemble des pressions exercées sur les exploitations de la rive gauche de la Capot.

Le niveau de l'exploitation est plus précisément analysé dans le **chapitre 5**. Les relations des exploitants à l'environnement (dans le sens large du terme), l'inscription spatiale et l'organisation interne de leur exploitation constituent les trois lignes directrices du chapitre. Il faut y voir alors une traduction, à l'échelle de l'exploitation, des trois points de vue sur l'espace : perçu, structuré et géré. Nous montrons donc dans un premier temps comment les parcours individuels, à l'origine d'une vision spécifique du métier d'agriculteur, influent sur les modalités d'organisation interne des exploitations (choix des orientations culturelles et des systèmes de cultures). L'analyse de la structure des exploitations nous permet ensuite d'approfondir notre compréhension de la distribution des orientations culturelles et des systèmes de cultures. Une typologie est présentée en fin de chapitre, qui formalise la diversité des logiques de gestion de l'espace des exploitations. La modélisation graphique occupe une place prépondérante dans ce chapitre en aidant à définir les types de fonctionnement spatial des exploitations.



Au terme de ces trois chapitres, nous serons en mesure de présenter une synthèse de l'organisation spatiale des activités agricoles.

|                               | <b>Chapitre 3</b><br><b>La Martinique dans le cadre national et international</b>   | <b>Chapitre 4</b><br><b>La rive gauche de la Capot dans le cadre communal et régional</b>  | <b>Chapitre 5</b><br><b>Les exploitations dans le cadre de la rive gauche de la Capot</b>   |
|-------------------------------|---|--|---|
| <b>Concepts agronomiques</b>  |   | → Système agraire  | → Système de production<br>→ Fonctionnement global de l'exploitation agricole (FGEA)<br>→ Typologie d'exploitation<br>→ Systèmes de culture |
| <b>Concepts géographiques</b> | → Histoire agraire<br>→ Déterminismes naturels et sociaux<br>→ Trois points de vue sur l'espace                                   | → Zonage<br>→ Conflits d'usage de l'espace<br>→ Structure agraire<br>→ Emboîtement des unités spatiales  | → Typologie d'exploitation<br>→ Réseaux sociaux<br>→ Trois points de vue sur l'espace<br>→ Emboîtement et intégration des unités spatiales  |
| <b>Unités spatiales</b>       | → Région (département, île)<br>                 | → Territoire rural de la rive gauche de la Capot<br>        | → Exploitation<br>                                      |
| <b>Niveaux d'acteurs</b>      | → Société martiniquaise et différentes communautés constitutives<br>→ Organisations professionnelles agricoles<br>→ Etat français | → Exploitants<br>→ Administrations (ONF, comité de bassin)<br>→ Riverains<br>→ Commune<br>→ PNR  | → Exploitants   |
| <b>Sources d'information</b>  | → Bibliographie<br>→ Entretiens<br>→ Restitutions   | → Questionnaires ouverts<br>→ Entretiens   | → Questionnaires ouverts<br>→ Entretiens  |
| <b>Outils d'analyse</b>       | → SIG (représentation)<br>→ Modélisation graphique (représentation)   | → SIG (analyses spatiales)<br>→ Modélisation graphique (analyse, explication, compréhension : outil d'accompagnement de l'analyse de discours) | → SIG (analyses spatiales)<br>→ Modélisation graphique (analyse, explication, compréhension)  |

**Tableau 11.** Concepts, niveaux d'organisation et outils de la seconde partie de la thèse

**Chapitre 3**

**UN CADRE STRICT A LA MISE EN ŒUVRE  
DES ACTIVITES AGRICOLES A LA MARTINIQUE**

*L'histoire martiniquaise n'est pas inscrite dans les monuments mais dans le paysage*<sup>50</sup>.

C'est autour de ce postulat qu'Edouard Glissant construit toute son œuvre littéraire, soulignant par là le lien étroit qui unit "espace" et "temps" martiniquais. L'activité agricole apparaît comme l'élément révélateur de cet espace et de son histoire. Inversement, les données historiques sont essentielles à la compréhension de l'organisation spatiale des activités agricoles. Se pose alors la question de la logique de mise en place et d'organisation des activités agricoles qui doit nous amener à identifier les déterminants actuels de cette organisation régionale. Comment l'histoire associée aux contraintes naturelles construit-elle l'agriculture actuelle de l'île ? De quelle façon ces conditions générales orientent-elles les spécificités de l'agriculture martiniquaise, qualitativement, quantitativement et spatialement ? Comment les activités agricoles sont-elles définies, construites par les contraintes naturelles et l'évolution sociale et dans quelle mesure peut-on définir une "marge de manœuvre" des activités agricoles ?

Analysées selon trois points de vue sur l'espace (structuré, géré et perçu), les données historiques doivent nous permettre de répondre à ces questions. Nous souhaitons à travers ces réflexions, fruits des échanges avec les agriculteurs de la zone d'étude et des experts du monde agricole martiniquais, mettre en exergue les grands traits de l'organisation actuelle des activités agricoles en Martinique. Ces grands traits sont en effet autant de macro-déterminants des pratiques actuelles, ils en constituent le cadre. Notre hypothèse est finalement que l'ancrage spatial et temporel de l'agriculture martiniquaise est fort et limitant pour les activités agricoles, pour trois principales raisons que nous analysons successivement. Dans la première section, nous montrons dans quelle mesure la structure de l'espace martiniquais répartit les activités agricoles de façon hétérogène sur la surface de l'île. Dans la seconde section, nous montrons que ces activités agricoles définies par l'histoire ont engendré une agriculture duale, aujourd'hui en grande difficulté renforcée par sa situation paradoxale (éloignement / appartenance à la France). Cette situation paradoxale s'exprime également dans la construction d'un ordre social, fruit de l'histoire de l'île, qui soulève les questions du rapport à l'espace et à l'environnement : c'est ce que nous verrons dans la troisième section.

---

<sup>50</sup> Né en 1928 à la Martinique, Edouard Glissant, défenseur de la négritude aux côtés d'Aimé Césaire notamment, fait partie des écrivains antillais ayant participé à la reconnaissance du créole.

## 1. UN ESPACE AGRICOLE LIMITE

En raison des conditions naturelles, l'espace martiniquais disponible pour l'agriculture est restreint (i). La société martiniquaise s'adapte à ces conditions ce qui conduit à une structuration agricole simple : les grandes exploitations dans les secteurs les plus aisés, les petites dans les zones de collines (ii). Cette structuration évolue au fil du temps face aux nouvelles pressions spatiales qui contribuent à réduire l'espace réservé aux activités agricoles (iii). Il en ressort à l'heure actuelle une difficulté majeure d'accès à la terre pour la majorité des exploitants (iv).

### 1.1. Les limites spatiales posées par les conditions naturelles

Globalement favorables à l'agriculture, les conditions naturelles de la Martinique n'en présentent pas moins des limitations spatiales fortes, à la fois en raison de l'exiguïté de l'espace insulaire, mais également en raison du relief et du réseau hydrographique.

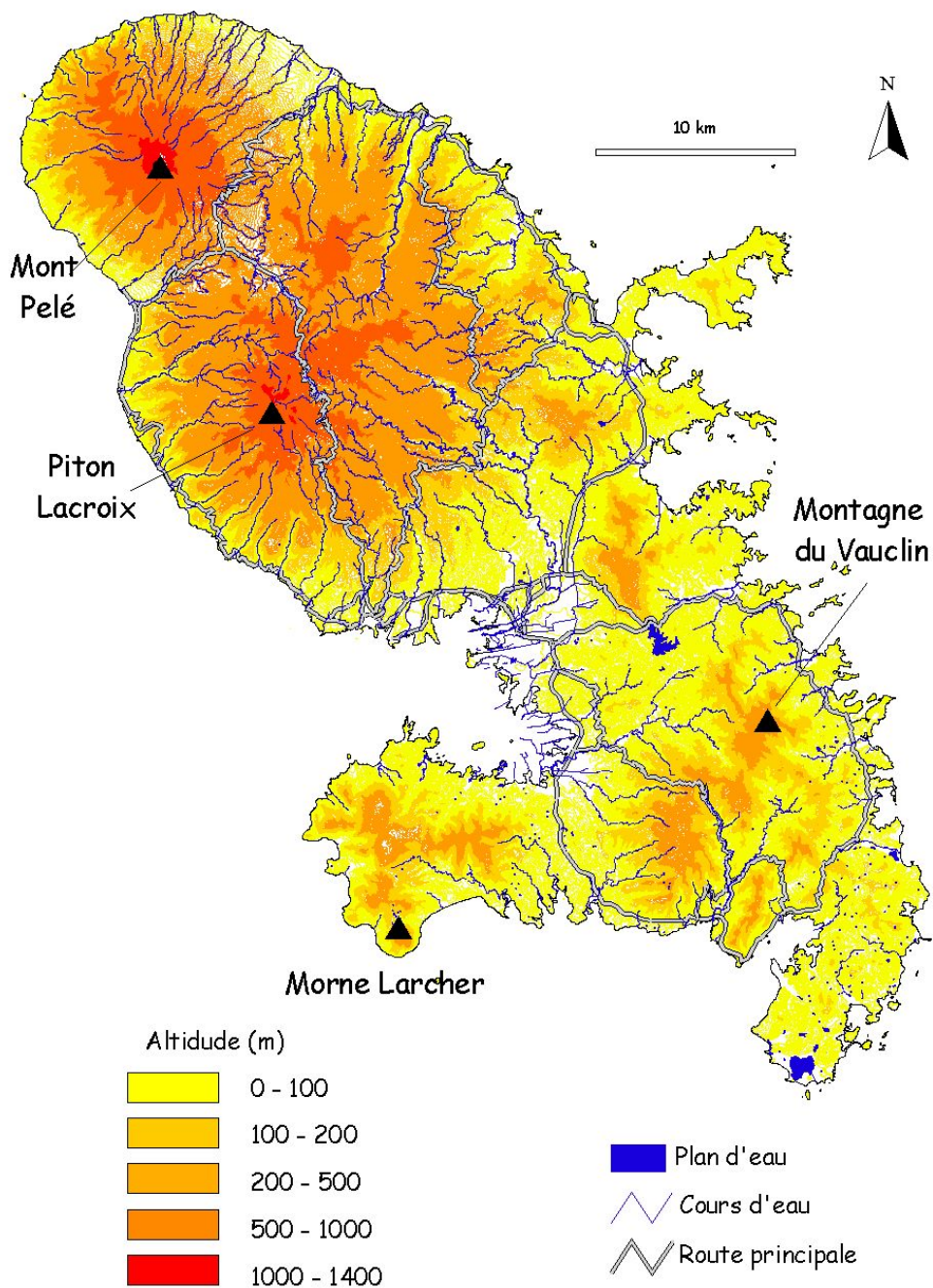
#### 1.1.1. Un relief majoritairement accidenté

La topographie de la Martinique apparaît très contrastée et les unités de relief s'organisent en massifs volcaniques alignés suivant le grand axe de l'île (fig. 12).

Classiquement, le découpage topographique de l'île aboutit à l'identification de trois grandes zones :

- la zone littorale, aux pentes faibles, est limitée par la courbe des 150 mètres.
- la chaîne des pitons et la montagne Pelée, aux pentes fortes, à l'altitude élevée (supérieure le plus souvent à 500 mètres) se caractérisent par la présence de profondes ravines. Le complexe de la Montagne Pelée, dont l'édifice récent est né il y a 15 000 ans, domine le nord de la Martinique du haut de ses 1397 mètres. Plus au sud, les pitons du Carbet, dont le Piton Lacroix culmine à 1196 mètres, datent de moins de 2 millions d'années. Ils présentent des pentes extrêmement fortes et des versants réguliers.
- dans la partie la plus étroite de l'île, une troisième unité de relief est constituée d'une juxtaposition de petits mornes (collines) de faible altitude surplombant la grande plaine du Lamentin (fig. 12). Le Sud offre une série de reliefs moyens, aux pentes convexo-concaves (montagne du Vauclin, 504 m et morne Larcher, 477 m), résultant de l'érosion des massifs volcaniques<sup>51</sup>.

<sup>51</sup> L'histoire de la formation de l'île est peu compliquée en ce sens qu'elle ne fait intervenir que des processus volcaniques. Plusieurs étapes marquent cette histoire. La Martinique doit son existence à une forte activité volcanique qui débute à l'Oligocène. Cette activité est d'abord sous-marine et caractérisée par des laves basiques évoluant vers un volcanisme calco-alcalin. Dans le même temps, le front volcanique migre progressivement vers l'Ouest et son activité devient aérienne et essentiellement effusive (stade des volcans boucliers). En fin d'évolution, le volcanisme est à dominante explosive et les laves émises majoritairement acides (Westercamp *et al.*, 1989 ; Westercamp *et al.*, 1990). Cette évolution géologique est essentielle à la compréhension des structures topographiques actuelles.



Source : BD TOPO IGN 2002 ; M. Houdart, P.R.A.M., 09.03

**Figure 12.** Topographie et hydrographie de la Martinique : une double dissymétrie Nord/Sud

### 1.1.2. Des conditions climatiques et hydrographiques hétérogènes

A l'instar de la topographie, le climat de l'île apparaît contrasté du fait des diverses situations orographiques d'une part, de l'altitude d'autre part.

D'une façon générale, la Martinique bénéficie d'un climat tropical humide maritime. Les conditions climatiques sont commandées par les positions respectives de l'anticyclone

des Açores, qui dirige l'alizé d'Est à Nord-Est, et de la zone intertropicale de convergence. On distingue ainsi deux saisons marquées : le carême, ou saison sèche (de février à avril, avec des températures excédant rarement 28° C et la présence permanente de l'alizé) et l'hivernage, qui se caractérise par des pluies fréquentes et intenses. A cette variabilité intra-annuelle s'ajoute une variabilité inter-annuelle parfois forte : l'île est sur la trajectoire de cyclones plus ou moins dévastateurs. Les vents peuvent alors dépasser les 150 km/heure, sous un déluge de quelque 100 mm en 24 heures. Entre 1960 et 2000 par exemple, la Martinique a connu quatorze perturbations cycloniques, engendrant souvent des dégâts considérables au niveau des habitations mais aussi des cultures.

Spatialement, la Martinique peut se diviser en deux grandes zones climatiques : la région montagneuse du Nord bénéficie d'une pluviométrie abondante (moyenne annuelle pluviométrique de 8 mètres au sommet de la Montagne Pelée), à l'exception d'une étroite bande côtière, alors que la région Sud, moins accidentée, est relativement sèche et ensoleillée.

La dissymétrie morphologique et climatique de l'île est essentiellement importante en ce sens qu'elle introduit une dissymétrie hydrographique. Ainsi le Nord constitue-t-il le château d'eau de la Martinique<sup>52</sup>. Les rivières y prennent leur source en altitude, dans des secteurs accidentés et à pentes fortes ; elles accusent des débits élevés et présentent de nombreux affluents (Guiscaffre *et al.*, 1976) qui sont autant de limites spatiales pour la mise en place d'activités agricoles. Ailleurs, les pentes des bassins-versants sont moyennes, voire faibles, et les vitesses d'écoulement sont moins élevées.

En contrepartie, les modalités pédologiques n'introduisent pas de réelle limite spatiale (dans le sens physique du terme) mais participent à la définition de grandes zones aux potentialités agro-pédo-climatiques particulières.

### ***1.1.3. Des conditions pédologiques contrastées***

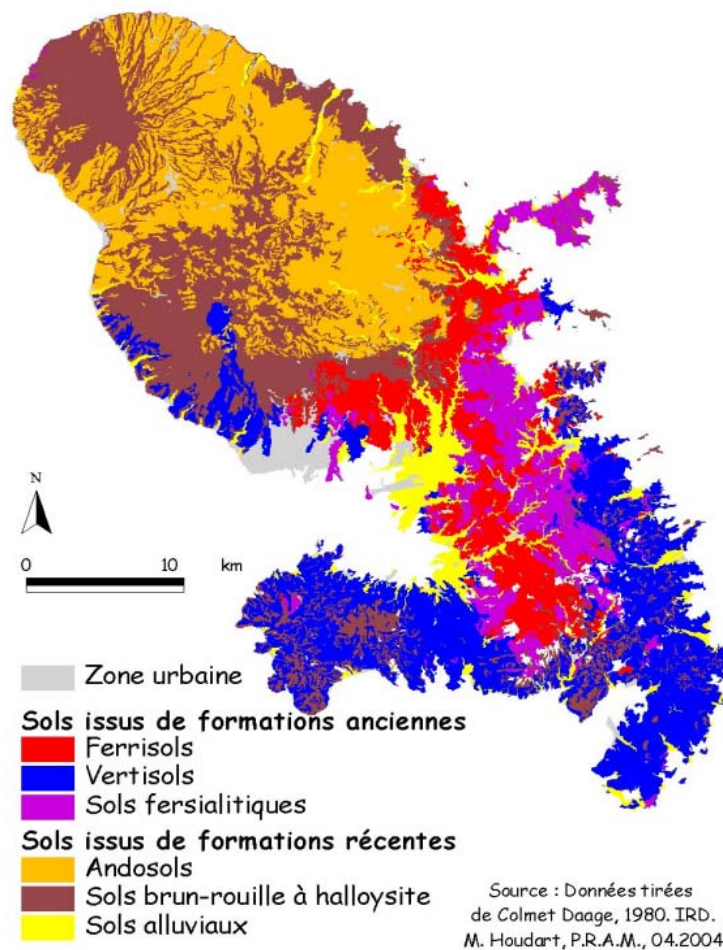
L'île est à peu près exclusivement constituée de matériaux d'origine volcanique (laves et produits de projection plus ou moins remaniés) tandis que les terrains sédimentaires sont limités à quelques zones calcaires dans les régions les plus orientales.

En raison de leurs conditions de mise en place (en milieu aérien ou sous une faible tranche d'eau) ou des processus d'érosion ayant suivi leur dépôt, les formations volcaniques et volcano-sédimentaires présentent une très forte variabilité verticale et latérale. En milieu tropical, ces formations sont soumises à une altération de type géochimique très poussée et sont caractérisées par la néoformation d'argile et une forte cristallisation des oxydes de fer et d'aluminium (Duchauffour, 1988).

Les pédologues de l'IRD ont distingué six grandes classes de sols, regroupés en deux familles (fig. 13) : la première, sur formations volcaniques anciennes, comprend les ferrisols, les sols fersiallitiques et les vertisols ; la seconde famille, sur formations volcaniques récentes,

<sup>52</sup> cf. section 1.1.1. du second chapitre

regroupe les andosols, les sols brun-rouille à halloysite et les sols sur alluvions (Colmet-Daage 1981 ; Guiscafne *et al.*, 1976).



**Figure 13.** *Dissymétrie pédologique de la Martinique : formations anciennes au Sud, récentes au Nord*

Au Sud de l'île prédominent les sols dérivés des formations anciennes. Les ferrisols sont des sols profonds ferrallitiques argileux constitués de kaolinite, goethite, halloysite. Ils sont plus compacts et moins perméables que les sols ferrallitiques typiques. Leur faible perméabilité, l'engorgement temporaire, même sur de fortes pentes, sont contraignants pour certaines cultures. La nécessité fréquente d'établir un drainage et la forte compacité constituent un handicap pour l'agriculture mécanisée de type intensif. Les sols fersialitiques (sols montmorillonitiques soumis à un début d'évolution ferrallitique) s'étendent à l'est de la bande des ferrisols. Ces sols sont très fertiles en dépit d'une érosion souvent sévère. Enfin les vertisols, localisés près des côtes caractérisées par une saison sèche prononcée où le déficit en eau a favorisé leur formation, sont caractérisés par la présence de montmorillonite (smectite), argile gonflante qui a la capacité d'absorber l'eau entre ses feuillets. Ils se localisent dans des stations "confinées", sur des matériaux riches en bases. La montmorillonite confère à ces sols une compacité et une adhérence qui rendent difficile la préparation des terres en période pluvieuse. Le ressuyage est lent et le drainage déficient. L'irrigation est nécessaire, avec des apports fréquents et à doses réduites, pour limiter le déficit hydrique en saison sèche.

Les sols dérivés de formations plus récentes se trouvent essentiellement dans le Nord de l'île. Les andosols (sols peu évolués à allophane) sont situés sur des projections andésitiques (formations aériennes récentes) très perméables (cendres et ponces). Ils se développent sur l'ensemble des massifs montagneux du Nord de l'île (Montagne Pelée, Pitons du Carbet, Morne Jacob). Soumis à une pluviométrie importante, ils ne se dessèchent jamais, excepté en surface. Dans ce cas particulier se forment les allophanes, substances argileuses dont les propriétés d'absorption de l'eau sont élevées. Les sols bruns rouille à halloysite dérivent des andosols de formation volcanique plus ancienne et se trouvent en marge de ces derniers. La teneur en argiles est à l'origine de tassements parfois rapides.

Les sols alluviaux caractérisent la plaine du Centre (Lamentin, Rivière Salée). On les retrouve également un peu partout sur l'île, dans les fonds de vallée, où leur nature dépend des formations dont ils sont issus. Dans les régions de volcanisme récent, ils ont une nature sableuse et cendreuse. Dans les régions sèches au contraire, aux sols de collines lourds vertisoliques, les alluvions peuvent être lourdes et adhérentes. Dans les zones ferrallitiques (ou de ferrisols), les sols sont argileux et sableux.

En conclusion, la topographie, en interaction avec les facteurs climatiques et pédologiques, intervient comme l'élément fondamental de l'identification d'un découpage de l'espace en trois zones caractérisées par des potentialités agronomiques différentes :

- Le Nord, auquel appartient notre zone d'étude, présente des conditions naturelles propices au développement des cultures : sols légers et profonds, climat humide. C'est également le domaine des reliefs les plus accidentés (montagne Pelée et pitons) : au delà de 500 mètres d'altitude, nuages, brouillards et pluies empêchent toute installation humaine durable.

- Les caractéristiques du Centre sont proches de celles du Nord. Les sols y sont cependant plus lourds. Cette contrainte est compensée par un relief peu accidenté, caractérisé par l'alternance de plaines et de mornes.

- Le Sud se caractérise par un climat plus sec, un relief compartimenté et peu vigoureux qui n'exclut pas les fortes pentes.

Cette distribution des potentialités agronomiques a fortement orienté l'implantation préférentielle des activités agricoles.

## **1.2. Conditions d'installation des exploitations jusqu'au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle : de l'habitation littorale à la paysannerie des mornes**

Pendant la colonisation de peuplement, l'occupation humaine est périphérique (De Vassoigne, 1989). Des concessions de 25 à 65 hectares sont distribuées, leur taille est plus tard réduite de moitié. Ces concessions suivent plus ou moins les lignes du relief et les cours d'eau. Elles sont découpées en fines lanières partant de la côte jusqu'au centre de l'île. Le paysage actuel de l'île présente encore les marques de ce découpage, comme en atteste la photographie aérienne présentée ci-après (fig. 14).





**Figure 14.** *Découpage en lanières des exploitations à Basse Pointe*  
(Orthophoplans, IGN, 2000)

Durant la colonisation économique, les terres sont distribuées selon l'importance sociale du futur propriétaire et selon le nombre d'hommes qui l'accompagnent : l'univers socio-économique de base est l'habitation<sup>53</sup>. Au centre de celle-ci se situe la demeure du propriétaire ; autour sont disposés les cases des esclaves et les champs (modèle centre-périphérie). Alors que l'accès privé à la terre est réservé aux colons, les esclaves peuvent bénéficier d'un accès uniquement individualisé : le colonat esclavagiste constitue la première approche à la terre du Martiniquais de couleur sous une forme individualisée, mais non privée. En dehors des heures de travail obligatoire, l'esclave pouvait cultiver un lopin de terre attribué par le maître. Il pouvait ainsi contribuer à l'entretien de sa famille, par le jardinage et le petit élevage, voire vendre une partie du fruit de son travail personnel au marché.

Après 1848, pendant la période post-esclavagiste, la culture de plantation subsiste et les rapports sociaux sont toujours fondés sur une inégalité, celle de la richesse. Le relief devient support à la projection d'un ordre social (Guilhem-Chivallon, 1998). La courbe de niveau des 150 mètres joue le rôle d'une ligne de démarcation. Les esclaves devenus libres quittent pour beaucoup les grandes habitations pour rejoindre les hauteurs, les mornes, plus difficiles à mettre en valeur (cf. section 1). En dehors de cet accès privé à la terre se généralise le colonat, cette fois sous forme de métayage : identifiée sous forme de colonat partiaire, il s'agissait toujours de travail individualisé sur la terre d'un autre, moyennant le reversement, de la part du colon<sup>54</sup>, du tiers de sa récolte au propriétaire.

On observe alors un contraste entre les zones basses, faiblement peuplées et domaine de la grande plantation et des cultures d'exportation, et les zones hautes, densément peuplées et domaine des petits cultivateurs et prolétaires ruraux et des cultures vivrières.

<sup>53</sup> Terme vernaculaire désignant la plantation qui souligne son importance en tant que cadre de vie.

<sup>54</sup> Ne pas confondre ici le colon, en statut de colonat partiaire, avec le colon ou "colonisateur".

En parallèle, les crises diverses caractérisant la période (crises sucrières conjoncturelles) ont pour conséquence le morcellement de certaines grandes exploitations (De Vassoigne, 1989). L'acquisition des parcelles les plus périphériques de ces propriétés démembrées, par les anciens esclaves et leurs descendants, s'accélère alors.

Jusqu'au 19<sup>ème</sup> siècle, la petite propriété est donc peu représentée mais augmente largement en nombre pendant cette période.

### **1.3. De la réforme foncière à la pression urbaine : morcellement et spéculation foncière**

Suite à la Seconde Guerre mondiale, la structure du monde agricole répond à des déterminants autres que spatiaux : la crise de la canne à sucre, la départementalisation, l'exode rural au profit d'une urbanisation croissante<sup>55</sup> et la tertiarisation font évoluer un monde agricole qui conserve malgré tout les marques de la période précédente (Hartog, 1994).

Dans les années 1959 et 1960, une vaste réforme foncière est engagée à la Martinique. Elle a initialement pour finalité d'installer les familles ouvrières agricoles, mises au chômage du fait du déclin de l'industrie sucrière.

Effectués souvent dans l'urgence, répondant à un désir politique de justice sociale, les transferts fonciers se limitent dans un premier temps au découpage des plantations les plus marginales en minuscules lots. A peine supérieurs à ceux des colons (< 2 ha), ces lots répondent à la faible solvabilité des acquéreurs, mais ne leur permettent pas d'atteindre un revenu compatible avec les nouvelles aspirations sociales. En outre, les "bénéficiaires" ne sont appuyés par aucune formation, aucun encadrement technique ou financier, hormis l'aide à l'acquisition (financement des crédits d'achats).

Un réajustement est opéré un peu plus tard autour d'une moyenne de 5 hectares. Cette adaptation vise alors à prendre en compte les exigences de viabilité économique, en intégrant les perspectives de transmissibilité de ces lots de façon à limiter le morcellement et la diminution du foncier agricole constaté lors de la première phase de la réforme. Cependant, ce rehaussement de la surface des lots distribués ne règle pas le problème du morcellement : au terme de deux générations, des lots de moins de 1 hectare sont répartis entre les différents petits-enfants de la première génération. Ces lots cessent donc à terme d'être compatibles avec une exploitation viable, tandis que les aspirations à la construction des descendants des agriculteurs se font plus fortes. Chaque membre de la famille souhaite posséder un lopin de terre, non pour pratiquer l'agriculture mais pour s'installer.

Le morcellement des terres distribuées lors de la réforme foncière s'est fait de façon accélérée, à l'échelle historique, par rapport à celui des parcelles rachetées par les nouveaux hommes libres après l'abolition de l'esclavage. Cette évolution est accentuée par le contexte de spéculation foncière croissante. Parmi les acquéreurs de la réforme foncière se trouvent de nombreux fonctionnaires et des commerçants (Deverre, 1998) ayant profité du souci de mise en valeur complète des lots de la part de la société d'aménagement foncier et d'établissement

<sup>55</sup> Accueil d'opérations d'aménagement nécessaires aux extensions urbaines ou développement du secteur d'habitat à très faible densité.

rural (SAFER). La viabilisation des terrains se traduit en effet par la multiplication des voies de pénétration, l'enlèvement des ordures, l'électrification, le curage des rivières, etc. Quelques décennies plus tard, les voies de pénétration dans les terres morcelées et viabilisées se transforment en voies de circulation pour des lotissements densément bâtis. La réforme foncière des années cinquante-soixante se solde alors par le développement des lotissements ruraux et une grande partie des terres redistribuées est finalement convertie en terrain à bâtir.

En parallèle, cette spéculation foncière s'exprime sous les traits du mitage et de la péri-urbanisation (ADUAM, 2000). M. Burac explique : « *En zone agricole, la forte pression foncière se fait [aussi] sentir, avec des ventes à caractère spéculatif qui induisent un mitage progressif du paysage rural renforcé par la multiplication de constructions sans permis. Acheter à bas prix de la terre agricole, faire pression sur les conseillers municipaux et le maire à l'occasion de la révision ou de la modification du POS pour obtenir un déclassement en zone constructible, revendre beaucoup plus cher par la suite, partiellement ou en totalité le terrain déclassé, et le tour est joué* » (Burac, 2000, p. 283) . Au cours de la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, l'attitude d'une partie de la population martiniquaise vis-à-vis de la terre s'est en effet fortement modifiée. En raison de l'accroissement démographique et du niveau de vie, les besoins en terrain à bâtir se font de plus en plus nombreux<sup>56</sup>. Cette forte augmentation démographique, en lien avec un territoire insulaire exigü, est synonyme d'une pression croissante de l'urbanisation depuis une vingtaine d'années. William [33] explique « *Notre parcelle est en indivision entre les frères et les sœurs de ma mère qui ne s'entendent pas du tout...et non seulement ils ne s'entendent pas mais en plus certains gardent l'espoir de voir la parcelle passer un jour en zone constructible...puisque'il y a le projet de route et de pont qui traverserait la Capot par savane Périnelle* ». La parcelle de cet exploitant ne fait l'objet d'aucun bail en partie parce que les propriétaires (membres de la famille) fondent l'espoir de voir un jour le terrain, situé à proximité du bourg de Morne Rouge, rendu constructible.

Du fait des habitudes culturelles, cette urbanisation se fait plus par extension que par densification : elle exacerbe de fait le mitage des terres agricoles.

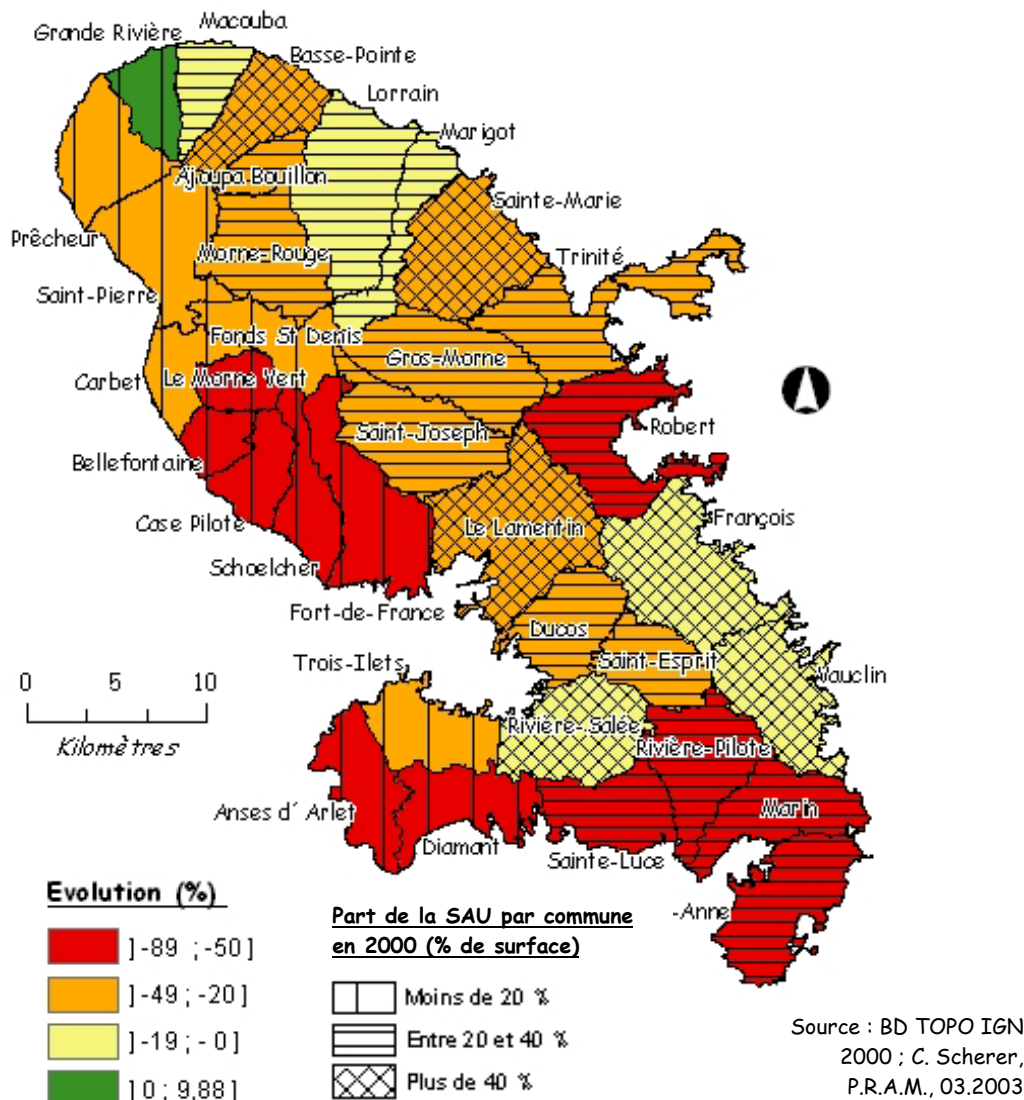
Par ailleurs, la spéculation foncière est encouragée par un contexte incitant à la construction. Les opérations immobilières se multiplient en raison des avantages fiscaux octroyés par la Loi Pons<sup>57</sup>. Cette dernière autorise des réductions d'impôt durant cinq ans pour des investissements outre-mer. L'économie réalisée peut être de 40 % dans l'immobilier, d'où le *boom* enregistré à partir de la promulgation de cette loi et la multiplication des lotissements vite conçus (Hardy, 1989).

<sup>56</sup> La population martiniquaise passe de 120 000 habitants dans les années soixante à près de 400 000 habitants à la fin des années 1990. L'accroissement de la densité démographique a de multiples causes : le retour au pays de toute une génération de martiniquais, dont le départ a été autrefois encouragé par le Bureau pour le développement des migrations intéressant les DOM (BUMIDOM), et la moindre migration des jeunes, auxquels s'ajoute l'attrait des tropiques, dans le cadre sécurisant des DOM, pour les non-originaux de ces régions.

<sup>57</sup> Cette loi, dite de défiscalisation, a été adoptée le 12 juillet 1986, à l'initiative de Bernard Pons, alors ministre des DOM-TOM. Elle est remplacée par la loi Paul en janvier 2001, qui institue un nouveau régime de réduction d'impôt pour les personnes physiques investissant dans un logement situé outre-mer.

### 1.4. Les difficultés d'accès à la terre

Certains parlent aujourd'hui d'une véritable "crise spatiale" et insistent sur le danger représenté par un avenir martiniquais sous le signe d' "île-ville" (Hartog, 1994). Les chiffres parlent en effet d'eux-mêmes : la surface agricole utile a perdu près d'un tiers de sa superficie depuis 1973 (fig. 15) et ne représente plus aujourd'hui qu'environ 32 000 ha<sup>58</sup>, soit un tiers de la superficie du département.



**Figure 15.** L'évolution du foncier agricole martiniquais entre 1973 et 2000 et part de la SAU par commune en 2000

En terme de nombre d'exploitations, l'effet principal est la constante diminution observée en presque trente ans : de 24 933 en 1973, le nombre d'exploitations agricoles martiniquaises est passé à 8039 en 2000, soit une baisse de près de 70 %.

Concernant l'évolution du nombre d'exploitations agricoles selon leur taille, deux faits majeurs caractérisent les trois dernières décennies (RGA 2000) : un taux de disparition élevé des petites exploitations dont la SAU est inférieure à 5 hectares et un quasi maintien du

<sup>58</sup> Source : RGA, 2000.

nombre de grandes et moyennes exploitations (> 5 hectares). La diminution des surfaces consacrées à l'agriculture s'effectue donc principalement aux dépens des petites exploitations. A l'inverse, le nombre et la surface des grandes exploitations (> 20 hectares) ou des moyennes (entre 5 et 20 hectares) n'a pas augmenté.

En 2000 finalement, sur les 8039 exploitations, 42 % ont une taille inférieure à 1 hectare, 44 % entre 1 et 5 hectares, 11 % entre 5 et 20 hectares et seulement 3 % supérieure à 20 hectares (Agreste 2000).

En contrepartie de ce morcellement et de la diminution du foncier agricole, l'emprise foncière des grands propriétaires reste bien implantée. Cette emprise foncière, allant de pair avec la transmission en indivision des grandes propriétés, laisse de côté une partie importante de la population agricole, comme le souligne Rémy [35] : « Ici, c'est les Békés<sup>59</sup> qui dirigent, qui ont le terrain. Les Békés peuvent vendre, mais pour un autre Béké, pas pour un noir, ou alors c'est du mauvais terrain ». La concentration de la terre au sein de la communauté des grands Békés est facilitée par sa gestion en réseaux familiaux (Mbolidi-Baron, 2002). Pour ceux qui n'appartiennent pas au réseau des acteurs économiquement dominants de la Martinique cependant, avoir accès à une parcelle de terre en propriété (et de plus en plus en location), relève de la gageure au regard de la faible disponibilité en terres agricoles qui prévaut par ailleurs.

En parallèle, il convient de noter que certaines modalités du mode de faire-valoir des terres renforcent cette difficulté d'accès au foncier : baux à colonage et occupation sans titre sont le reflet du maintien du patrimoine foncier entre les mains de grands propriétaires.

Rappelons que le droit de propriété français se caractérise par trois principales notions :

- usus : droit d'user, d'exploiter la terre, qui se rapporte au fermier,
- fructus : droit de mettre à bail, de tirer les fruits du travail de la terre, qui se rapporte à la fois au fermier et au propriétaire,
- abusus : droit d'abuser, au sens propre du terme, de la terre, d'en disposer, de la vendre, qui se rapporte exclusivement au propriétaire.

En Martinique, cette distinction est rarement opérée et la confusion est souvent faite entre les différents types de baux. La pratique actuelle des baux à colonage découlant du colonat historique en est la preuve : le bail n'est pas systématiquement signé entre un exploitant et un colon comme le stipule le Code Rural (cf. encart page suivante), mais souvent entre un "propriétaire terrien" et un colon. C'est ce que nous explique brièvement Firmin [11] : « Le gros problème de l'agriculture aujourd'hui, c'est le foncier : beaucoup, comme Louis, ne sont pas agriculteurs mais sont propriétaires de beaucoup de terre...ils ne veulent pas vendre, tout juste louer...c'est pareil pour Félix ». A travers le terme location, cet exploitant fait allusion ici au colonage. Par ailleurs, il est le plus souvent réclamé au colon un tiers de ses récoltes, alors que le bail-type départemental martiniquais, défini par arrêté préfectoral, fixe à 10 % des produits de la récolte la somme due au bailleur. Enfin, dans le cas

---

<sup>59</sup> Descendants des colons.

d'un bail à ferme, le droit de préemption peut être requis de la part du fermier au terme de trois ans d'exploitation, situation qui n'est jamais observée dans la réalité<sup>60</sup>.

**Bail à ferme et bail à colonat à la Martinique, selon les normes**

*Bail à ferme*

- le propriétaire n'est pas forcément exploitant agricole,
- le loyer est calculé par rapport à la surface louée, selon des normes fixées par le Code rural, tous les ans,
- le bail est fixé à 9 ans et n'est résiliable que dans le cas d'un non-respect du contrat par le fermier.

*Bail à colonat*

- les deux contractuels sont exploitants (dans le cas où le loueur n'est pas exploitant, le colon peut exiger un bail à ferme),
- le loyer est payé en nature et correspond à une fraction de 10 % de la production,
- le bail est fixé à 9 ans et n'est résiliable que dans le cas d'un non-respect du contrat par le colon.

A la Martinique, le colonage est une forme encore assez répandue de mode de faire-valoir des terres. Le colon s'engage à cultiver les terres d'un propriétaire et partage avec ce dernier le produit de la récolte : en nature ou sous forme financière, selon un rapport d'un tiers. Le colonage martiniquais donne rarement lieu à un bail, comme c'est le cas sur la zone d'étude et constitue à ce titre un mode de faire-valoir précaire. Il présente un avantage pour le propriétaire qui peut récupérer ses terres plus facilement que dans le cas du fermage.

D'autres formes de mode de faire-valoir, n'entrant dans aucun cadre législatif, sont à signaler. Fréquemment évoquée sous le vocable de "squattérisation", l'occupation sans titre concerne essentiellement les terrains des collectivités publiques et la zone des "50 pas géométriques" en bordure de mer. Elle a lieu également en milieu rural, liée à la tradition qui voulait que le colon ou l'ouvrier agricole, fréquemment propriétaire de la case, était autorisé à s'installer sur les terrains du propriétaire du domaine sucrier. L'analyse des cas rencontrés sur la zone d'étude permet d'aborder la complexité de ce phénomène. Si la squatterisation est parfois effective, elle résulte dans certains cas d'un accord tacite initial entre le propriétaire et l'exploitant (même si cet accord peut être controversé par la suite). Dans tous les cas, cette situation ne donne lieu à aucun contrat et participe à la précarité de l'exploitant : il n'est pas à l'abri des poursuites du propriétaire dans le cas où ce dernier souhaite récupérer sa terre et ne peut, faute de bail, bénéficier d'aucune subvention.

Enfin, le mode de propriété qu'est l'indivision doit être souligné comme un facteur accentuant le nombre de colons et d'occupants sans titre. Liée à des successions qui n'ont jamais été régularisées, l'indivision remonte parfois à plusieurs générations, obligeant à de longues démarches pour retrouver les indivisaires, dont certains ont parfois quitté l'île. Cette situation constitue un blocage, à la fois d'une manière générale en participant au gel des terres agricoles, et d'un point de vue particulier pour les indivisaires souhaitant exploiter la terre : un consensus est alors nécessaire entre chacun des indivisaires pour accorder le droit d'exploiter.

Les dispositions relatives aux droits des fermiers et des colons sont inscrites dans le Code Rural depuis des années. Néanmoins, il existe une réelle méconnaissance de la part de

<sup>60</sup> Dès lors, chaque fois que nous parlerons de colonage dans la thèse, il faudra entendre colonage tel qu'il est appliqué à la Martinique et non tel qu'il est défini dans les textes de loi.

nombreux acteurs de cette réglementation. La nouvelle politique foncière vise donc à rétablir ces normes et à les faire respecter (cf. encart).

#### **Les nouvelles dispositions foncières en cours à la Martinique depuis 2004**

Le droit relatif au foncier agricole résulte à la fois du Code rural et du Code de l'urbanisme. Le Code rural expose l'ensemble des mesures s'appliquant aux modalités d'exploitation et aux rapports entre exploitant et propriétaire. Le Code de l'Urbanisme met en place les règles d'usage de l'espace, les fonctions assignées aux différentes portions de l'espace. Le droit de l'urbanisme est hiérarchisé sous forme de normes :

- le SAR, schéma d'aménagement régional, constitue un ensemble de normes auxquelles doivent impérativement se conférer les documents d'urbanismes inférieurs.
- le SCOT, schéma de cohérence territoriale. En Martinique, le SCOT (en cours de définition) est défini par des communautés de communes. Il doit être compatible avec le SAR et est opposable au tiers.
- le plan local d'urbanisme (PLU) correspond au document visant à remplacer les POS actuellement en place. Les PLU sont également opposables au tiers, c'est à dire que les actions des propriétaires sont limitées par les directives du PLU. Ils doivent être compatibles avec les documents supérieurs, en l'occurrence les SCOT et pour le moment, le SAR.

Ces trois documents, étroitement liés dans leurs orientations, doivent prendre en compte la diminution de la sole agricole martiniquaise afin de participer à la mise en place d'actions de protection de cette sole. Une fois définis, ils constitueront pleinement des outils de connaissance de l'espace agricole martiniquais. Leur élaboration bénéficie d'un nouvel outil réalisé par le centre national pour l'aménagement des structures des exploitations agricoles (CNASEA) sur demande de la DAF : l'Atlas de la sole agricole. Cet atlas est élaboré au moyen des orthophotoplans de l'IGN, des déclarations de surface réalisées tous les ans depuis 2000 par les agriculteurs auprès de la DAF et de la BD TOPO de l'IGN. A compter de sa parution, en 2004, il sera valable pendant trois ans puis mis à jour chaque année. C'est ainsi sur la base de cet outil que peuvent être observées, chaque année, l'évolution de la sole agricole, la distribution des terres en friche et la localisation des constructions illégales.

Fortes de cet outil de connaissance et de diagnostic, inscrit dans un cadre réglementaire en cours de structuration (SCOT et PLU), les autorités administratives peuvent mettre en œuvre des actions de protection de l'espace agricole.

Trois actions engagées par la DAF visent directement la préservation des surface agricoles : l'affirmation du droit de préemption de la SAFER, la définition de zones agricoles protégées (ZAP) et la promotion du bail rural.

Le droit de préemption de la SAFER, peu appliqué ces 15 dernières années, est réactivé depuis 1999. Il permet à cette société d'aménagement de préserver les terres agricoles en empêchant la vente aux plus offrants et ainsi de mieux redistribuer la terre. Ainsi toute terre à vocation agricole ne peut-elle être vendue à d'autres que les exploitants.

La seconde action engagée par les services de l'Etat correspond à la définition des ZAP<sup>61</sup>, intégrées aux PLU. A l'intérieur de ces zones sont réglementées les constructions : une réflexion est actuellement menée pour définir ces restrictions. Par ailleurs, la délimitation de telles zones permet de freiner le déclassement, qui peut s'opérer rapidement dans le cadre des actuels POS. Dans le cas des ZAP, tout déclassement nécessite un arrêté préfectoral : la démarche est longue et il est presque impossible de la mener à terme.

Enfin, la promotion des baux à ferme est apparue comme une nécessité. En effet, le bail, à colonat ou à ferme, constitue en lui-même une disposition qui protège l'agriculture en obligeant le propriétaire à respecter les termes du contrat pour une durée, dans les deux cas, de 9 ans. Ainsi, pendant 9 ans, il n'est pas possible de déloger le fermier.

<sup>61</sup> L. 112-2 du Code Rural.

Cette difficulté d'accès au foncier est fréquemment soulevée par les exploitants enquêtés. William [33] conclut par exemple : « [...] *Aucune terre ne se libère et les prix à la vente sont beaucoup trop élevés : la SAFER ne sert à rien ! Elle est censée normalement fixer des prix pour les terrains en vente, mais les propriétaires ne passent pas par elle, ils peuvent augmenter les prix comme ils veulent !* ». Les terres agricoles se font donc de plus en plus rares, tandis que les propriétaires sont de moins en moins enclins à louer. D'une part la durée du bail de location fixée à neuf ans<sup>62</sup> ne les incite pas à s'engager, car ils craignent le blocage de leur terre sur une si longue durée. D'autre part, le terrain est souvent difficile à récupérer par le propriétaire, face à un locataire (protégé par la loi) qui souhaite en poursuivre l'exploitation à l'issue du contrat de bail, qu'il voudrait reconduire. En conclusion, des lois faites *a priori* pour protéger les locataires peuvent indirectement nuire à la souplesse de l'accès à la terre, d'autant plus du fait du fonctionnement en réseau du marché foncier à la Martinique.

\*\*\*

Les travaux de Desruisseaux (1975) font le point sur l'évolution historique de la structure des exploitations martiniquaises, soulignant les fluctuations entre la prédominance de la petite et de la grande propriété, toujours adaptées aux contraintes spatiales du milieu naturel. Quant à la moyenne propriété, elle ne constitue pendant longtemps qu'une étape intermédiaire dans les trajectoires d'exploitation, vers l'une ou l'autre de ces structures.

Aujourd'hui confrontés à une réelle crise foncière, les exploitants martiniquais doivent par ailleurs faire face aux difficultés économiques auxquelles sont sujettes les différentes filières agricoles.

## 2. UNE ORGANISATION DUALE DU MONDE AGRICOLE

A la structuration duale des exploitations en fonction des conditions topographiques correspond la mise en place de deux formes d'agriculture, encore prégnantes à l'heure actuelle : la paysannerie d'une part, l'agriculture vouée à l'exportation d'autre part (i). Chacun de ces modèles trouve aujourd'hui ses limites. La paysannerie est sujette à des problèmes d'organisation majeurs de structuration, d'encadrement et de faiblesse de la productivité (ii). L'agriculture d'exportation connaît pour sa part une crise sans précédent face à la plus grande ouverture de l'Europe (iii).

<sup>62</sup> La loi relative aux baux ruraux de 9 ans date de 1984. Le fermage est un contrat, ou bail, entre le propriétaire de la terre et le fermier, établi pour une durée de 9 ans. C'est une location de la terre, dont le prix est évalué par le propriétaire en fonction de la surface louée et du prix fixé par une commission départementale (les modalités du fermage sont fixées par décret dans le Code Rural, livre IV, Titre VI, chapitre 1<sup>er</sup>, L461-3 et L461-4).



## 2.1. Mise en forme de deux organisations contrastées : paysannerie versus politique d'exportation

Nous avons vu dans la section précédente que l'organisation des cultures à l'échelle régionale est d'abord déterminée par des facteurs spatiaux et structurels. A partir de 1946, de nouveaux facteurs macro-économiques sont introduits.

Au temps de la colonisation économique, seules les cultures d'exportation permettent d'enrichir les propriétaires et de leur apporter un certain prestige. Des régions entières de l'île sont ainsi rapidement vouées à la monoculture de la canne. Nicolas explique (1996a, p. 72) : « Dès 1635 la Compagnie avait recommandé de "faire travailler les gens principalement au coton et au sucre" ». L'or blanc (le sucre) de l'époque constitue une bonne stratégie qui fait ses preuves au Brésil notamment, et prend une place de plus en plus importante dans l'économie européenne. Dès le début de l'installation en Martinique, la Compagnie essaie donc d'y implanter culture de la canne et fabrication du sucre. Avant 1654, tous les efforts sont des échecs. Il faut attendre l'arrivée des Hollandais pour que la production prenne son essor.

Dès lors, l'histoire de cette culture structure la société. Au 18<sup>ème</sup> siècle, l'implantation de la culture de café et de cacao entraîne le défrichement des régions encore inoccupées et participe au développement de la grande propriété. Sur la carte de Martinique de 1734<sup>63</sup>, aucune terre vacante ne figure : les seules régions vides sont la montagne Pelée et les Pitons du Carbet. Le café et le cacao, indifférents aux fortes pentes, sont en effet à l'origine de ce déboisement massif. En 1737, un cyclone déracine tous les cacaoyers qui sont remplacés par la canne et les caféiers. La domination de la canne se renforce pour atteindre 75 % du revenu de l'île à la moitié du 19<sup>ème</sup> siècle (Nicolas, 1996a).

Après l'abolition de l'esclavage en 1848, la crise de la main d'œuvre entraîne une baisse de la production. Avec l'ouverture du libre échange en 1860, la concurrence des îles anglaises des Caraïbes se fait menaçante. Parallèlement, l'arrivée du machinisme bouleverse les données traditionnelles de l'économie sucrière qui peut produire plus et à moindre coût : les usines à sucre succèdent aux anciennes habitations. Conscients des graves inconvénients de la monoculture de la canne, des Martiniquais se lancent dès le début du 20<sup>ème</sup> siècle dans la recherche de la diversification agricole.

- En 1907, avec la construction de navires frigorifiques, commencent les premières exportations de bananes. Durant la même période, l'exportation d'ananas est également tentée. La guerre 1914-1918 stoppe net ces tentatives qui ne reprennent qu'à partir de 1930.

- La production de rhum, longtemps considéré comme un sous produit destiné à la consommation des esclaves, constitue une seconde solution pour faire face à la crise de la canne. Exporté en métropole suite à l'expansion du phylloxéra qui touche les vignobles français vers la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, cette production connaît alors une hausse. Entre les deux guerres mondiales cependant, la crise provoquée par le phylloxera étant terminée, une surtaxe sur le rhum est fixée pour rétablir le vin et le cidre sur le marché métropolitain. Les

<sup>63</sup> Atlas de la Martinique, CNRS, 1977.

superficies plantées en canne diminuent. La Seconde Guerre mondiale relance ensuite le marché du rhum et le paysage martiniquais devient synonyme de canne (seuls les pitons du Carbet et la montagne Pelée en sont exempts). Deux économies de la canne coexistent alors : l'économie traditionnelle et ses distilleries agricoles et celle, plus moderne, des usines à sucre.

Sur les mornes, la paysannerie s'attache traditionnellement à la diversification (maraîchage-vivrier) dans une finalité principalement auto-consommatrice.

Suite à la départementalisation en 1946, la hausse générale des salaires entraîne une mise en difficulté du secteur agricole. La main d'œuvre devient plus chère, les coûts de production augmentent, rendant la concurrence avec les autres îles et certains pays d'Afrique, d'Amérique Centrale et du Sud plus ardue. L'apparition du statut de fonctionnaire incluant un salaire régulier et plutôt élevé favorise l'émergence d'une classe moyenne qui délaisse les travaux des champs et utilise les terres agricoles pour construire des logements (cf. 1.1.).

A partir de 1960, la canne connaît un déclin, suite à la crise profonde résultant essentiellement de la dégradation du potentiel de production, aux plans agricole, industriel et social, et de l'attrait de cultures plus spéculatives, comme la banane. Cette crise est aussi l'une des conséquences de l'évolution profitable du marché du sucre de betterave dans les grands pays importateurs de sucre de canne.

La conséquence est triple : réduction des superficies en canne, chute des tonnages et concentration de la production. Entre 1960 et 1971, la superficie plantée en canne est pratiquement divisée par deux : elle passe de 13 000 à 7 000 hectares<sup>64</sup>. Pendant cette période s'observe dans le Nord un mouvement de substitution de la canne par la banane (emplois en bananeraies plus stables et moins pénibles, bénéfices deux à trois fois plus élevés, conditions pédologiques favorables) et l'ananas. Ces deux productions sont de plus protégées par la réglementation communautaire qui assure une certaine garantie d'écoulement. Ailleurs, dans des secteurs dominés jusque là par les usines sucrières, la modernisation a plusieurs conséquences : les zones de mornes ne sont plus cultivées et les plus fortes pentes sont abandonnées à la savane. Une partie est reconvertie en banane.

Les pouvoirs publics encouragent par ailleurs cette diversification agricole. Des tentatives de culture de limes et d'avocats destinés à l'exportation constituent cependant un échec commercial du fait de la concurrence israélienne.

Les politiques de diversification soutiennent également le développement de productions destinées au marché local : d'anciennes terres à canne sont libérées dans le Sud au profit de l'élevage, les cultures légumières s'étendent. Néanmoins, une grande partie de la population possédant déjà son jardin, le développement de ces productions n'a pas l'ampleur espérée.

Le développement de la production cannière est à l'origine de la construction d'un ordre social en lien étroit avec l'espace. En conséquence, la crise de cette culture marque un tournant important et contribue au changement de répartition des cultures dans l'espace

---

<sup>64</sup> Bulletin de statistiques agricoles de la DAF.

insulaire. L'agriculture martiniquaise actuelle repose finalement sur trois grands types de productions<sup>65</sup> (tab. 12, fig. 16).

| Cultures  | Surface agricole utile |            |
|---|------------------------|------------|
|   | hectares               | %          |
| Banane fruits   | 9 308                  | 29,05      |
| Canne à sucre   | 3 293                  | 10,28      |
| Ananas  | 510                    | 1,59       |
| Cultures florales   | 187                    | 0,58       |
| Pâturages naturels et prairies plantées   | 8 463                  | 26,41      |
| Parcours productifs   | 4 999                  | 16,60      |
| Cultures maraîchères et vivrières   | 3 062                  | 9,56       |
| Jachères  | 1 394                  | 4,35       |
| Cultures fruitières permanentes (vergers)   | 531                    | 1,66       |
| Autres (plantes aromatiques, condimentaires, médicinales, jardins et vergers familiaux, divers) | 294                    | 0,92       |
| <b>Total</b>  | <b>32 041</b>          | <b>100</b> |

(source : recensement agricole 2000)

**Tableau 12.** Part surfacique des productions martiniquaises en 2000

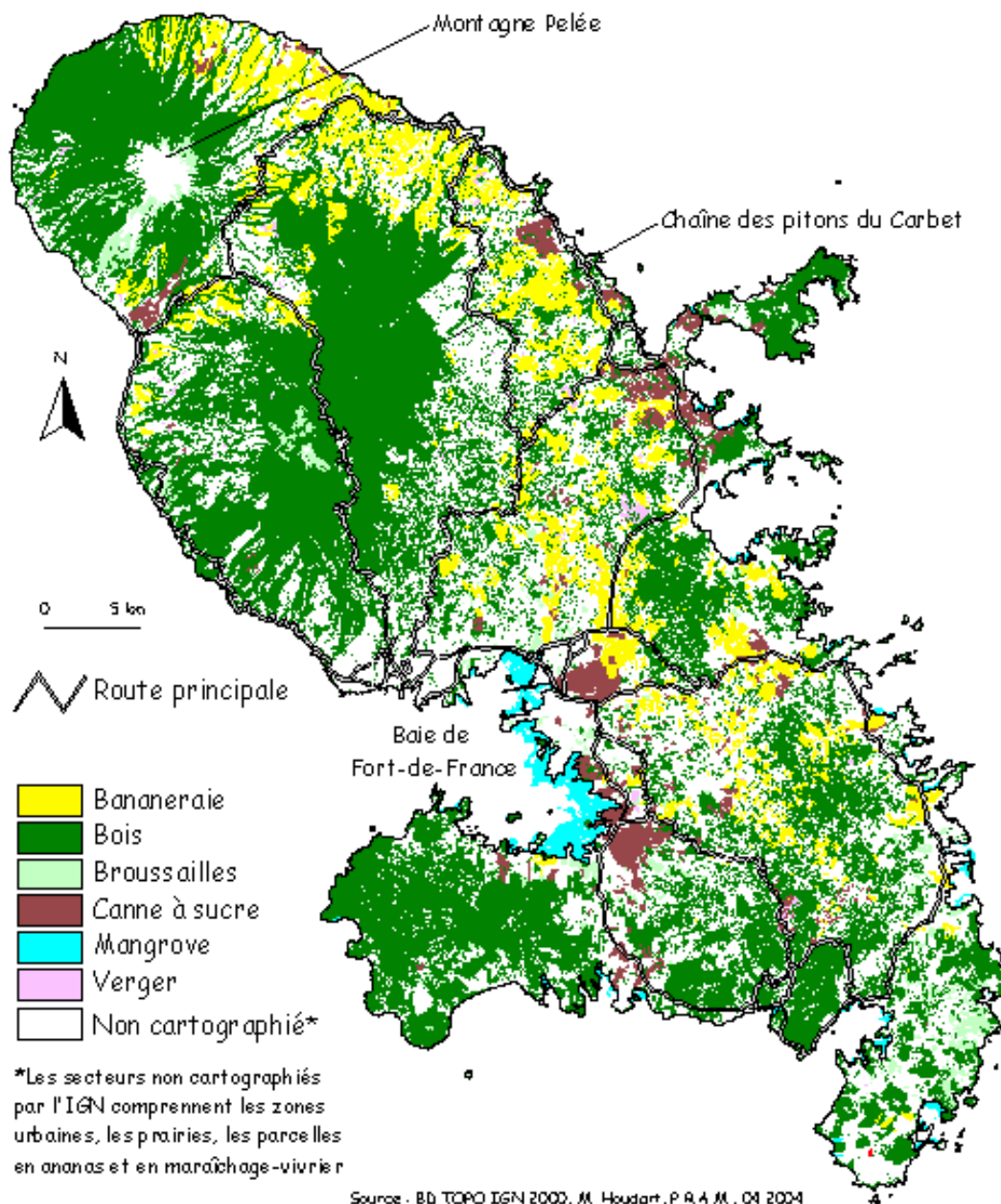
Les productions tropicales traditionnelles d'exportation (banane et canne à sucre) constituent la part essentielle de la Production Agricole Finale (PAF) du département (60 % de la PAF en 1998) et occupent environ 40 % de la surface agricole utile de l'île en 2000 (tab. 12). A elle seule, la banane occupe près d'un tiers du territoire agricole martiniquais (fig. 16). Cette production occupe principalement le littoral et les zones de pentes faible, à l'instar de la canne à sucre.

L'ananas, le melon et l'horticulture florale composent les productions nouvelles d'exportation<sup>66</sup>. A elles trois, ces productions n'occupent que 5 % de la SAU totale de l'île (tab. 12) et représentent une très faible part de la PAF. En raison de la faible surface qu'elles occupent en comparaison avec les cultures destinées à l'exportation, elles n'apparaissent pas sur la carte établie par l'IGN (fig. 16). Il faut noter cependant que l'ananas est essentiellement présent dans le Nord de l'île, en particulier dans le secteur de notre zone d'étude.

Enfin, certaines productions sont majoritairement réservées au marché local : l'élevage (10,2 % de la PAF en 1998 et environ 40 % de la SAU en 2000), les productions maraîchères et vivrières (environ 25 % de la PAF en 1998 et 10 % de la SAU en 1999) et l'aquaculture d'eau douce (IEDOM, 2000).

<sup>65</sup> Cette distribution quantitative et spatiale des cultures peut cependant être assez variable d'une année sur l'autre, dans la mesure où les rotations canne/banane et banane/ananas sont de plus en plus fréquentes.

<sup>66</sup> Nouvelles car exportées beaucoup plus récemment que la banane (premières tentatives au début du 20<sup>ème</sup> siècle). L'ananas est néanmoins exporté depuis environ 30 ans.



**Figure 16.** *Distribution spatiale des principales orientations culturelles en Martinique en 1999*

## 2.2. Faiblesses de la paysannerie

Les productions destinées au marché local, nous venons de le voir, sont essentiellement les cultures maraîchères et vivrières et les productions animales.

Dans l'ensemble, la filière maraîchage-vivrier souffre d'un manque de structuration et de professionnalisation, bien que ces cultures occupent près de 3000 hectares de terre et concernent plus de 3500 exploitations agricoles. La Société des coopératives maraîchères de la Martinique (SOCOPMA) et sa filiale la SOCOPgel, qui commercialise les légumes-pays

surgelés, constituent les seuls groupements à même d'encadrer ces agriculteurs. Peu organisés cependant, ils manquent de compétences pour soutenir les agriculteurs en difficulté<sup>67</sup>. Au cours de l'une des restitutions organisées auprès des exploitants interrogés, Line [23] souligne cet aspect : « *La structure manque en paysannerie. Or il s'agit d'un secteur fondamental mais qui est laissé pour compte, il faut que la technicité nous rejoigne !* ». La Fédération régionale de défense des organismes nuisibles (FREDON) intervient cependant auprès des différentes filières et offre aux exploitants quelques éléments complémentaires d'encadrement.

Le marché concernant cette filière est en outre difficile à pénétrer. Traditionnellement commercialisées sur des circuits courts, les productions végétales destinées au marché domestique connaissent des difficultés importantes pour s'imposer dans les réseaux modernes de distribution. Cependant, la SOCOPMA, en investissant sur des outils de transformation et notamment de surgélation des productions vivrières traditionnelles (banane légume, fruit à pain, igname, dachine, etc.), devrait assurer une adaptation de la production locale au contexte nouveau de la consommation et de la distribution.

Le problème est similaire dans le cas de la filière "élevage". Paul [31] rapproche les deux filières et y voient la même origine du problème, c'est-à-dire la situation statutaire et géographique paradoxale de l'île (cf. introduction générale) : « *La situation agricole en Martinique ? Catastrophique ! Tout est toujours fait par rapport à la France. Ça a été le cas par exemple avec la canne, qui a complètement suivi le bon vouloir métropolitain. Moi-même, je suis plutôt pour une agriculture d'autosuffisance. Par exemple, ce n'est pas normal que la tomate soit importée, comme la dachine, alors que la Martinique pourrait en produire plus, si elle était aidée en ce sens, au moins pour satisfaire la demande locale. Avec le cochon, c'est le même problème. En plus, les éleveurs subissent une concurrence monstrueuse avec la Belgique, qui exporte ses cochons en France à bas prix, alors qu'en Martinique, le prix d'import des produits et des aliments pour le bétail est bien plus élevé et qu'ils ne peuvent donc pas vendre à des prix aussi bas que les belges. Selon moi, tant que la France continuera à donner des subventions, il y aura un problème pour l'agriculture martiniquaise qui ne se démarquera pas* ».

Les productions animales connaissent de surcroît un retard de développement marqué par rapport aux productions végétales.

La production bovine est la première production d'élevage à la Martinique. Elle est pratiquée par la moitié des exploitations agricoles existantes (environ 5000 éleveurs dont environ 3000 ont moins de 5 bovins). Malgré cela, seulement 4% de la viande consommée passe par le circuit coopératif organisé (Coopérative des éleveurs de Martinique, CODEM), 64 % de la viande consommée étant importée. Le reste passe par un circuit court (éleveur/boucher/consommateur) ou directement de l'éleveur au consommateur (abattage clandestin). La production de lait ne concerne quant à elle qu'une petite partie du cheptel bovin (660 vaches réparties dans 125 exploitations). Une moitié de la production est réalisée par des petits producteurs pratiquant une traite partielle de vaches élevées au piquet, l'autre

<sup>67</sup> Il faut souligner que depuis 2003, ce contexte est rendu extrêmement difficile par la pollution des sols par les pesticides rémanents, dont des résidus présents dans les sols peuvent s'accumuler dans les tubercules. Des travaux sont menés par le CIRAD, en collaboration avec la FREDON et la Chambre d'Agriculture, pour mettre en évidence les facteurs induisant la présence de ces molécules rémanentes dans les tubercules.

moitié est produite par une vingtaine d'élevages laitiers spécialisés et regroupés au sein de la Coopérative des producteurs de lait de la Martinique (COOPROLAM). Là encore, l'approvisionnement en lait de l'île se fait principalement à partir de produits importés. Cette grande part de l'importation pour les filières animales est finalement assez généralisée. Concernant l'élevage avicole, la Martinique ne produit que 7 % des 14 000 tonnes de la volaille de chair consommée chaque année. Ceci s'explique par le développement assez récent de la filière aux Antilles. La production avicole est de plus très déficitaire, principalement pénalisée par le coût de l'alimentation des volailles, puisque l'essentiel de cette alimentation est, pour les "élevages améliorés", importée. Dans le cas de l'élevage ovin-caprins, il faut noter qu'il s'agit rarement d'une activité principale pour la famille exploitant et qu'il est finalement souvent associé à un élevage bovin et/ou aux productions végétales et/ou une activité extérieure à l'agriculture. Ce type d'élevage se caractérise par de nombreux petits éleveurs qui ne font partie d'aucune organisation professionnelle. Dans le cas contraire, rare, les éleveurs appartiennent à la société coopérative des porcins et des ovins de la Martinique (SCACOM). Concernant la commercialisation, le circuit direct (sans passer par l'abattoir) concerne 90 % de la production. Enfin, en élevage porcin, deux formes d'élevage cohabitent à la Martinique : l'élevage fermier tend à se marginaliser, en raison des faibles effectifs individuels et des très petites structures qui le caractérisent ; en parallèle, les grands élevages industriels (élevages spécialisés de plus de 10 porcins) sont polarisés autour de la Société coopérative des porcins de la Martinique (COOPMAR), de la Société coopérative des porcins (SOCOPOR) et de l'abattoir départemental du Lamentin. La part de l'abattage non contrôlé demeurerait majoritaire avec 54 % de la production locale.

Face aux problèmes structurels des filières maraîchères, vivrières et animales, d'importantes aides communautaires sont octroyées.

La filière "maraîchage-vivrier" est supportée par des appuis financiers spécialisés de la Communauté Européenne, de l'Etat, de la Région et du Département, coordonnés au sein de divers programmes (gérés et contrôlés par les institutions correspondantes). Ils comportent des appuis à la recherche et à l'encadrement de la filière, des aides à l'installation, aux investissements, à la production, à la commercialisation et à l'encadrement commercial. Ainsi le DOCUP permet-il le développement de cultures sous abri et l'équipement de certaines exploitations ; il finance en outre la recherche agronomique et le développement de la filière. Le POSEIDOM soutient également ces filières par le biais de mesures d'aide directe aux productions et à la commercialisation.

En sus des aides communautaires qui sont applicables comme dans toute autre région de l'Union européenne, les filières animales, regroupées au sein de l'AMIV, bénéficient à ce titre des aides et dérogations prévues par le POSEIDOM.

Malgré ces efforts financiers, l'encadrement général des exploitants ne semble pas encore assuré de manière exhaustive et les niveaux de formation restent peu élevés. En 2000, près de 85 % des agriculteurs n'ont aucune formation (AGRESTE, 2000) bien que cette situation présente une progression positive : le nombre de chefs d'exploitation et de coexploitants ayant suivi une scolarité agricole est passé de 133 en 1989 à 1254 en 2000. La

très grande majorité des agriculteurs martiniquais n'a cependant aucune formation agricole initiale<sup>68</sup>.

Il faut noter par ailleurs le fait que beaucoup d'acteurs du territoire qui exploitent une terre ne sont pas pour autant exploitants au sens strict du terme. Non recensés dans le cadre du RGA, ils sont donc laissés de côté par les groupements et la Chambre d'Agriculture. Line [23] considère le critère "encadrement" comme distinctif pour la définition de deux types d'agriculteurs martiniquais : « *Il y a plusieurs formes d'agriculteurs, ceux qui appartiennent à une structure (coopérative, par exemple), ceux là sont suivis, des formations régulières leur sont délivrées ; ceux qui sont livrés à eux mêmes et qui ont la liberté de faire n'importe quoi et qui sont souvent très mal conseillés. On va leur conseiller par exemple deux produits très différents. La Martinique souffre d'une insuffisance de techniciens et pas seulement ceux qui sont en structure. L'agriculteur ne sait souvent pas quoi faire !* ». Un rapport réalisé dans le cadre d'une expertise sur les problèmes de pollution des eaux à la Martinique en 1998 va dans le même sens. Les auteurs synthétisent l'organisation du conseil aux agriculteurs de la manière suivante : « *D'une façon générale, mis à part les gros planteurs de banane et d'ananas, tous les autres agriculteurs ne semblent pas bénéficier d'un encadrement suffisant par rapport à l'utilisation des produits phytosanitaires. Il semble que pour ces derniers, les vendeurs ont le quasi monopole du conseil. De plus certains vendeurs mettent en doute les compétences de certains de leurs collègues : à signaler qu'en Martinique l'agrément (loi 1992) est difficile à obtenir du fait de l'absence de structure pour accueillir en formation les personnels non diplômés (...)* » (Balland et al., 1998, p. 24). Outre ces insuffisances dans le domaine technique, il semble manquer également de conseils en matière d'approche globale de l'exploitation. Au niveau de la Chambre d'Agriculture en effet, des conseillers techniques interviennent sur le terrain, suivant les filières, pour encadrer les agriculteurs mais les seuls à offrir une analyse globale de l'exploitation sont les agents de développement local, qui travaillent par secteur géographique. Cependant, sollicités pour l'élaboration des dossiers de demandes de subvention, ils interviennent sur le terrain de plus en plus rarement. Il semble que la charge de travail que représente la gestion financière et administrative du montage des dossiers de demande de subventions assuré par les conseillers limite les moyens accordés à la coordination, l'émergence de projets et l'approche globale des exploitations.

### 2.3. Les limites de la politique d'exportation

La banane et l'ananas principalement, mais également la canne à sucre, filières bien encadrées dont les productions sont exportées, sont le reflet d'une agriculture ne fonctionnant qu'au moyen d'un régime d'aides et de subventions. Elles sont toutes les trois en proie à des difficultés de taille, face à la concurrence internationale et aux coûts de production élevés accentués par l'éloignement de la métropole (imports d'intrants notamment).

<sup>68</sup> En 2000, 42% des exploitants agricoles ayant suivi une formation sortent de la filière primaire (certificat d'aptitude professionnelle agricole [CAPA], stage de 200 heures), 47 % de la filière secondaire (brevet d'étude professionnel agricole [BPA], brevet technique agricole [BTA]) et 11 % de la filière supérieure (source : AGRESTE, 2000).

### 2.3.1. L'avenir de la filière banane mis en question

Alors qu'en 1992 le marché unique européen se met en place, les principaux producteurs de bananes africains (Cameroun et Côte d'Ivoire) inondent le marché. La conséquence directe de ce phénomène est une grave chute des cours. La réaction européenne, intitulée "clause de sauvegarde", a pour but de rétablir la part de marché des Antilles françaises : les planteurs bénéficient ainsi de subventions pour faire face à la chute des cours et de prêts bonifiés en vue de régulariser leurs dettes bancaires. Cependant, au 1er juillet 1993, date correspondant à l'entrée en vigueur du grand marché unique européen, la production antillaise perd les protections dont elle bénéficiait sur le marché métropolitain.

C'est alors le temps de l'Organisation Commune de Marché (OCM) de la banane, dont les objectifs sont :

- de garantir l'écoulement de la production communautaire qu'elle protège par un système de prix de référence et d'aide compensatoire<sup>69</sup> ;
- de contingenter les importations de bananes des régions ultra-périphériques, des pays ACP (Afrique, Caraïbe, Pacifique) traditionnels (anciennes colonies françaises et anglaises, telles que la Côte d'Ivoire, le Cameroun ou encore la Jamaïque) et des pays tiers ACP comme le Togo ou le Belize ;
- d'instituer le système des certificats d'importations.

De façon synthétique, l'OCM doit permettre la libre circulation des bananes à l'intérieur du marché commun et la sauvegarde des intérêts des états communautaires et ACP, en évitant une trop forte concurrence de la "banane-dollar", et ce, dans le respect des règles du "General agreement on tariffs and trade" (GATT). Par ailleurs, elle garantit le marché communautaire d'un approvisionnement régulier à un prix concurrentiel. Ainsi sont assurés le bon écoulement de la production martiniquaise de même que la stabilité des revenus des planteurs et leur bon niveau de rémunération. Dans cette continuité, l'Union Européenne propose une mesure de "modernisation de la filière banane" au sein du document unique de programmation (DOCUP) 2000-2006 qui doit permettre aux exploitants de faire face à la concurrence en valorisant la qualité de la production. Sur l'ensemble des étapes de la production, 56,4 millions d'euros sont ainsi mobilisés. Toutefois, la filière connaît une nouvelle crise à partir de 2002 pour trois raisons majeures :

- la recette forfaitaire de référence attribuée aux planteurs par Bruxelles demeure insuffisante pour leur assurer un revenu correct et le calcul de l'aide compensatoire pénalise actuellement les productions antillaises par rapport aux productions canariennes qui se vendent à un meilleur prix. Pierre [8] revient sur ce point : « *Le problème, c'est que nous avons un coût de main d'œuvre qui est très élevé. Mais en nombre d'heures nécessaire à produire un kilo de bananes, nous sommes nettement moins élevés que l'Afrique, ou l'Amérique centrale ! Il nous faut beaucoup moins d'heures de travail pour produire un kilo de bananes qu'il n'en faut en Afrique ou en Amérique centrale.*

<sup>69</sup> L'aide compensatoire versée annuellement représente la différence entre la recette moyenne forfaitaire de référence, prix de vente considéré comme nécessaire pour assurer la couverture des coûts des producteurs, et la recette moyenne réelle de tous les producteurs communautaires, c'est-à-dire le prix de vente moyen effectivement réalisé par ces producteurs entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre de chaque année.



*Maintenant le problème c'est que mon prix de l'heure est vingt fois supérieur à celui de l'Amérique centrale ou de l'Afrique. C'est tout le problème! C'est rien d'autre ! Enfin, dix fois...Donc, bon. Alors ça explique pourquoi mon prix est élevé et que mon nombre d'heures est inférieur, c'est simplement que nous, du fait du coup de la main d'œuvre, on est obligé de mécaniser et de faire des recherches ! [...] Donc on est obligé d'investir dans la mécanisation, pour baisser nos coûts de production ».* L'aide compensatoire ne compense donc plus le coût de revient de la banane des Antilles en raison d'un coût de main d'œuvre très supérieur aux pays exportateurs que sont les pays ACP et les pays d'Amérique Centrale et du Sud ("zone Dollars"),

- l'OCM banane est en cours de réforme, ayant subi les attaques répétées des sociétés multinationales,
- le nouvel approvisionnement du marché européen (provoqué par les sociétés multinationales) et la baisse du dollar entraînent une chute des cours.

Malgré ces problèmes structurels de grande ampleur, la filière bénéficie depuis 1998 de l'encadrement de quatre groupements, BANALLIANCE, COBAMAR, GIPAM et SICABAM, qui défendent les intérêts des planteurs martiniquais. Chaque groupement est chargé de la commercialisation et de la gestion du fret pour ses adhérents, du contrôle de la qualité, de la gestion des aides structurelles, des relations avec l'administration, de l'approvisionnement en intrants et des conseils techniques. En 2004, le groupement COBAMAR disparaît. En parallèle, GIPAM et SICABAM se regroupent au sein de l'Union des Producteurs de Bananes. Par ailleurs, un contrat de progrès filière "banane antillaise" est élaboré par l'Etat et les producteurs de bananes des Antilles. L'objectif principal est de consolider et d'encadrer le travail commun engagé depuis 2002. Ce contrat s'articule en trois volets : restructuration de la mise en marché et de la commercialisation ; restructuration de la production et soutien aux producteurs ; mise en œuvre de mesures d'aide sociale envers les exploitations bananières les plus en difficulté.

Dans ce cadre, les deux organisations de producteurs (OP) martiniquaises (BANALLIANCE et Union des Producteurs de Bananes) et les deux OP guadeloupéennes réfléchissent à la mise en place d'une association interprofessionnelle, fortement ralentie cependant par de nombreux conflits d'intérêt.

### ***2.3.2. Les problèmes successifs de la filière ananas***

Dans un contexte de forte concurrence par les productions asiatiques (Thaïlande notamment), de baisse progressive du niveau d'aide du Fonds européen d'orientation et de garantie agricole (FEOGA) et du renchérissement des principaux facteurs de production (main d'œuvre, intrants, matériel), la situation financière des acteurs de la filière ananas n'a cessé de se dégrader au cours de ces dernières décennies.

En 2000, la culture de l'ananas représente 126 exploitations pour 510 hectares (Agreste 2000), avec des surfaces concentrées dans le Nord de l'île. Elle contribue de ce fait directement à la stabilité économique de cette partie de la Martinique : il s'agit en effet d'une

filière essentielle pour le maintien de l'activité rurale dans une zone qui accuse un net retard de développement par rapport au Centre urbanisé et au Sud touristique. Avec plus de 62 emplois directs et 150 emplois indirects, un tiers des familles de cette zone est concerné par cette production (source : lettre de Franz Fischler, membre de la Commission européenne, Bruxelles, avril 2004).

Depuis 1975, la Communauté européenne avait institué un régime de soutien à la production de conserves d'ananas. D'énormes efforts ont ainsi pu être fournis par la Société coopérative agricole fruitière du Morne Rouge (SOCOMOR<sup>70</sup>), en lien avec la recherche (CIRAD) du point de vue de la qualité (CTE signé en 2000 entre l'administration et les professionnels) et de la traçabilité des produits (Saudubray *et al.*, à paraître). Les professionnels ont par ailleurs engagé un programme de certification de qualité "agriconfiance" et de norme "ISO 9000". Ainsi tout adhérent à la SOCOMOR bénéficie-t-il d'un encadrement structuré malgré le manque de moyens et de personnel de la coopérative qui engendre une absence de suivi personnalisé des planteurs. En 2000, la SOCOMOR s'oriente exclusivement vers la transformation de l'ananas en "crush" (miettes d'ananas). Cependant, bien que le nouvel outil de transformation ait rapidement su fournir des produits haut de gamme, l'entreprise a vu sa capacité de transformation limitée et s'est trouvée dans l'incapacité de répondre, en termes quantitatifs, à la demande de la clientèle. En outre, la conjonction de différents facteurs (dépression du marché mondial de l'ananas, modalités de conjonction de calcul de l'aide communautaire révélées inadaptées après la reconversion de la production vers le "crush", sécheresses successives des années 2000 et 2001) a fragilisé la SOCOMOR et entraîné une perte de confiance de la part des planteurs et une réduction progressive de la production dès la fin de l'année 2000. Les plus grandes exploitations ont réduit leur niveau de production d'ananas de 30 à 50% au profit d'autres cultures et ont eu un effet d'entraînement sur les petites exploitations, dont beaucoup ont arrêté la mise en culture de leurs surfaces.

André [24] résume la situation de la filière : « *Le problème de l'ananas, c'est qu'il est financé par le FEOGA. Et aujourd'hui, les activités de la SOCOMOR sont fortement concurrencées par les pays asiatiques. Selon moi, la SOCOMOR doit faire autre chose que de l'ananas en tranche si elle veut rester sur le marché : il faut développer de nouveaux créneaux. Le problème, c'est que l'Europe devient de plus en plus stricte et demande à la SOCOMOR de rentrer dans le POSEIDOM. En plus, la SOCOMOR a beaucoup souffert de la grève de personnel qui a eu lieu en 2000, qui a provoqué un endettement fort de la boîte. Les collectivités sont venues à l'aide de la SOCOMOR mais ça n'a pas été suffisant. D'après ce que disent les gens, il y aurait des perspectives d'avenir pour la SOCOMOR, mais moi je vois pas. Moi je préfère laisser tomber l'ananas...* ».

Au cours de l'année 2002, les autorités françaises soumettent pour approbation à la Commission des Communautés européennes<sup>71</sup> un programme pour l'ananas produit à la Martinique. Un nouveau soutien temporaire est alors accordé à la filière. Suite à cette

<sup>70</sup> La SOCOMOR gère l'une des deux usines de l'île assurant la transformation de l'ananas, la seconde étant Royal S.A., située au Gros Morne.

<sup>71</sup> Conformément à l'article 14, paragraphe 1 du règlement CE n°1452/2001.

décision, un programme d'aides pour la période 2003-2006 est conduit (fiches action 2003-2006), en correspondance avec les objectifs établis par le Conseil de l'Union Européenne<sup>72</sup> : développer la filière, en renforcer la viabilité et la compétitivité, tout en permettant l'orientation de la production vers une meilleure valorisation et vers le marché du frais. Trois axes principaux sont donc définis : pérenniser les exploitations, soutenir les débouchés de la production, mettre en place des mesures d'accompagnement technique.

### 2.3.3. *L'espoir de la canne à sucre*

Emblématique de l'histoire agraire de l'île, la culture de la canne ne représente plus à l'heure actuelle qu'environ 9 % de la SAU (cf. tab. 12).

L'usine du Galion<sup>73</sup>, seule unité sucrière de l'île, connaît des difficultés structurelles et financières importantes. Le sucre roux s'écoule difficilement sur le marché local, concurrencé par le sucre blanc importé de France métropolitaine. Face à cette situation, le développement de la production de rhum blanc et du "grand arôme" apparaît comme une solution.

La situation des distilleries est meilleure, s'agissant d'entreprises familiales bien implantées sur leurs marchés traditionnels avec en règle générale une bonne organisation commerciale sur le marché français. La reconnaissance par le décret du 5 novembre 1996 de l'Appellation d'Origine Contrôlée (A.O.C.) "Martinique" du rhum agricole constitue autant un atout qu'un défi à relever (Mbolidi-Baron, 2002). La reconnaissance communautaire qui y est attachée devrait permettre d'élargir les parts de marché en Europe. Toutefois, les coûts de production élevés par rapport à ceux des pays ACP nécessitent le maintien d'aides importantes au fonctionnement et à l'investissement, via le DOCUP et le Programme d'Options Spécifiques à l'Eloignement et à l'Insularité des D.O.M. (POSEIDOM).

Globalement, cette filière bénéficie d'un ensemble d'aides financières par les collectivités, l'Etat et l'Europe, indispensables à son maintien, mais également des compétences du Centre Technique de la Canne et du Sucre (CTCS).

\*\*\*

En dehors des manques d'approches transversales<sup>74</sup> de l'administration qui confine l'agriculture martiniquaise dans deux voies parallèles toutes deux vouées à d'énormes difficultés (paysannerie à faible productivité d'une part, productions destinées à l'exportation fortement concurrencée d'autre part), les recherches sont de la même sorte globalement orientées par filière<sup>75</sup>. Une majorité de programmes de recherche est encore principalement

<sup>72</sup> Règlement CE n°1452/2001.

<sup>73</sup> L'usine du Galion est située sur la côte Est de l'île, dans la commune de Trinité.

<sup>74</sup> Les mesures sectorielles et à l'investissement représentent plus de 90% des financements dans le Document Unique de Programmation 2000-2006 (DOCUP), contre moins de 10% pour les mesures prenant en compte les fonctions pouvant être impliquées dans des démarches territoriales, comme la "lutte contre les pollutions agricoles et les ennemis des cultures" et les "actions d'accompagnement des agriculteurs" (Piriou, 2004).

<sup>75</sup> La Martinique est dotée d'un important dispositif de recherche agronomique : le Centre technique de la canne et du sucre (CTCS), la station d'essai en culture irriguée (SECI) rattachée au Conseil Général de la Martinique. Plus récemment a été créé le Pôle de recherche agronomique de la Martinique (PRAM), au sein duquel se sont regroupés le Centre de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement (Cemagref), le Centre de coopération internationale en recherche agricole et développement (CIRAD), l'Institut national de recherche agronomique (INRA) et l'Institut de recherche pour le développement (IRD). Peu de temps après a été mis en place le Pôle agro-alimentaire de la Martinique (PARM).

basée sur cette approche "filière", bien que la composante environnementale prenne de plus en plus de place.

A l'heure actuelle, face à la concurrence internationale, les productions destinées à l'exportation présentent les signes d'une reconversion misant notamment sur la qualité et la traçabilité. En contrepartie, les productions destinées au marché local semblent encore exclusivement axées vers la recherche d'une plus haute productivité, rendue complexe par le manque de structuration et d'encadrement des filières. Dans les deux cas, la dépendance financière vis-à-vis de l'Europe et de la France reste très importante.

Certes il convient d'être prudent lorsque nous parlons de dépendance de la Martinique vis-à-vis de la France, dans la mesure où cette île constitue un département français à part entière. Le ressenti de la population n'est cependant pas toujours aussi clair. Sans entrer dans des considérations sociologiques qui dépassent notre sujet, nous nous sommes intéressés à la façon dont le rapport des insulaires à la métropole française, dans un contexte historique très particulier, pouvait engendrer des logiques d'actions spécifiques par rapport à l'environnement. C'est donc la composante sociale de l'agriculture martiniquaise dont nous traitons dans la section suivante : ce volet nous a semblé en effet indispensable pour comprendre les agriculteurs enquêtés et les références qui sont les leurs.

### **3. LA COMPOSANTE SOCIALE DANS LE CONTEXTE PARADOXAL MARTINIQUAIS : ELOIGNEMENTS ET PROXIMITES**

La société martiniquaise apparaît comme la résultante de l'histoire de l'île, étroitement liée à l'évolution de la structure du monde agricole et de ses formes de gestion. Mais à mesure qu'évoluent les modalités de l'agriculture, se met en place une population plurielle et, en corollaire, une stratification socio-ethnique marquée (i). Les conditions de mise en place de cette société plurielle sont par ailleurs à l'origine d'un regard particulier porté sur le travail de l'agriculteur, à la fois déconsidéré et désengagé (ii). Ce double aspect soulève la question d'une spécificité du rapport de la population martiniquaise à son environnement naturel (iii).

#### **3.1. Mise en place d'une population plurielle et stratification socio-ethnique**

Le lien étroit entre constructions sociale et spatiale à travers le temps est largement signifié par nombre de romans antillais dont l'action prend place dans le passé<sup>76</sup>. L'idée que le social émane en partie du spatial est par ailleurs développée par nombre d'auteurs (Auriac, 1986 ; Baudelle et Pinchemel, 1986). C. Chivallon en fait un postulat : « *Toute construction sociale est nécessairement spatiale. En d'autres mots, il n'y a pas d'identité venue à forme sans un travail sur et par l'espace pour en signifier les constituants* » (Chivallon, 1998, p. 30). Nous voyons d'abord que cette construction sociale résulte (i) d'une série de

<sup>76</sup> La littérature et par suite la culture antillaise semblent se nourrir principalement d'événements appartenant à la période esclavagiste et coloniale tant les événements sont encore présents dans tous les esprits. Pour cette raison, le développement de cette partie fait souvent appel à des références littéraires qui constituent un marqueur fondamental de la culture antillaise en terme de rapport à l'espace. Nous considérons en effet que les écrivains sont des observateurs privilégiés de la société et possèdent un rôle de "passeur".

migrations, donnant lieu aujourd'hui à (ii une "population-mosaïque", dont (iii la stratification présente un pendant spatial.

### 3.1.1. Une succession de migrations...

Les débuts de la colonisation française aux Antilles sont relatés avec poésie par P. Chamoiseau et R. Confiant dans leurs Lettres créoles : « *An de grâce 1625. Les Français plantent l'étendard à fleur de lys dans l'île de Saint-Christophe<sup>77</sup>. Ennemis farouches des Espagnols contre lesquels les Caraïbes luttèrent plutôt victorieusement depuis près de deux siècles, ils vont gagner la confiance de ces derniers, puis ils les combattent afin de conquérir les îles du Sud : la Guadeloupe, Marie-Galante, la Martinique et Sainte-Lucie* » (Chamoiseau et Confiant, 1999, p. 26). Les premiers colons, les "défricheurs", venant de France, sont souvent les cadets de familles nobles contraints d'émigrer aux îles par les rigueurs du droit d'aînesse. Bien souvent par ailleurs, il pouvait s'agir : « *de marins aux yeux fixes, d'arpenteurs de grands chemins éjectés d'une geôle, d'aventuriers divers traqués par une déveine ou la ruine acérée du destin* » (*ibid.*, p. 27).

En vertu du Code noir<sup>78</sup>, la traite des esclaves venus de plusieurs pays d'Afrique commence officiellement en 1685, en vue d'exploiter les terres de l'île. Elle est à l'origine de la mise en place du système d'habitations. De l'union illégitime des propriétaires blancs (les futurs blancs créoles, ou Békés) et des esclaves naissent les mulâtres qui occuperont très tôt une place particulière dans la société. C. Chivallon souligne : « *Les rapports sociaux fonctionnent à partir d'une polarité opposant la masse servile noire à la minorité dirigeante blanche. L'émergence d'un groupe intermédiaire, les mulâtres, affranchis le plus souvent parce que nés d'une union entre maître et esclave -d'où la dénomination évocatrice de "peau sauvée", c'est-à-dire ceux sauvés par la couleur de leur peau- vient renforcer la superposition parfaite entre échelle sociale et échelle raciale en accréditant l'idée que plus on est clair de peau, plus on a de chances de sortir de sa condition misérable* » (Chivallon, 1998, p. 18). Très tôt donc, la diversité culturelle prend sa place sur le territoire martiniquais et de cette mixité culturelle naît une culture propre. P. Chamoiseau et R. Confiant analysent la mise en place d'une culture créole : « *L'Habitation avait développé l'inattendu (...) : une culture, c'est à dire une réponse globale à la situation, des visions du monde, des philosophies de l'existence, des us et des coutumes, et tout cela avec une langue commune à tous : la langue créole* » (Chamoiseau et Confiant, 1999, p. 49). Cette langue créole, base de la culture antillaise contemporaine, prend donc son origine à cette période, par le mélange de dialectes de différentes provinces françaises (Anjou et Normandie notamment) et de langues africaines diverses.

A l'abolition de l'esclavage fait suite une période de crise (ruine des habitations par manque de main d'œuvre, désorganisation du système), qui trouve l'une de ses solutions dans l'immigration d'une nouvelle main d'œuvre. Les premiers travailleurs européens débarquent à la Martinique au début des années 1850 mais demandent vite leur rapatriement face à des

<sup>77</sup> Ile de la Caraïbe située au nord de la Martinique.

<sup>78</sup> Edit du roi de France publié en mars 1685 relatif au statut, droits et devoirs des esclaves des îles d'Amérique.

conditions de travail difficiles. Une tentative de même nature, c'est-à-dire un engagement sur plusieurs années, est faite ensuite en direction de l'île portugaise de Madère, qui se solde de même par un échec.

Les autorités françaises s'orientent alors vers l'Inde où la France a quelques comptoirs. Ainsi, de 1855 à 1862, 9158 Indiens sont introduits sur l'île (Nicolas, 1996b). Durant cette période, une nouvelle vague d'émigration est tentée depuis la Chine, sans rencontrer toutefois le même succès. C'est également pendant cette période que se déroule l'immigration congolaise (environ 600 Congolais). A partir des années 1870, seule l'immigration indienne continue, ce jusqu'en 1885, date à laquelle le Conseil Général estime la main d'œuvre suffisante.

### 3.1.2. ...donnant lieu à une population-mosaïque...

P. Chamoiseau illustre cette diversité culturelle issue des vagues migratoires précédemment décrites par la vision de l'un de ses personnages : « *Ninon, remontant de Saint-Pierre, lui donnait des nouvelles : les rôles se voyaient inversés. Les békés avaient vu couler leurs bitations. Ce qui marchait bien avec l'esclavage marchait moins bien sans l'esclavage. (...) Mais il fut tout autant difficile aux planteurs d'atteindre leur compte de salariés. Pièce nèg n'ambitionnait de suer au lieu des anciennes chaînes. Ceux qui s'y résignaient, ordonnaient un autre rythme que ceux de l'esclavage. Cela embarrassait les aisances des békés. Alors, ils firent venir d'autres modèles d'esclaves. Ninon les vit débarquer année après année. (...). Elle vit débarquer les Portugais des îles Madère. (...). Elle vit débarquer les koulis à peau noire, et ceux de Calcutta, d'un rouge-caco plus clair. (...). Elle vit débarquer les kongos. (...). Elle vit l'heure des chinois sous des chapeaux pointus, indéchiffrables comme des falaises et plus malins que leurs bourreaux » (Chamoiseau, Texaco, p.155-156).*

De cette histoire identitaire constituée de déportations et d'esclavages plus ou moins masqués est née une société révélant ce qu'Hartog (1994) appelle une "culture-mosaïque" mais dont l'affirmation et la reconnaissance n'ont pu se mettre en place qu'au moyen d'un long travail mené par nombre d'intellectuels engagés.

En 1968, l'ethnologue J. Benoist (1968) souligne l'existence, en Martinique, de différents "groupes sociaux". Les "blancs créoles", ou békés, descendent des colons des phases de conquête et sont divisés en trois classes : la strate supérieure, formée de familles qui ont à la fois le nom et la fortune, la strate moyenne, qui correspond à un ensemble de familles un peu moins fortunées, et enfin, les "béké goyave", nom qui traduit une position défavorisée dans l'échelle sociale. Face à cette société blanche se place la société antillaise, descendante des esclaves et diversifiée par la venue postérieure de migrants (indiens surtout, mais également libanais et palestiniens). Viennent enfin les métropolitains (les "zorèys"<sup>79</sup>), présents en général sur l'île uniquement de façon passagère.

<sup>79</sup> Depuis une dizaine d'années, l'appellation Zorèy, en usage également à la Guadeloupe et à la Réunion, tend à être remplacée par celle de métropolitain ou, plus familièrement, de métro.

### 3.1.3. ...stratifiée

J. Benoist, préfaçant un rapport de Desruisseaux (1975), insiste sur l'importance de l'analyse de la structure foncière : « *Dans les pays où la production agricole est le support essentiel de la vie économique, la structure foncière fonde et enregistre la structure sociale* ». En ce sens, la structure foncière constitue une lecture des comportements individuels. C'est précisément le cas à la Martinique. J. Benoist (*in* Desruisseaux, 1975) explique pourquoi : « *Là, l'étude de la structure foncière est un sondage de la société. Car le contraste entre la grande propriété et une poussière de petits lots est la transposition de la répartition du pouvoir au sein de la société. Pouvoir économique, pouvoir politique réel, prestige, pouvoir de définition de la société elle-même, de ses objectifs et de ses besoins, de fixation de ses normes et de ses valeurs, vont à ceux qui contrôlent la grande propriété tandis que les autres, même s'ils bénéficient de mesures prises en leur faveur n'en ont jamais le contrôle ni l'initiative. Les fluctuations de la société suivent alors celles des rapports qui existent entre les groupes sociaux, et leurs affrontements directs ou très indirects pour la captation maximale du produit du travail effectué sur la terre* ». Ainsi la stratification socio-ethnique est-elle lisible à travers la répartition des terres (cf. section 1) mais également à travers la distribution des emplois, des activités en fonction des groupes communautaires.

Du milieu du 17<sup>ème</sup> siècle au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, la population noire a pour l'essentiel été constituée de travailleurs agricoles et cultivateurs. Tel n'est plus le cas aujourd'hui, notamment depuis l'exode rural des années 1960. Pour la grande majorité de la population noire et métissée, l'activité agricole n'est plus dominante : elle est remplacée par des activités dans le secondaire et le tertiaire (en rapport, bien entendu, avec la répartition de ces secteurs dans l'économie territoriale) : petits artisans ou industriels, commerçants, fonctionnaires, employés dans le privé. Reflétant l'évolution au sein de la population de couleur, la communauté la plus importante de l'île, le secteur agricole n'emploie plus que 7% de la population active en 2001 (IEDOM, 2001). Cependant, la population noire constitue, jusqu'à nos jours, l'essentiel de la population rurale.

Les grandes familles Békés actuelles sont les héritières d'une classe de grands propriétaires terriens. Ces grands planteurs fortunés se sont unis aux représentants de la haute finance et du grand négoce portuaire français pour fournir d'importants capitaux requis par la reconversion sucrière au 19<sup>ème</sup> siècle. L'une des caractéristiques fortes de la communauté Béké est de vivre à l'écart des autres composantes de la population martiniquaise, une situation qui découle de la forte segmentation raciale ayant eu cours à la Martinique, comme dans les autres îles de la Caraïbe, selon l'organisation apartheid en vigueur dans les plantations (Burac, 2000). L'éruption de la montagne Pelée en 1902 anéantit des milliers de Békés, mais aussi l'infrastructure et les agents du grand négoce traditionnel martiniquais. La préservation du patrimoine foncier représente pour les Békés un double enjeu. Source de richesse accumulée lors des périodes glorieuses du sucre, il leur permet de faire face au déclin de l'industrie sucrière en s'ouvrant à d'autres secteurs, mettant à profit un réseau qui s'étend au système bancaire (Lucrèce, 2000). Ils se reconvertissent vers d'autres cultures, telles que la

banane, et investissent dans le secteur secondaire : immobilier, tourisme<sup>80</sup>, grandes surfaces commerciales, import-export. Ils maîtrisent par là une économie martiniquaise de plus en plus tournée vers la consommation et réalisent près de 70 % du PIB de la Martinique.

A côté de la population noire et métissée, et de la communauté Béké, se trouvent les expatriés européens, français pour la plupart. Ils se répartissent entre les fonctionnaires (employés de l'administration, enseignants, gendarmes), les plus nombreux, et les commerçants, importateurs et ceux des professions libérales.

De la période esclavagiste résulte donc une stratification socio-ethnique fortement ancrée dans les relations humaines actuelles. J. Benoist (1983) met en valeur certaines oppositions. Il existerait selon lui d'un côté une minorité endogame, qui constitue l'élite et qui détient la plupart des terres, qui contrôle toute la production et assure par là la bienveillance du pouvoir français ; de l'autre côté se trouverait une masse de travailleurs, maintenus dans un état de pauvreté extrême (engagés, esclaves et plus tard, descendants d'esclaves) constituant une force de travail abondante et disciplinée. Cette stratification se double d'une différenciation ethnique, du fait d'un préjugé de couleur toujours vivace. Ce préjugé est entretenu par le système politique et contribue à maintenir des rapports de force. Le schéma se résume ainsi, selon la sociologue L. Orlay (2001) : le Blanc au rang le plus élevé de l'échelle sociale ; le Mulâtre dans la situation intermédiaire ; le Noir, relégué au bas de l'échelle, remplacé par la suite par le migrant indien.

Ce constat d'une stratification socio-ethnique, toujours d'actualité bien qu'à nuancer, initie une double réflexion : sur le fonctionnement de la société martiniquaise et la place du travail, et plus spécifiquement du travail agricole ; sur la construction identitaire du territoire, le rapport à l'espace et plus généralement à l'environnement.

### **3.2. De la déconsidération au désengagement : le regard porté sur l'agriculture**

La construction sociale martiniquaise que nous venons de voir ne peut produire, à l'évidence, que des perceptions et des comportements différents de ceux de la métropole. L'agriculture, parce qu'elle est à l'origine d'un ordre social en raison de sa place dans l'histoire de l'île, est sujette aujourd'hui à des connotations particulières. Le rapport au travail, en particulier au travail agricole, est ainsi déconsidéré (i). Approximation et désengagement techniques d'une part (ii), conflits sociaux d'autre part (iii) sont affichés par certains ethnologues comme la résultante de ce processus.

#### **3.2.1. Un rapport au travail complexe**

Dans la société post-esclavagiste de la Martinique s'est transmis un système de représentations hostiles au travail de la canne, au travail de la terre puis au travail tout court (Glissant, 1981 ; Lucrèce, 2000 ; Mbolidi-Baron, 2002). Ce refus du travail, dont l'idée est

<sup>80</sup> En tant que premier service marchand, le tourisme constitue un secteur-clef de l'économie martiniquaise : il contribue à la création de plus de 7% du PIB et occupe plus de 6% de la population active.



pendant longtemps inséparable de la servitude, tient surtout au fait que le travail mis en œuvre pour la culture de la canne, et le travail en général, gardent les caractères du travail forcé. Tant et si bien que les martiniquais adoptent pour beaucoup une attitude de rejet, de détachement, voire de déresponsabilisation vis-à-vis du travail<sup>81</sup>.

Selon certains auteurs, l'attitude générale des Martiniquais vis-à-vis des implications sociales du travail a longtemps fondé la déclaration raciste des tenants ordinaires du système : "Ces gens-là sont des fainéants". Glissant (1981) nous explique l'origine du comportement induisant cette généralité : les Martiniquais ne sont pas, selon lui, historiquement intéressés à des rendements ni à des améliorations techniques (instruments usuels, outils, machines) pour la raison qu'ils ne maîtrisent rien d'une production collective dans leur pays. La coutume n'existe pas d'une équivalence travail-salaire. Par tradition, le travail est "récompensé" à partir d'un consensus affectif maître-esclave. Son évaluation "économique" est récente et non déterminante. Le système esclavagiste aurait finalement favorisé la disparition des métiers de type artisanal sans permettre qu'ils soient remplacés par des secteurs d'industrialisation. Il aurait fait naître et développé un réflexe généralisé de "mendicité", par l'application du principe de l'aide se substituant au principe de l'action autonome responsable. Pour l'auteur : « *L'habitude de non-responsabilité collective dans la production économique est favorisée par les décisions du pouvoir central qui, empêchant de fait l'apparition d'une production à caractère national, entretient à coups de subventions ou d'aides ponctuelles le maintien de ce que j'appelle la production-prétexte* » (Glissant, 1981, p.60).

Dans ce contexte, l'attitude "irrationnelle" des Martiniquais face aux problèmes du travail est une forme non concertée de résistance. Dans tous les cas, la société est marquée par un dénigrement du travail agricole, longtemps rejeté, longtemps synonyme d'une régression sociale, dans une société où le tertiaire occupe une place de plus en plus importante et constitue une véritable promotion dans l'échelle sociale. Plusieurs agriculteurs rencontrés sur la rive gauche de la Capot font ce constat. Clovel [16] nous explique par exemple : « *Ça va pas s'arranger. Y'a aucun jeune qui veut...en sortant de l'école, ils ont le RMI...dans dix ans, il n'y a plus de petits agriculteurs en Martinique. Et puis ça reste là, ça dort. Moi j'ai commencé à travailler à quatorze ans. Très exactement à quatorze ans. Pour aller dans les champs, pour les patrons. Tous les jeunes à cet âge étaient intéressés à travailler chez l'oncle de Pierre [8], un petit job chez monsieur H. Et là maintenant, ce n'est plus ça. Alors on attend simplement d'avoir l'âge pour toucher le RMI* ». Ce désengagement des jeunes générations vis-à-vis du travail agricole n'est pas un fait particulier à la Martinique. Il reste intéressant de constater que les personnes interrogées font de ce problème un problème martiniquais. Pierre [8] va dans le même sens que Clovel [16] : « *C'est vraiment la main d'œuvre qui est devenue aujourd'hui le problème numéro un. Les lois sont de plus en plus contraignantes, et on ne favorise pas beaucoup le goût au travail. Qu'est ce qu'on dit partout : le temps libre, les vacances, le droit à ceci, le droit à cela, est-ce qu'on met en avant le fait que de travailler c'est bien ? Est-ce qu'on dit qu'un travail bien fait, on peut en être fier ? Jamais ! Donc, on*

<sup>81</sup> Il convient d'insister ici sur notre volonté d'éviter le culturalisme. Les hypothèses relatives à la question du rapport au travail et du désengagement et de l'approximation technique émanent uniquement de conclusions des recherches bibliographiques, d'une logique historique et sociale qui doit cependant laisser sa place aux incertitudes, aux exceptions, aux particularités.

*se retrouve aujourd'hui avec pas mal de personnes âgées, dans nos exploitations, ou des très jeunes qui n'ont rien trouvé à faire d'autre. Donc on a un problème qui est important. Parce qu'on a des gens peu formés, peu qualifiés, qui n'ont pas été à l'école. Je vois vraiment pas pourquoi on a attribué à la banane le rôle de récupérateur de tous les cas sociaux... ».* Outre le rapport au travail dont il est fait un problème martiniquais, ces propos laissent poindre la difficulté de la gestion des conflits entre patrons et ouvriers.

### **3.2.2. Approximation et désengagement techniques**

L'assimilation, forme de colonisation "réussie", donne lieu à ce que Glissant (1981) nomme la *mimésis*, par laquelle il entend la façon dont une société adopte les us et coutumes d'une autre, de manière imposée au départ puis volontaire. Cet aspect nous semble fondamental pour la compréhension des pratiques sociales comme des pratiques agricoles. Selon l'auteur, cette assimilation, corollaire de la dépossession, a empêché toute forme de rébellion vis-à-vis du pouvoir en place et explique bien des stéréotypes antillais et martiniquais en particulier. L'auteur explique : « *Jusqu'à la loi de départementalisation de 1946 qui constitue en la matière une apothéose, les Antillais sont ainsi conduits à se nier en tant que collectivité, afin de conquérir une illusoire égalité individuelle* » (Glissant, 1981, p.17). Ce qu'il appelle l'assimilation repose sur l'origine de la formation de la société antillaise : il distingue le déplacement (par exil ou dispersion) d'un peuple qui se continue ailleurs et le transbord (la traite) d'une population qui ailleurs se change en autre chose, en une nouvelle donnée du monde. Ce transbord a, selon l'auteur, une conséquence qui nous semble majeure : « *Pour peu que la population ainsi transbordée ne se trouve pas, au lieu de son arrivage et de son ancrage, dans des conditions qui favoriseraient l'invention ou l'adoption "libre" de nouvelles techniques appropriées, cette population entre pour un temps plus ou moins long dans le marasme souvent imperceptible de l'irresponsabilité globale* » (*ibid*, p. 29). Le mot est lâché : irresponsabilité. Les propos de certains agriculteurs font écho à ces réflexions, comme ceux de Line [23] : « *Très souvent les agriculteurs attendent qu'on leur porte les choses* ». L'approximation qui représente pour Glissant le dénigrement des valeurs d'origine devient l'une des caractéristiques attribuées à la société martiniquaise dans son rapport au travail.

Cette approximation, issue de la *mimésis*, se matérialise par une non-adoption des techniques modernes. Nous verrons bien entendu qu'il n'existe aucune généralité en la matière. Nous montrerons d'ailleurs que le travail de la terre, au contraire, semble bien souvent emprunt d'une symbolique, d'une volonté d'indépendance, loin du *mimésis* et de l'approximation (chapitre 5). L'analyse menée par Glissant nous intéresse malgré tout dans les principes de non-collectivité qu'il développe. Il n'y a pas selon lui, en raison de la mixité culturelle mais surtout des modalités de mise en place de la population transbordée, de réelle unicité populaire. La fréquence des conflits sociaux en constitue l'un des corollaires.

### 3.2.3. De nombreux conflits sociaux

Le poids de l'histoire se concrétise par un ensemble de règles et de conventions qui encadrent et régulent le fonctionnement social, selon des effets "communauté" qui influent sur les stratégies des acteurs sociaux. De fréquents conflits sociaux ont lieu sur l'île. Certes le dépérissement du respect de la norme juridique n'est pas propre à la Martinique. De ce point de vue, la spécificité de cette dernière vient plutôt de l'exiguïté de l'île qui participe à l'exacerbation des conséquences des conflits (André-Jaccoulet, 2000). Cependant, les rapports de force marqués par une forte "ethnisation" s'instaurent régulièrement au sein des conflits, étant donnée la superposition entre enjeux socio-économiques et stratification ethnique. Du partage des fruits du travail, les revendications passent à des enjeux identitaires, « où la notion de dignité et de reconnaissance sociale sont mises à mal » (Lucrece, 2000, p. 28). Il s'en suit une atmosphère sociale de plus en plus électrique.

Cette atmosphère sociale est forte dès lors que se trouvent face à face une classe employée et une classe "employante". Elle se trouve ainsi prégnante dans le milieu des grandes exploitations (canne et banane) qui mettent face à face un responsable d'exploitation, le plus souvent Béké ou blanc "métro", avec une population d'employés issus pour la plupart de la communauté noire antillaise (cf. section 3.1.3.). Le témoignage de deux exploitants dont l'exploitation est sujette régulièrement aux grèves et contestations des ouvriers, l'un propriétaire, l'autre responsable d'exploitation, de grande plantations bananières est là pour en attester. Le premier, Pierre [8], explique : « *Les salariés sont restés dans une idéologie des années soixante dix, qui n'est plus celle d'aujourd'hui ! Donc, c'est vrai qu'on a des difficultés de gestion de personnel, c'est vrai qu'à mon avis, aujourd'hui c'est le problème numéro un des exploitations agricoles. Sans ce règlement social, sans ces problèmes sociaux, que ce soit avec le port de Fort-de-France ou avec nos salariés à nous, faut pas oublier que nos salariés ont fait grève en 1998, bon, ça a coûté très cher à la profession, ... donc, on sent bien qu'il y a un malaise, même aujourd'hui avec les trente cinq heures, personnes n'a pu régler le problème franchement ! Donc on a vraiment un malaise important et on ne sait pas encore comment le résoudre ! Mais c'est aujourd'hui le problème le plus difficile. [...] Le passé est derrière, mais les politiques et les médias ressortent le problème de l'esclavage en permanence ; avant 1995, il n'y avait pas autant de problèmes. Mais depuis le 150<sup>ème</sup> anniversaire de l'abolition de l'esclavage en 1998, l'idée est vraiment ressortie et les salariés n'hésitent pas à dire "je ne suis pas ton esclave" quand on leur demande de réaliser un travail. Il y a donc un effort permanent à entretenir avec les employés, ça prend beaucoup de temps et c'est très compliqué* ». Cet exploitant (d'origine béké) souligne l'importance de l'histoire de l'île à l'origine des tensions régulières sur son exploitation et parvient ainsi à les gérer au mieux. Le second, Raphaël [10], semble plus dépassé par les événements : « *Si vous me demandez le problème majeur sur mon exploitation...c'est la gestion du personnel. Aujourd'hui, on se retrouve dans un système où le patron n'est pas satisfait et le salarié non plus. Moi par exemple, j'aimerais bien comprendre ce que font mes employés, pourquoi il y a un tel taux d'absentéisme, ce qu'ils font le week-end par exemple, leur manière de penser et d'envisager le travail en général* ». Son expérience africaine (gérant d'une exploitation

africaine pendant plusieurs années), l'éloigne de la problématique antillaise et le met en décalage vis à vis de la population qu'il doit encadrer.

Ces deux situations, typiques des tensions sociales historiques entre le dominé et les deux types de dominant (le Béké d'une part, le blanc "métro" d'autre part) illustrent ainsi parfaitement les tensions sociales classiques de la Martinique. D'autres moins évidentes à percevoir au regard de l'histoire de l'île, ont lieu entre employeurs et employés au sein d'une même communauté. Dès lors que l'un d'entre eux accède à un statut social plus élevé, en devenant par exemple propriétaire foncier et en ayant recours à une main d'œuvre pour mener à bien son exploitation, les rapports sont changés, les conflits s'installent. Le témoignage de Christian [22] va parfaitement dans ce sens : « *Il y a la jalousie des hommes, ça a toujours existé, la jalousie... C'est malheureux, mais... surtout les Martiniquais ! Il est un peu jaloux, il pense que ça va trop vite pour lui [...] C'est dans la culture martiniquaise. Mais il y a des ouvriers qui viennent travailler chez vous, ils ont envie de travailler, ils arrivent, ils commencent à travailler, ils pensent que c'est grâce à eux qu'on arrive à avoir quelque chose.... C'est la jalousie* ». Lui-même issu de Morne Rouge, de la communauté noire antillaise au même titre que les personnes qu'il emploie, ponctuellement ou officiellement, l'exploitant nous fait ainsi part des difficultés qu'il rencontre pour gérer la main d'œuvre, utilisant à plusieurs reprises le terme "jalousie" comme origine de ces problèmes.

### 3.3. Une difficile appropriation de l'espace : quel rapport à l'environnement ?

Au-delà de la stratification qui s'instaure entre les différents groupes sociaux de la Martinique, leur regroupement au sein d'un territoire fait de celui-ci un lieu de rencontres multiples. A travers le processus de créolisation, la société martiniquaise se trouve réunie dans un patrimoine commun, accessible à chacun. La Martinique se trouve ainsi face au "paradoxe" créole, qui associe une contrainte sociale forte (dominant/dominé, cf. section 3.2.3.) avec une grande fluidité culturelle (Bernabé *et al.*, 2000). Ce paradoxe amène sans cesse les Martiniquais à s'interroger sur leur identité<sup>82</sup>. De cette identité difficile à trouver découle un attachement au territoire complexe, une appropriation difficile à pénétrer.

Le paradigme qui domine la pensée sociale durant les années 1970-1980 est celui de l'aliénation (Glissant, 1981 ; Chivallon, 1998). La société de plantation aurait pendant longtemps grippé tous les ressorts de la construction collective et empêché l'émergence d'une culture agissant en tant que signe de reconnaissance entre les individus. Suite à l'émergence du courant de la négritude, la dispersion résultant du système de plantation n'est plus perçue comme « *le symptôme névrotique d'une société malade, mais comme la manifestation à valeur positive d'une capacité à l'ouverture, à l'incertitude, au brassage* » (Chivallon, 1998, p. 28). Ainsi P. Chamoiseau et R. Confiant arrivent-ils à cette conclusion : « *Maintenant, nous nous savons Créoles. Ni Français, ni Européens, ni Africains, ni Asiatiques, ni Levantins, mais un mélange mouvant, toujours mouvant, dont le point de départ est un abîme et dont*

<sup>82</sup> Quand se pose la question de l'identité, il est entendu que cette question ne se pose que pour la communauté noire, engagée dans une lutte collective d'affirmation de soi.

*l'évolution demeure imprévisible. De par le monde, ce processus que nous vivons depuis trois siècles se répand, s'accélère : peuples, langues, histoires, cultures, nations se touchent et se traversent par une infinité de réseaux que les drapeaux ignorent (...). Le monde se met à résonner de sa totalité dans chacun de ses lieux particuliers. Il nous faut désormais tenter de l'appréhender, loin du risque appauvrissant de l'Universalité, dans sa richesse éclatée, mais harmonieuse, d'une Diversalité »* (Chamoiseau et Confiant, 1999, p. 275). C. Chivallon revient néanmoins sur cette notion d'éclatement, qu'elle soit perçue dans son aspect négatif en terme d'aliénation ou de façon positive, en terme de diversalité. Il y aurait bien selon elle appropriation collective de l'espace des mornes, dont la paysannerie apparaît « *complètement engagée dans la production maîtrisée, et donc construite et organisée, d'une identité collective à la mise en œuvre d'une économie domestique* ».

D'une manière générale cependant, le double clivage ethnique et social constitue un handicap pour la mise en place d'une véritable cohérence et dynamique territoriale. Face à ces problèmes identitaires cruciaux, peu de place est laissée à la sensibilité environnementale. Pour que celle-ci émerge, il faut en effet qu'il y ait appropriation, identification à un espace, à un territoire.

Cette question est très peu traitée par les différents chercheurs. Le rapport de la société martiniquaise à son environnement naturel est laissé de côté, tant il ne s'agit pas encore d'une question de fond et tant la question identitaire prime sur elle. Une conférence donnée par Raphaël Confiant en mars 2002<sup>83</sup> fait état de ces lacunes dans les recherches portées sur le monde littéraire en traitant de l'attachement à la terre dans la littérature antillaise.

Les peuples qui se sont succédés sur la terre antillaise ont toujours entretenu un rapport problématique avec celle-ci : les autochtones caraïbes, venus du continent quelques siècles avant Colomb, étaient des nomades maritimes qui voyageaient d'île en île sans privilégier aucune d'entre elles en particulier. Les colons européens du 17<sup>ème</sup> siècle étaient à la recherche de la route des épices, de la soie et de l'or et devenus, par la force des choses, des planteurs de canne à sucre, n'avaient qu'une idée en tête : s'enrichir au plus vite et regagner l'Europe. Quant aux Africains, déportés en esclavage, on comprend qu'ils aient détesté au départ cette terre inconnue. Les Indiens et Chinois qui les ont remplacés dans les plantations après l'abolition n'étaient pas venus, eux non plus, pour s'installer durablement. Ils disposaient d'un contrat d'engagement de sept ans au terme duquel ils devaient être rapatriés dans leurs pays d'origine. Les Antillais de toutes origines ont donc toujours entretenu un rapport problématique avec leur terre d'adoption.

Ceci se manifeste de manière spectaculaire dans la littérature produite par les Blancs créoles (ou "Békés) et les Mulâtres aux 18<sup>ème</sup> et 19<sup>ème</sup> siècles. Dans leurs poèmes et leurs romans, le pays est vu à travers les yeux de l'Autre, il est "exotisé". Il faut attendre la fin des années 60, avec le mouvement de l'Antillanité dû à Edouard Glissant pour qu'enfin la terre antillaise soit prise en compte par la littérature antillaise. Glissant fait de l'habitation la matrice de la culture antillaise et du paysage l'emblème de l'histoire insulaire. Postulant que la

<sup>83</sup> Raphaël Confiant, Intervention dans le cadre de l'exposition de l'IRD intitulée "D'argile et de terres : à la rencontre des sols de la Martinique", qui s'est tenue le 14 mars 2002 à Fort-de-France.

littérature reflète ou engendre des points de vue de société, il nous semble que le paysage peut être considéré comme l'une des composantes essentielles de ce qui est perçu à la Martinique comme l'environnement.

Outre cette question paysagère que nous venons d'aborder, nombre d'éléments de la vie courante sont autant de preuves du dénigrement de la question environnementale. Ainsi en est-il des nombreuses carcasses de voiture sur le bord des routes, de l'état des rivières, des décharges publiques, etc. Le tri des déchets et les campagnes publicitaires pour une meilleure prise en compte de l'état général de propreté de l'île n'en sont qu'à leur prémices. D'autres faits nous amènent à développer l'idée d'une absence de prise de conscience environnementale. Les cours d'eau qui bordent les exploitations sont considérés comme un potentiel pour l'irrigation, sans souci de l'impact potentiel des prélèvements, ou comme un espace neutre séparant deux territoires d'exploitations voisines, quand ils ne font pas office d'exutoire pour les déchets divers (photo. 1). D'une manière générale, il ressort du travail d'enquêtes et des séances collectives en salle une vision fermée, non globalisante, de l'environnement. Pour preuve les propos de Line [23], suite à la visualisation des cartes présentées lors des restitutions : « *Ça m'a vraiment permis de voir les actions qu'on peut avoir sur l'environnement, de voir les cours d'eau comme ça et de voir la zone dans son ensemble. On voit vraiment qu'on fait partie d'un système* ».

Nous verrons cependant qu'il n'en est pas de même pour la question des pesticides, qui apparaît comme un problème majeur et très médiatisé, en raison de l'enjeu sanitaire. En arrière fond ressort toujours la question sociale, les conflits sociaux. La question des pesticides apparaît dès lors comme une façon, une fois de plus, de pointer du doigt une partie de la communauté Béké ou encore, de la part de ces derniers, de réaffirmer l'irresponsabilité de la communauté des petits planteurs.



**Photographie 1.** Exemple de "ravine-poubelle" au Lorrain

### CONCLUSION DU CHAPITRE 3

Il ressort de l'analyse à l'échelle de la Martinique des caractéristiques agricoles fortes, fruits d'un milieu insulaire tropical et d'une histoire particulière. Actuellement, les contraintes spatiales fixées par des éléments naturels mais également anthropiques (pression urbaine) apparaissent comme limitantes du développement de l'agriculture de l'île.

Les éléments de l'espace-support des activités, qui les ont historiquement dirigé et structuré, sont essentiellement topographiques : le massif de la Montagne Pelée, la chaîne des Pitons du Carbet, la courbe des 150 mètres (fig. 17).

Ces éléments structurants déterminent au fil du temps la répartition des exploitations :

- les grandes exploitations actuelles, issues des anciennes habitations, sont identifiables à l'échelle de l'île par une structure originelle en lanières.
- les petites exploitations sont caractérisées par une structure plus anarchique.
- les exploitations moyennes sont le résultat du morcellement des grandes exploitations plus que du remembrement des petites.

En terme de processus, les principales voies de circulation, l'extension urbaine et, en corollaire, l'expansion d'un habitat individuel diffus, constituent les éléments explicatifs majeurs de l'évolution récente de l'espace structuré.

La venue d'une main d'œuvre de plus en plus diversifiée au fil du temps exprime l'ouverture croissante de la Martinique sur le monde et la construction de son identité. Il est également important de prendre en compte de nouveaux niveaux d'organisation : la Caraïbe, mais également la France, l'Europe et le Monde. Ces deux aspects sont nécessaires à la compréhension de l'actuelle complexité des relations (entre les agriculteurs, entre les agriculteurs et les pouvoirs publics) et de la gestion de l'espace agricole.

Cette dernière se fait dans un premier temps en lien direct avec l'espace-support, les conditions naturelles fixant les limites de la mise en culture de certaines espèces.

Au fil de l'ouverture de la Martinique sur le monde, les échanges commerciaux et les jeux de concurrence complexifient cette gestion de l'espace.

Le modèle diachronique de l'espace martiniquais (fig. 17) présente cette synthèse de façon graphique en associant à chaque période historique majeure les trois points de vue sur l'espace qui ont structuré ce chapitre.

Nous mettons ainsi en valeur les déterminants intervenant dans l'organisation régionale des activités agricoles. Il ne fait aucun doute cependant que le fonctionnement global de chaque exploitation répond à de plus complexes déterminants. Il convient donc d'analyser la façon dont les contraintes foncières, socio-économiques et identitaires de la Martinique se traduisent dans le fonctionnement du système rural de la rive gauche de la Capot.

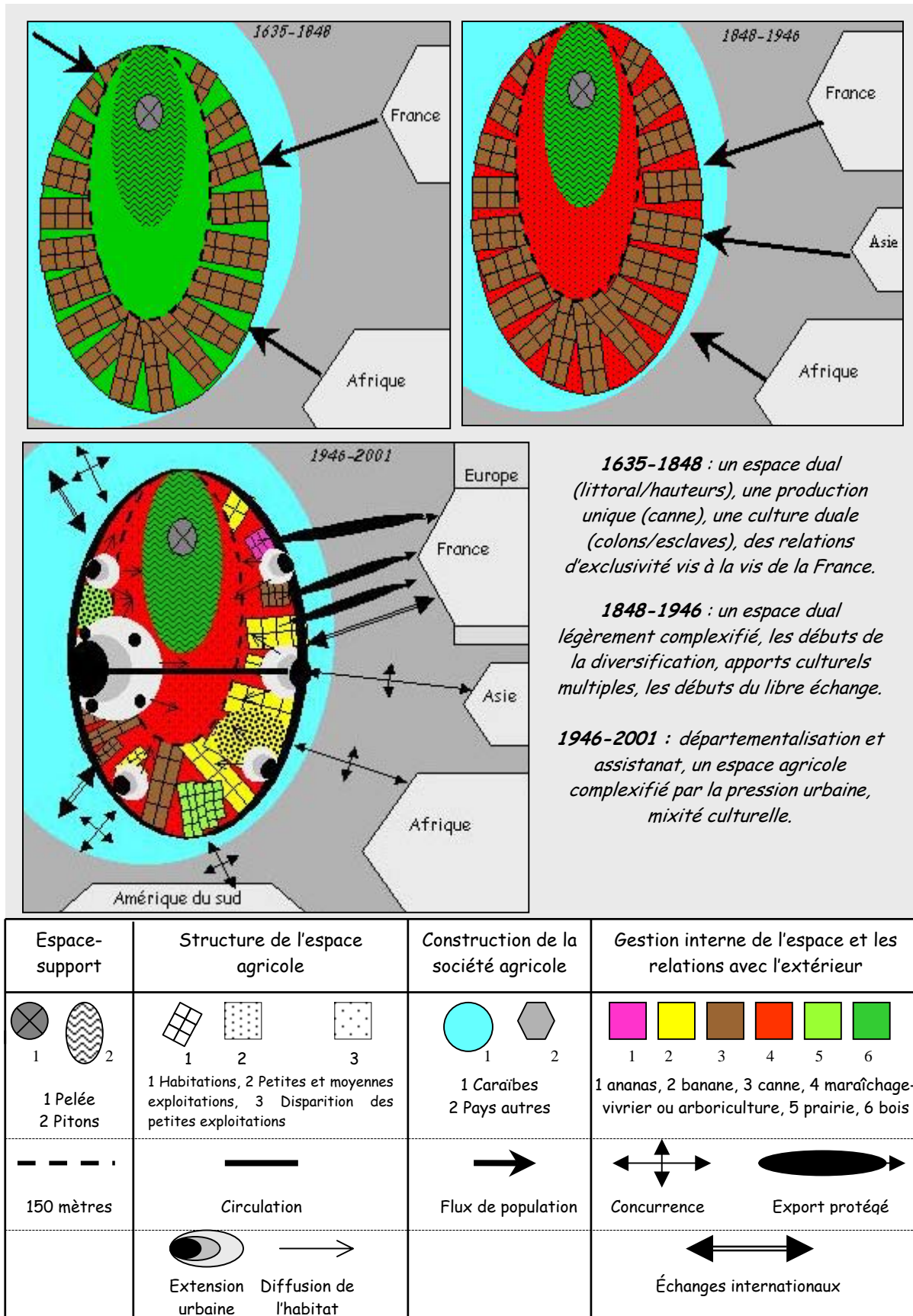


Figure 17. Modèle diachronique de l'espace martiniquais (Réalisation : M. Houdart)



**Chapitre 4**

**LE SYSTEME RURAL  
DE LA RIVE GAUCHE DE LA CAPOT**

*Au nord du pays, l'enlacement de verts sombres que les routes n'entament pas encore. Les marrons y touffèrent leurs refuges. Ce que tu opposes à l'évidence de l'Histoire. La nuit en plein soleil et le tamis des ombres. La souche, sa fleur violette. Le lacis des fougères. La boue des premiers temps, l'impénétrable originelle. Sous les acomas disparus la rectitude des mahoganys que des anses bleus supportent à hauteur d'homme. Le Nord et le Mont se marient <sup>84</sup>.*

Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, le Nord de l'île est particulièrement favorable à l'implantation des activités agricoles. La côte au vent, notamment, bénéficie d'une humidité constante et la zone est arrosée toute l'année. Les sols d'origine volcanique sont riches et les planèzes permettent le développement de vastes zones de cultures.

La zone d'étude, située sur la rive gauche de la rivière Capot, sur les contreforts de la Pelée, se distingue cependant de ce contexte général : sa situation, à mi-chemin entre les deux côtes (atlantique et caraïbe), dans une zone aux éléments naturels limitant l'espace disponible pour l'agriculture, lui confère un nombre important de contraintes spatiales. Le cloisonnement s'exprime en effet en terme de diversité de contraintes physiques et participe ainsi à la construction d'une structure agraire spécifique.

En reprenant une fois encore les trois points de vue sur l'espace, l'objectif de ce chapitre est de présenter un recensement de tout ce qui intervient, à l'échelle de la zone d'étude, comme facteur de différenciation spatiale susceptible d'induire des fonctionnements d'exploitation, et plus précisément des pratiques, différents en fonction de leur localisation.

Nous montrons dans la première section comment les conditions naturelles sont limitantes des activités agricoles. Les modalités topographiques<sup>85</sup>, orographiques, climatologiques et hydrographiques sont présentées et la perception que s'en font les agriculteurs est soulignée.

Dans la seconde section, nous montrons comment le cloisonnement des communes d'Ajoupa Bouillon et Morne Rouge en général et de la zone d'étude en particulier y construit les fondements de l'agriculture. L'inscription de la zone d'étude dans le territoire des deux communes, dans le Parc Naturel Régional de Martinique et dans le bassin-versant de la Capot suscite par ailleurs d'autres types de contraintes qui s'expriment en terme de conflits d'usage de l'espace.

L'analyse de l'espace structuré et géré intégrant la perception que s'en font les agriculteurs nous permet, dans une troisième section, de définir un nouveau zonage, sous le vocable d'unités de contraintes.

<sup>84</sup> Edouard Glissant, *Le discours antillais*, 1981, p. 20.

<sup>85</sup> Nous présentons en début de chapitre la carte topographique de la zone d'étude, de façon à guider le lecteur qui y trouvera la toponymie reprise ensuite dans les analyses et les citations.



Copyright IGN - Projection UTM 20 / WGS84

Figure 18. Carte topographique de la zone d'étude et de ses environs

## 1. UN ESPACE CLOISONNE, STRUCTURE PAR LE RELIEF ET L'HYDROGRAPHIE

Alors qu'une vue d'ensemble de la zone laisse apparaître des pentes régulières et douces (photo. 2), la perception des agriculteurs révèle des pentes fortes difficiles à mettre en valeur. Associé à la topographie, ce méso-relief engendre une variabilité spatiale des conditions climatiques.

De la même façon, la lecture de la carte des sols laisse supposer des conditions pédologiques homogènes. Une fois encore, la perception des agriculteurs renseigne sur la variabilité spatiale de ces conditions.



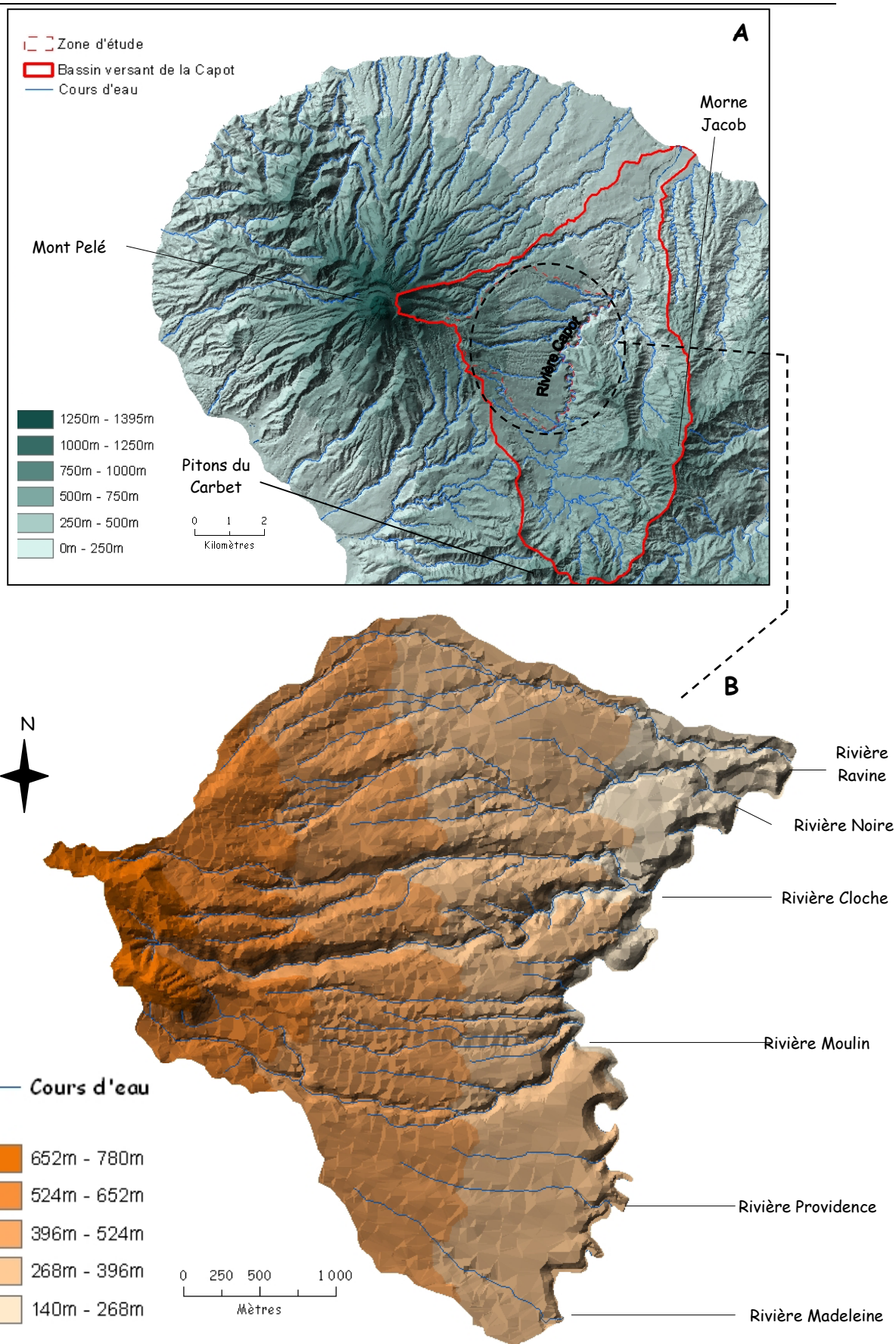
**Photographie 2.** *La zone d'étude depuis le morne Jacob*  
 Au centre : le massif de la Pelée, à gauche : le bourg de Morne Rouge

### 1.1. Le rôle majeur du relief

La rivière Capot coule du sud au nord-est et sépare le bassin-versant en deux secteurs morphologiquement différents : à l'ouest se trouve le domaine des mornes avec une topographie mouvementée, à l'est celui des planèzes (fig. 19A). C'est à ce dernier ensemble qu'appartient la zone d'étude qui présente plusieurs caractéristiques : en raison des valeurs de pentes, certains secteurs y sont impropres à la mécanisation (i) ; en influençant la variabilité spatiale des conditions climatiques de la zone, le relief induit par ailleurs une différenciation spatiale des contraintes dues à l'humidité (ii) ; enfin, les contraintes dues aux vents varient en fonction de la position des parcelles par rapport aux principaux éléments du relief (iii).

#### 1.1.1. Actions directes : des pentes non mécanisables

Du point de vue topographique, la zone étudiée se distingue du bassin-versant dans lequel elle s'inscrit par sa relative homogénéité. Son altitude est dans l'ensemble peu élevée (fig. 19B) : 790 mètres au maximum et 140 mètres au minimum au niveau de l'affluence de la rivière Ravine dans la Capot.



**Figure 19.** Relief de la zone d'étude dans le contexte nord-martiniquais

A. Modèle numérique de terrain à l'échelle du massif de la Montagne Pelée

B. Modèle numérique de terrain à l'échelle de la zone étudiée (rive gauche de la rivière Capot)

Les pentes de la zone étudiée ne sont fortes qu'en de rares endroits : seuls 2,3 % de la zone concentrent des pentes supérieures à 20% et l'essentiel du territoire étudié connaît des pentes faibles, de l'ordre de 10% (cf. fig. 21 page suivante). Les quelques pentes fortes sont concentrées dans les parties hautes, à proximité du sommet de la Pelée et en bordure de la Capot et de ses affluents, encaissés sur toute leur longueur (flancs de ravines). Les profils des pentes (fig. 20) effectués sur les six bassins principaux soulignent la régularité et la douceur de celles-ci.

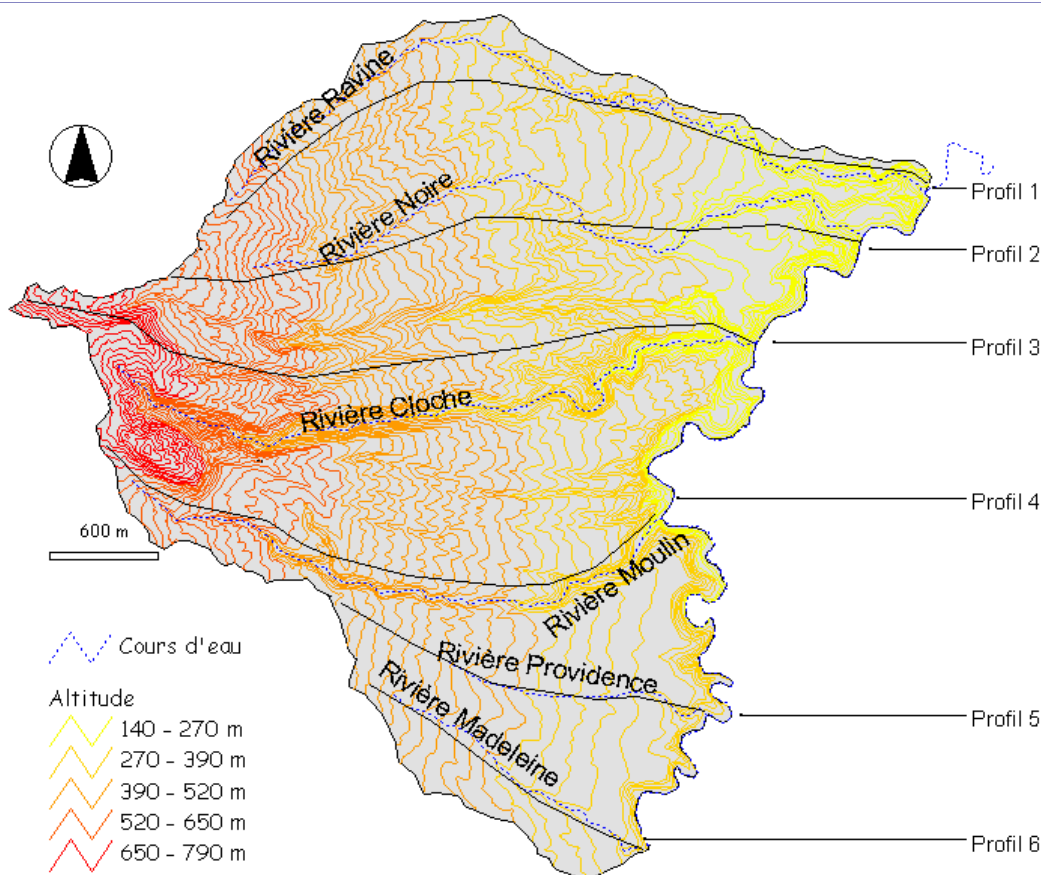
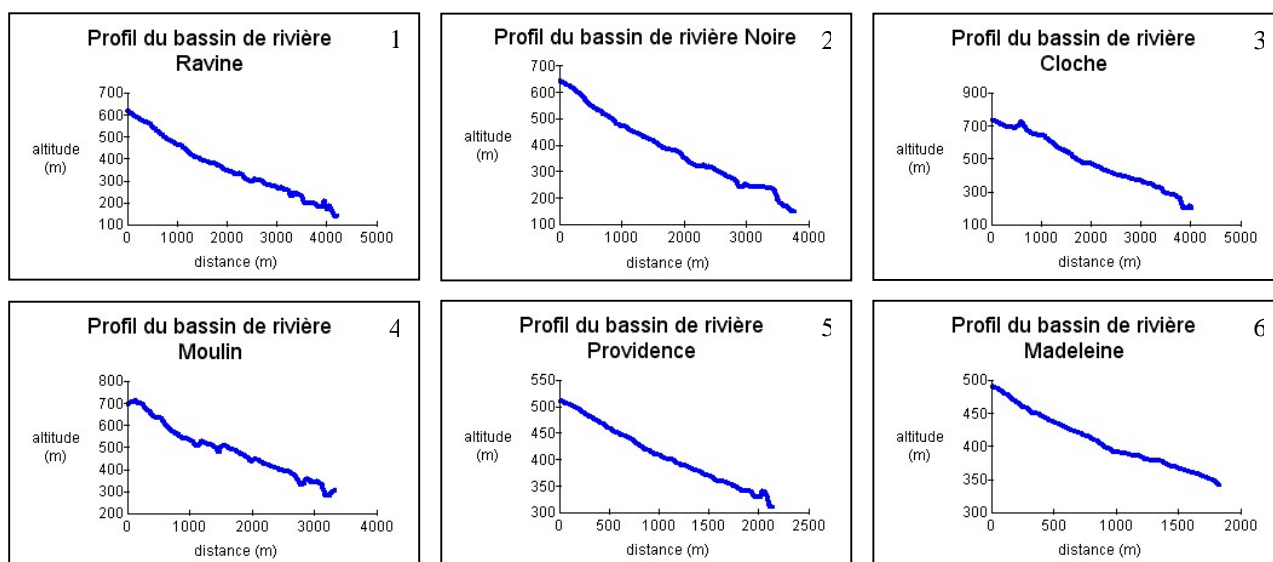
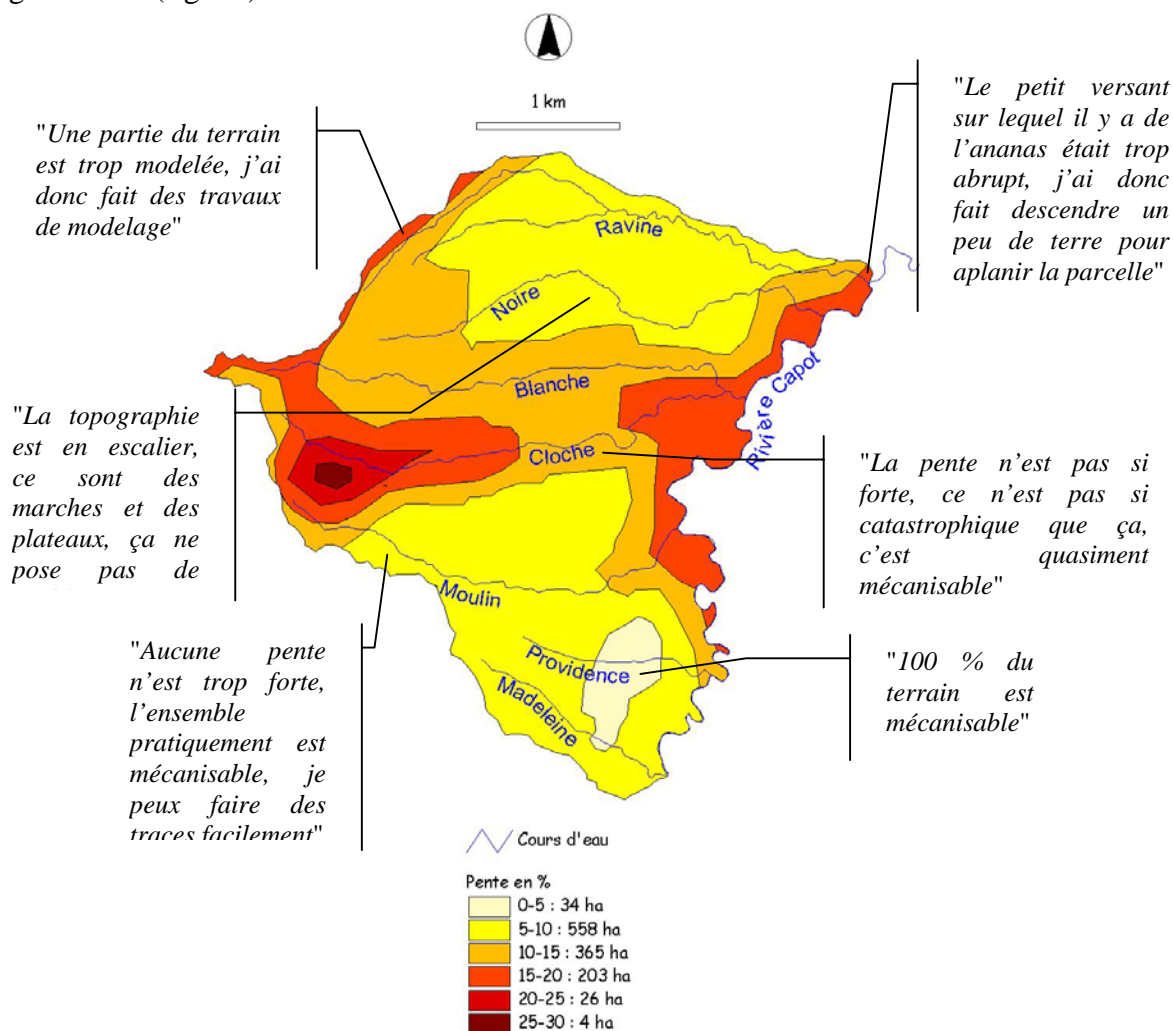


Figure 20. Profils longitudinaux des bassins constitutifs de la zone d'étude

Cette régularité globale cache cependant une diversité des reliefs et des pentes, que les propos recueillis auprès des exploitants mettent en valeur (fig. 21). Jean [21] nous dit par exemple : : « *C'est compliqué de travailler à Morne Rouge et Ajoupa. A Morne Rouge, ce sont des collines, ce n'est pas de la bonne terre. Ça coûte 3500 francs par jour pour aplanir les mornes et combler le terrain* ». Face à des pentes fortes sont mis en place deux types de solutions.

La première solution consiste à adapter le choix de la production à la faisabilité du travail sur les pentes fortes. Ainsi certains disent-ils mettre « *de la dachine et l'igname dans les parties difficiles à travailler en ananas* », quand d'autres privilégient la cristophine sur les pentes incompatibles avec des travaux de mécanisation.

La seconde solution consiste à modifier les conditions de pentes de façon à adapter le terrain aux objectifs de production. La question du remodelage des terres s'exprime en plusieurs points de la zone mais également de façon globale comme en attestent les propos des agriculteurs (fig. 20).



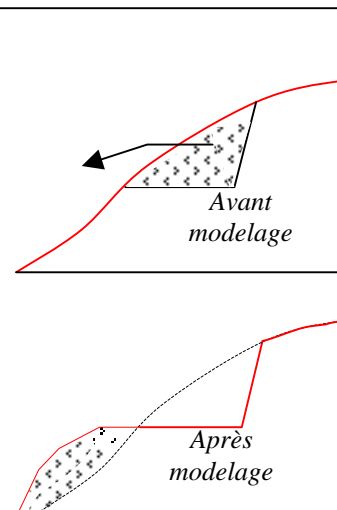
**Figure 21.** Les pentes de la rive gauche de la Capot et les contraintes afférentes

Ce modelage des terres auquel ont recours nombre d'exploitants ayant des terres sur les terrains aux plus fortes pentes (fig. 21) consiste en un nivellement des mornes pour faciliter la mécanisation des cultures (Chevignard *et al.*, 1987) (cf. planche 1).

**Planche 1. Les aménagements pour faire face aux contraintes naturelles**



M. Houdart, 08.2001



**Photographie 3.** *Modelage de terrain pour réduire les pentes*  
Trianon. hauteurs du bassin versant de rivière Noire



M. Houdart, 07.2004

**Photographie 4.** *Réseau brise-vent : haies d'érythrines le long des parcelles de bananiers*  
Rive droite de la Capot



**Photographie 5.** *Drain ouvert sur parcelle labourée pour écouler l'eau vers la ravine (au fond) et la trace (prise de vue)*  
Savane Moulinier



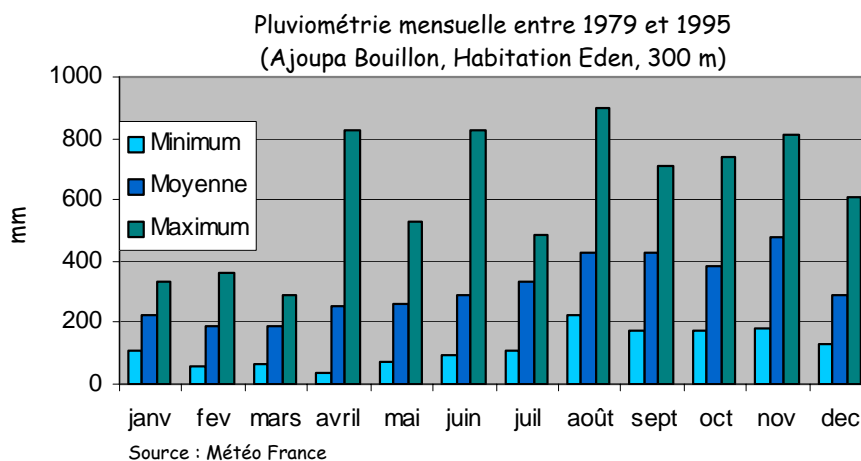
### 1.1.2. Actions indirectes : différenciation spatiale des conditions climatiques (pluviométrie et vents)

Le territoire du Nord connaît la plus forte pluviométrie de l'île, régie par l'altitude et l'orographie (montagne Pelée) (i). En fonction de cette pluviométrie sont orientés certains choix cultureux (ii). Les vents forts soufflant sur la zone impliquent par ailleurs la mise en œuvre d'aménagements spécifiques, cependant contrecarrés par les effets de l'humidité (iii).

#### 1.1.2.1. Conditions climatiques générales

Globalement, le bassin de la Capot se caractérise par une moyenne de 200 jours de pluie par an, avec des valeurs de pluviométrie allant jusqu'à 5 000 mm/an, la moyenne étant de 3737 mm/an entre 1979 et 1995 au niveau d'Ajoupa Bouillon.

La pluviométrie présente d'importantes variabilités intra-annuelles. Les variations pluviométriques mensuelles relevées à Ajoupa Bouillon (exploitation Eden, 300 mètres) suivent les moyennes martiniquaises : le maximum est atteint aux mois d'août et novembre (respectivement 430 mm et 490 mm) (fig. 22). D'une manière générale, ces variations sont moins importantes que dans le reste de l'île. La saison sèche est en effet peu marquée : 300 mm entre la moyenne la plus basse en mars (190 mm) et la plus haute en novembre (490 mm).



**Figure 22.** Variabilité annuelle de la pluviométrie à Ajoupa Bouillon

En liaison avec ces écarts de pluviométrie annuels, le mois de février est le plus frais (durant la période sèche) et celui d'août le plus chaud. Les températures sont plus fraîches qu'ailleurs en Martinique : les moyennes sont comprises entre 24 et 26,5°C. L'amplitude de température est de 12°C, comprise entre 15 et 27°C. La variation moyenne de température diurne est de 3°C et les variations journalières (différence jour/nuit) peuvent atteindre 6°C.

L'insolation moyenne, influencée par la nébulosité (forte sur la zone), est de 2000 à 2600 heures par an. L'humidité relative, à l'origine de cette nébulosité, est très élevée. En moyenne, elle est de 85 % avec des maximales pouvant atteindre 95 à 98 %.

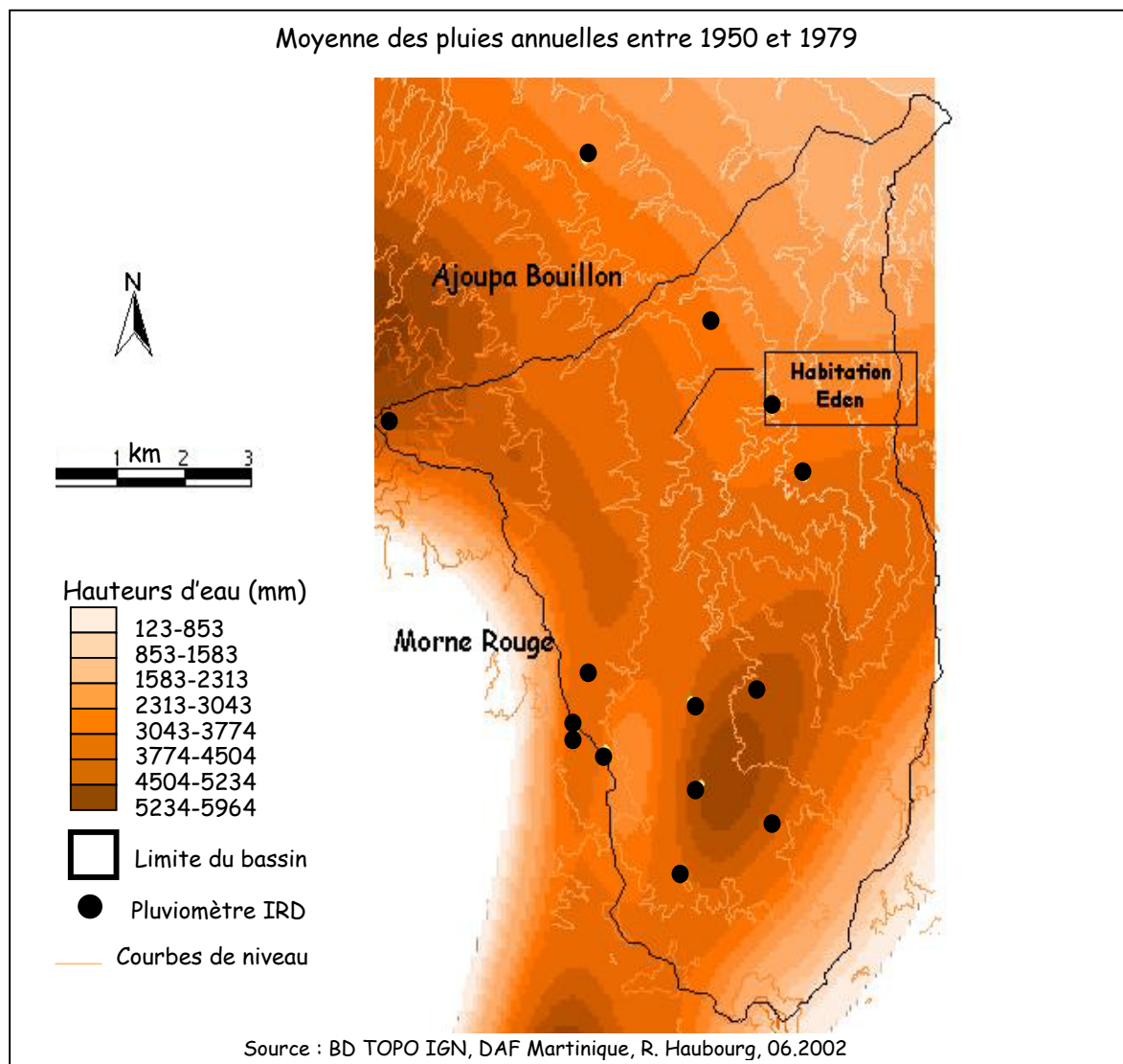
Ces caractéristiques expliquent des valeurs d'évapotranspiration assez élevées (35 % du bilan hydrique ; CIRAD, 2004) qui ne compensent pas cependant les fortes précipitations : le bilan hydrique de la zone reste toujours excédentaire. A Boudou (cf. fig. 18), les stress hydriques sévères de type carence sont très peu fréquents : 18 jours sur une période d'analyse de 669 jours, répartis uniquement sur les mois de mars, avril et mai.

Ces cas de sécheresse sont relevés par plusieurs agriculteurs : l'un d'eux nous fait part des dégâts qu'il a subis lors de la sécheresse de 2001, cette dernière ayant occasionné selon lui 50% de pertes (dachines) ; un autre nous dit « *souffrir un peu par grand carême* » ; un troisième aborde le besoin d'un système d'irrigation pour les périodes de sécheresse. Cependant, la majorité des exploitants n'observe pas de problème particulier en ce sens mais insiste sur l'excès d'humidité.

#### **1.1.2.2. Variabilité spatiale de la pluviométrie et de l'humidité**

L'humidité permanente est inégalement perçue par les agriculteurs enquêtés en raison de la forte variabilité spatiale des précipitations au sein du bassin-versant de la Capot. Un écart d'environ 4 mètres s'affiche en effet entre les valeurs moyennes les plus basses, à proximité de l'embouchure de la Capot, et les valeurs moyennes les plus élevées, aux sommets de la Pelée et du morne Jacob (fig. 23). D'une manière générale, le gradient de pluviométrie est en lien étroit avec le relief.

Cette variabilité spatiale induit logiquement des contraintes diverses qui transparaissent dans la perception différenciée de l'humidité et de la pluviométrie par les agriculteurs. Alors que certains voient dans l'humidité permanente un atout majeur, préservant l'activité de la sécheresse susceptible de causer des dégâts majeurs dans le Sud de l'île, d'autres y perçoivent une contrainte induisant une baisse de rendement de certaines cultures.



**Figure 23.** Pluviométrie interannuelle dans le bassin de la Capot  
Un lien étroit entre gradient de pluviométrie et relief

D'une manière générale, cette humidité associée à la chaleur favorise la reproduction rapide et permanente des parasites. Difficiles à maîtriser, ils sont à l'origine d'un grand nombre de maladies. Le meilleur exemple de cette pression parasitaire est celui de la banane (cf. annexe 2) : le charançon du bananier agit au niveau du bulbe et fragilise son pied ; les nématodes forment des lésions profondes au niveau des racines et facilitent ainsi l'attaque des champignons et des bactéries qui déclenchent le pourrissement et la chute du bananier ; la cercosporiose jaune due à l'action d'un champignon provoque une baisse de la surface foliaire et une maturation précoce des fruits ; le thrips enfin provoque des piqûres sur le fruit le rendant impropre à la commercialisation. En maraîchage, les champignons, bactéries ou nématodes sont à l'origine de dégâts comme la nécrose et la galle des racines, les fontes de semis et la pourriture du collet et les maladies vasculaires. Par ailleurs, les adventices

connaissent une croissance importante régulière, faisant ainsi concurrence à celle de la culture en place.

Le tableau 13 récapitule le nombre de parasites représentant une menace jugée importante par les sélectionneurs (CIRAD par exemple), pour les cultures majeures de Martinique :

|        | Virus | Bactéries | Champignons | Insectes | Nématodes | Autres |
|--------|-------|-----------|-------------|----------|-----------|--------|
| Ananas | 2     | 3         | 3           | 4        | 3         | 3      |
| Banane | 4     | 2         | 5           | 1        | 1         | 0      |
| Canne  | 2     | 3         | 4           | 3        | 1         | 0      |

Source : Silvy, 1995.

**Tableau 13.** *Les ravageurs des cultures martiniquaises (ananas, banane, canne)*

Outre les contraintes parasitaires induites par des conditions climatiques variables en fonction de la localisation dans la zone d'étude, la différenciation spatiale des conditions de pluviométrie et d'humidité joue sur le choix des productions : la dachine apparaît d'une manière générale « *bien adaptée à l'humidité* », alors qu'il fait « *trop froid* » pour les carottes et les tomates, qui sont par ailleurs « *trop fragiles en saison des pluies* ». Dans la partie haute de la zone d'étude, au niveau de Trianon, un exploitant met en place de la cristophine car « *la fraîcheur donne de gros fruits. Plus bas, les cristophines ont plus de saveur mais elles sont moins grosses, c'est moins rentable* ».

Cette humidité est également contraignante concernant la possibilité de certains aménagements face aux problèmes engendrés notamment par les vents.

### 1.1.2.3. Variabilité spatiale des contraintes dues aux vents

Outre les cas de cyclones dévastateurs tel que Lény en 1999 et des vents spécifiques qui sont rarement cités par les exploitants tels que ceux s'engouffrant dans les pentes de la Pelée, venant de l'ouest ou ceux venus du sud, les alizés d'est à nord-est soufflent régulièrement sur la zone et peuvent entraîner des dégâts insidieux. Plusieurs agriculteurs font référence à ce type de contraintes, soulignant par exemple que « *le vent souffle assez fort. Ce sont les alizés, qui abîment notamment les feuilles des bananiers* », ou bien que « *le vent abîme les dachines, ça les déchire au niveau des feuilles* », ou encore que « *les vents soufflent en rafales et dégradent les tomates, ça les écrase et les quadrillages de cristophines font des vagues* ». Ainsi beaucoup de cultures sont-elles concernées par le problème des vents. En raison du fort degré d'humidité, les solutions pour faire face à ces vents sont peu nombreuses. La plus classique notamment, consistant à faire pousser des haies d'érythrine (cf. planche 1) semble entraîner plus de problèmes qu'elle ne peut en résoudre. Un planteur de bananes explique qu'il ne met pas d'érythrine car « *elles ne poussent pas et ne feraient que garder encore plus l'humidité* » ; un second que « *les érythrine favorisent la cercosporiose et le développement du charançon* » ; un troisième que « *ça ramène beaucoup d'humidité et des insectes (thrips), en plus elles avaient du mal à pousser* » ; un quatrième enfin que « *les érythrine font des racines qui vont très loin, qui prennent l'engrais, et attirent les bêtes (rats et thrips)* ».

Toute la zone n'est cependant pas concernée par les vents au même titre. En fonction de la localisation, le relief peut jouer le rôle de protecteur, comme le signifient plusieurs exploitants : l'un d'entre eux dit ne pas avoir de problèmes en raison du fait qu'il est « *protégé par la montagne à côté* » (morne Calebasse, cf. fig. 18) ; un autre explique qu'il échappe aux dégâts causés par les vents car « *la parcelle est dans une sorte de cuvette, protégée en amont par le morne* ».

Dans tous les cas de localisation, selon un agriculteur, la quasi-permanence des alizés pose problème « *tout le temps car il [le vent] sèche la terre* ». Ce commentaire nous rapproche de la problématique liée à la qualité des sols sur la zone d'étude.

## 1.2. Des sols au ravinement

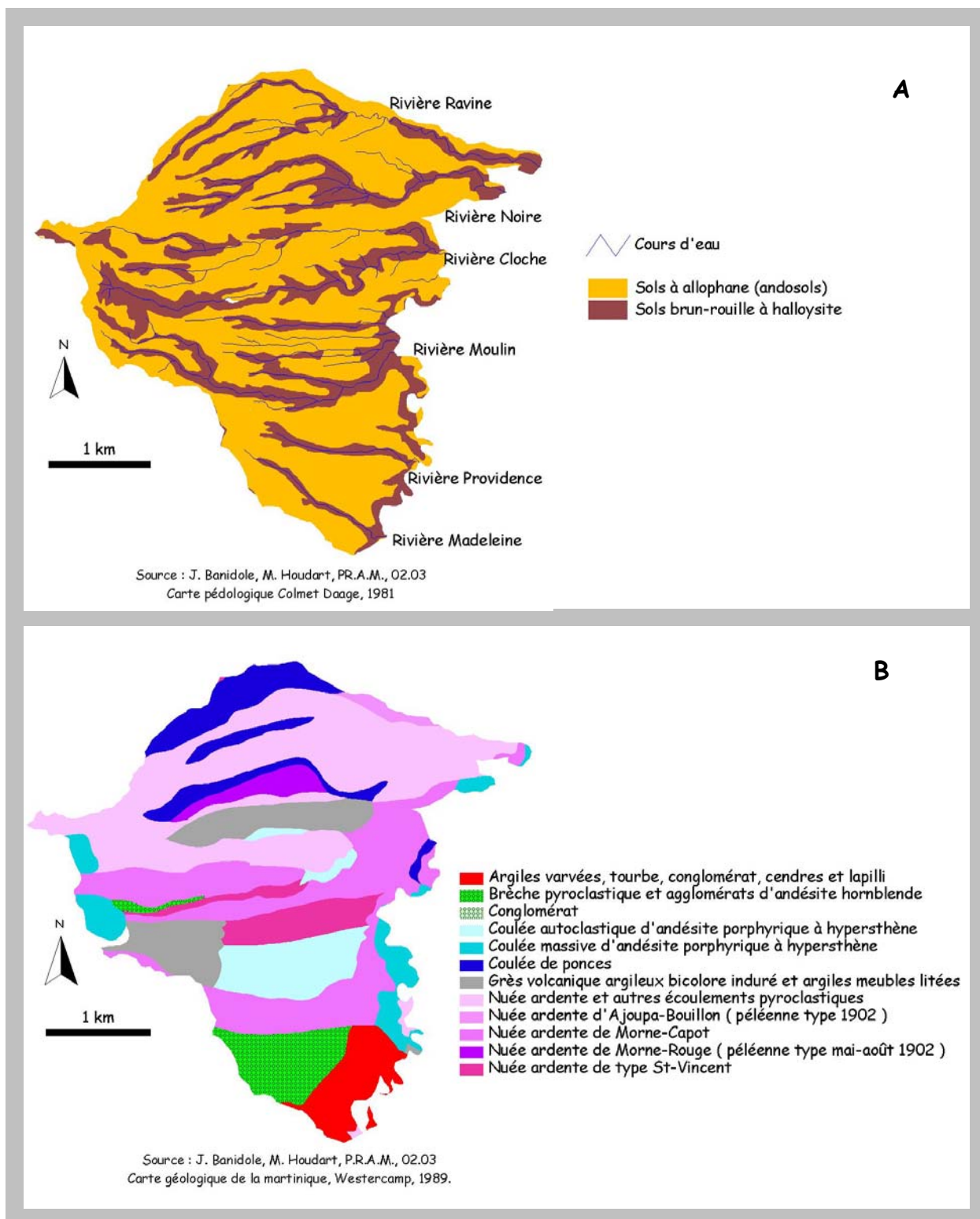
Les conditions géologiques et pédologiques du Nord de la Martinique ont brièvement été abordées dans le chapitre 3, dans lequel nous avons présenté cette partie de l'île comme étant caractérisée par la présence des andosols sur cendre et ponce.

Après avoir précisé la mise en place des sols de la zone d'étude, nous montrons comment les conditions climatiques associées aux pentes fortes peuvent provoquer le lessivage qui réduit alors la qualité du sol perçue par les exploitants. Nous montrons enfin que les modalités du transfert hydrique dans ces sols sont à l'origine de processus érosifs conduisant le plus souvent à un fort ravinement.

### 1.2.1. Conditions géologiques et pédologiques générales

L'histoire géologique du bassin-versant de la Capot est relativement récente. L'édification du Nord de la Martinique est issue de la dernière phase de sédimentation mise en place il y a 6 millions d'années. Le substratum est composé d'un ensemble complexe et hétérogène de formations volcaniques qui ont été mises en place à des périodes géologiques différentes. La montagne Pelée, volcan de type explosif, a produit lors de sa dernière phase une série d'éruptions péléennes ou pliniennes (à nuées ardentes et à retombées ponceuses). La zone d'étude est ainsi recouverte de matériaux pyroclastiques et de quelques coulées de ponces, uniquement dans le nord de la zone (fig. 24). Le lit actuel des cours d'eau est occupé par des alluvions peu développées, tant en largeur (en fond de vallée) qu'en épaisseur (quelques mètres). Il s'agit de produits résultant de l'érosion actuelle (blocs, sables, graviers, argiles) (Rampnoux, 1998).

Les formations en place sur les flancs de la Pelée correspondent à des alternances de formations issues des nuées ardentes et des lahars et, plus rarement, de couches ponceuses (fig. 24). Cette alternance comporte des caractéristiques hydrogéologiques particulières (Stollsteiner *et al.*, 2000).



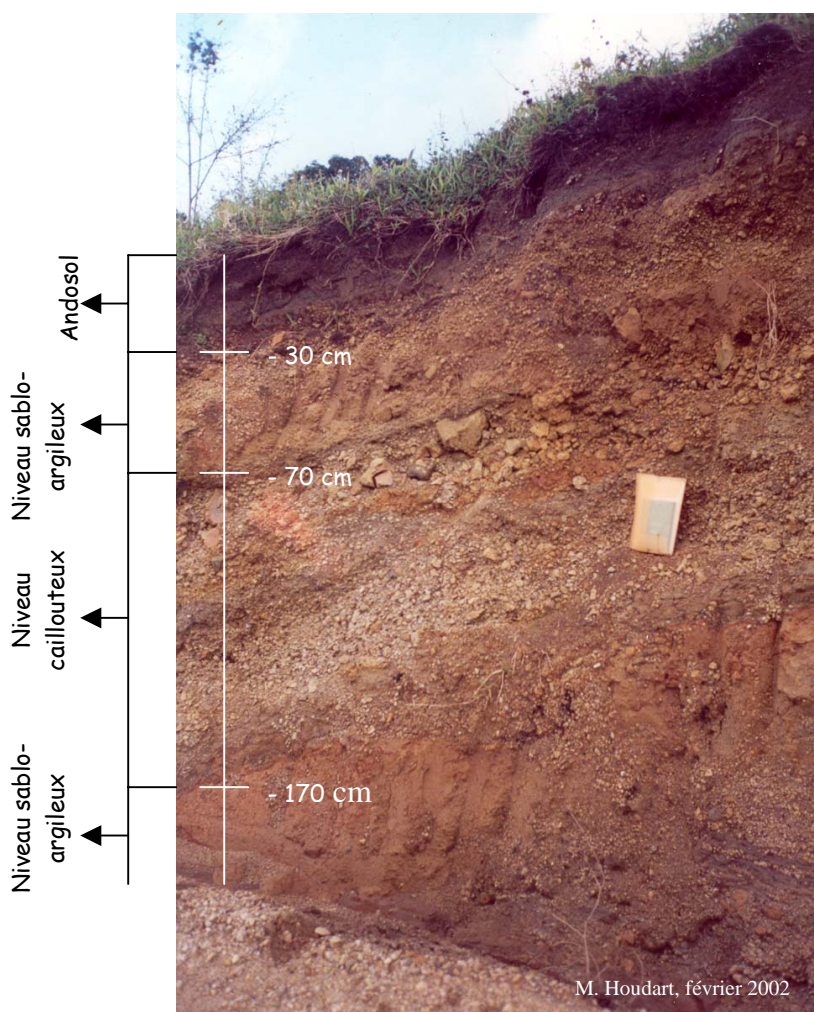
**Figure 24.** Pédologie et géologie de la zone étudiée

Importance spatiale d'un sol favorable à l'infiltration (andosol [A]) et complexité des voies de transfert souterrain (succession des formations volcaniques [B])

Les formations issues des nuées ardentes, qui structurent l'essentiel de la zone d'étude, possèdent une forte perméabilité, principalement d'interstices, du fait des conditions de mise en place de ces formations. Les éruptions magmatiques qui président à la mise en place des nuées ardentes sont en effet, en règle générale, précédées d'éruptions phréatiques qui

remobilisent et pulvérisent des matériaux anciens. Les retombées associées sont à l'origine de niveaux constitués de cendres et de sables d'épaisseur souvent faible (inframétrique) qui s'imperméabilisent et constituent ainsi un substratum imperméable. Les formations en place se caractérisent ainsi par la succession de niveaux perméables et imperméables, les derniers présentant en général une épaisseur plus restreinte (fig. 25).

Quant aux dépôts de remaniement tels que les lahars, ils présentent des perméabilités faibles.



**Figure 25.** Coupe d'un andosol et du matériel volcanique sous-jacent.

Hauteurs du bassin de rivière Noire (Trianon). Alternance de niveaux perméables et imperméables

Ainsi la géologie de la zone d'étude laisse-t-elle présumer la présence d'aquifères de deux types :

- aquifères poreux sur nuées ardentes, très perméables, mais avec de nombreuses limites horizontales imperméables,
- aquifères de types fracturés sur les coulées massives, supposées très profondes sur la zone, avec une perméabilité moindre, mais des transferts canalisés par des jeux de failles, très denses dans le bassin de la Capot (Stollteiner *et al.*, 2000).

L'alternance de séquences de nuées ardentes, relativement peu altérées, et de ponces, très argilisées et rendues de ce fait relativement imperméables, constitue finalement un ensemble aquifère très hétérogène, tant latéralement que verticalement. Ainsi les transferts hydriques sont-ils variables d'un point à l'autre de la zone d'étude. La conséquence de cette complexité générale des transferts hydriques est la difficulté, pour les chercheurs, d'appréhender les transferts de pesticides sur cette zone. Ainsi est-il difficile d'identifier avec précision l'origine spatiale d'une pollution.

### **1.2.2. Le lessivage des terres : drainage et érosion**

A l'opposé de la situation géologique complexe, la pédologie de la zone d'étude est relativement simple (fig. 24). Les 90 % de la surface analysée sont constitués d'andosols peu évolués, issus des projections volcaniques récentes (éruption de mai et août 1902 et d'octobre 1929).

Les andosols possèdent une forte teneur en produits amorphes : les allophanes. Formés à partir d'une roche mère très perméable soumise à une pluviométrie importante (supérieure à 2 500 mm), ces sols sont souvent associés à des teneurs élevées en matière organique et possèdent une forte capacité de rétention en eau (jusqu'à 200 %) (Colmet Daage, 1965).

Il ressort des analyses effectuées sur le site Boudou<sup>86</sup> (CIRAD, 2004), sous bananeraie, l'importance des volumes d'eau drainés au niveau du faciès superficiel de recouvrement (environ 60 % de la pluviométrie) en comparaison avec le ruissellement (5 % de la pluviométrie) et l'évapotranspiration (35 %). Sur ce site expérimental, la dynamique de l'eau est caractérisée par un drainage globalement important à travers les 50 premiers centimètres du sol.

Nombreux sont les agriculteurs qui ressentent ce drainage intense comme une contrainte, expliquant l'important lessivage des sols : « *A certains endroits, ça retient l'eau, mais il y a aussi un problème de lessivage vers la rivière* » ; « *Il ne s'agit pas d'un mauvais sol mais il est lessivé* » ; « *Sol qui ne retient pas l'eau, lessive tout et s'effrite pendant la saison sèche* ». Certains font donc des canaux pour pallier ces excès d'eau de façon, le plus souvent, à orienter le trop plein d'eau vers les ravines toujours proches : « *Des canaux sont régulièrement mis en place et séparent l'eau vers les ravines* » ; « *J'ai mis en place de grands canaux sous-terrains. C'est le déluge quand il pleut. Je songe à mettre en place un jour des buses* » (voir photo. 4, planche 1). En fonction de la pente, ces travaux ne sont pas toujours nécessaires : « *Le terrain est suffisamment en pente. Je me contente de faire des canaux au niveau des traces. Je ferai peut-être des canaux de ceinture cette année [2002]* ».

Lorsque les sols sont saturés en eaux, notamment en saison des pluies sur des terrains mal drainés, le processus de ruissellement se met en marche (Colmet Daage, 1965). Des pluies intenses sont nécessaires au processus de ruissellement sur un sol déjà saturé : son

<sup>86</sup> Les caractéristiques des andosols présentent une importante variabilité spatiale. En fonction de la pente et de la couverture végétale, l'épaisseur du sol diffère. Il est dès lors difficile de généraliser, à l'échelle du bassin, les observations ponctuelles réalisées par les chercheurs, notamment ceux du CIRAD (CIRAD, 2004). Il convient cependant de souligner ces résultats au regard du manque d'informations disponibles.



déclenchement s'effectue à partir d'une première pluie de plus de 4 mm sur un quart d'heure (site de PROBAN, Boudou ; CIRAD, 2004). Au cours d'une période de pluie, seul le maintien d'une pluviométrie supérieure au seuil de 3 à 4 mm par quart d'heure maintient le ruissellement actif. Lors d'un arrêt de pluie, le ruissellement cesse dans la demi-heure suivante. En cas de forte dessiccation, les andosols perdent leur capacité de rétention d'eau et deviennent plus sensibles à l'infiltration (Colmet Daage, 1965). Les itinéraires de travail du sol ont donc une très forte influence sur l'infiltration (Dorel, 2000). D'une manière générale, les travaux du CIRAD ont montré que la majorité des polluants sont exportés par infiltration dans le sol et non par ruissellement. Le transfert des pesticides est alors dirigé par les modalités de l'écoulement hypodermique.

En conséquence de ces épisodes de ruissellement, les sols font l'objet de processus érosifs dès lors qu'ils sont à nu ou travaillés, en fonction également du couvert végétal. Des marques de ces processus apparaissent en divers endroits : des micro-cheminées de fée et des glissements de terrains ont pu être observés en certains points, dans les parties hautes du sous-bassin de rivière Noire (photo 6 et 7).



**Photographie 6.** *Micro-cheminées de fée dans la partie haute du bassin de rivière Noire (Trianon)*



**Photographie 7.** *Traces de glissement de terrain et ravinement dans la partie haute du bassin de rivière Noire (Trianon)*

Le problème est particulièrement marqué au niveau des traces (chemins d'exploitation) qui demandent un entretien annuel régulier, comme nous le font remarquer plusieurs exploitants. En fonction de la topographie, ces processus érosifs aboutissent parfois à un ravinement : « *Je n'ai pas vraiment de problèmes d'érosion si ce n'est que j'évite de faire des drains dans les parcelles pour éviter l'érosion concentrée* » ; « *Du fait des averses, j'obtiens parfois des trous de plus de 1 mètre. La saison des pluies est difficile...Il y a des crevasses qui se forment sur les traces* »

Ce fort ravinement explique par ailleurs la densité et la fréquence actuelle des ravines de la zone d'étude.

### 1.2.3. Un réseau hydrographique dense et fréquent limitant l'espace agricole

En raison des fortes pentes et de la faible longueur des cours d'eau, les rivières de la zone Nord ont une vitesse de transit importante. Celle de la Capot, par exemple, présente un débit, dans sa partie aval, de 1,5 m<sup>3</sup>/s (Guiscafre *et al.*, 1976). La pluviométrie forte et régulière assure par ailleurs une certaine permanence de ces débits et un tarissement lent<sup>87</sup>.

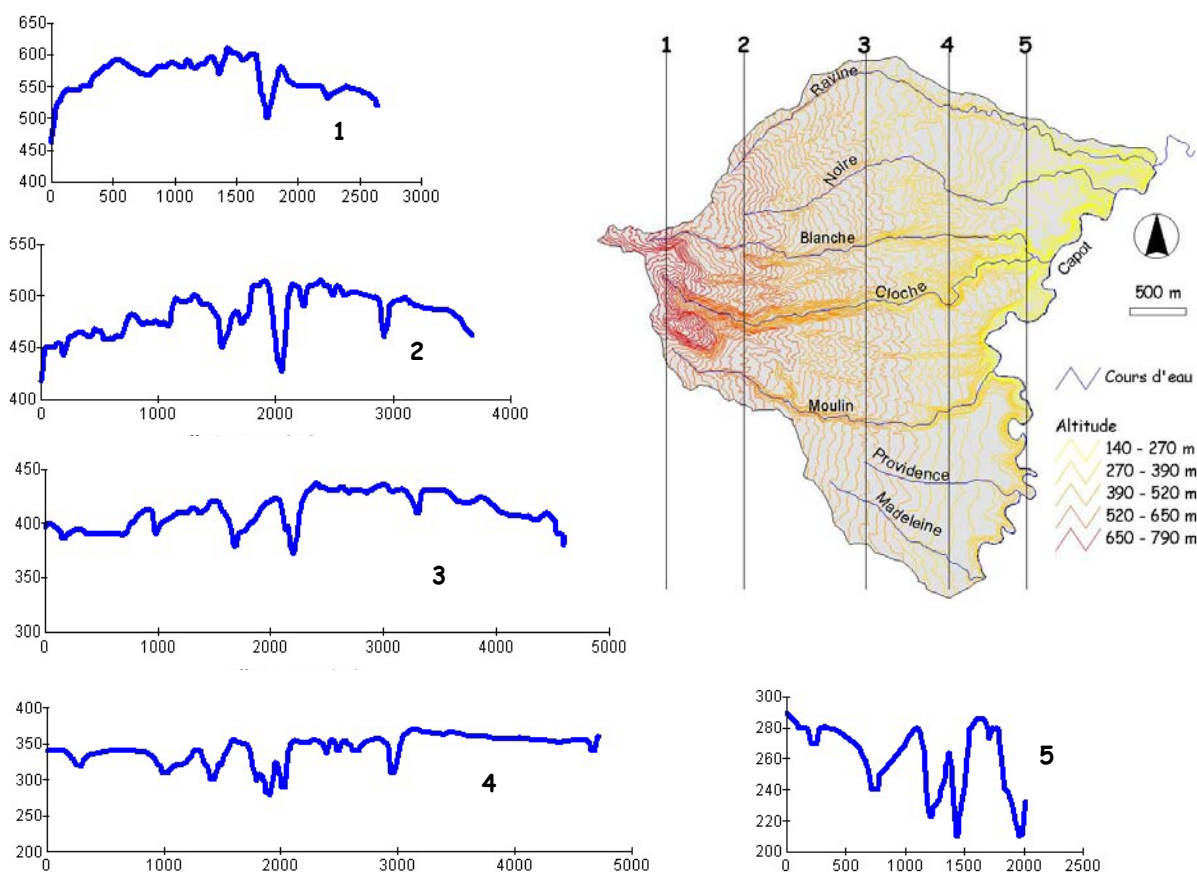
Cependant, le secteur se caractérise également par le profond encaissement des rivières (fig. 26). Pour exemple, la rivière Cloche connaît une profondeur de 60 mètres par rapport à sa rive gauche dans la partie basse du bassin. En outre, les six cours d'eau principaux constitutifs de la zone d'étude (Ravine, Noire, Cloche, Moulin, Providence, Madeleine) sont pourvus de nombreux affluents qui participent à limiter l'espace agricole de la zone d'étude. Le réseau, radial linéaire, se caractérise par l'importante densité de ses drains (environ 50 m /ha) (fig. 26, tab. 14).

|                      | surface<br>(ha) | longueur<br>(km) | densité<br>(km/ha) | nombre de<br>drains | fréquence<br>(nombre drains/ha) |
|----------------------|-----------------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|
| Ravine               | 187,8           | 10,2             | 0,054              | 9                   | 0,048                           |
| Noire                | 191,8           | 10,1             | 0,053              | 14                  | 0,073                           |
| Cloche               | 298,9           | 13,4             | 0,045              | 15                  | 0,050                           |
| Moulin               | 130,3           | 6,8              | 0,052              | 6                   | 0,046                           |
| Providence           | 54,8            | 1,5              | 0,027              | 1                   | 0,018                           |
| Madeleine            | 62,2            | 1,8              | 0,029              | 1                   | 0,016                           |
| <hr/>                |                 |                  |                    |                     |                                 |
| Cloche/Moulin        | 131,6           | 9,0              | 0,068              | 10                  | 0,076                           |
| Madeleine/Providence | 41,7            | 0,0              | 0,000              | 0                   | 0,000                           |
| Providence/Moulin    | 60,9            | 1,0              | 0,016              | 1                   | 0,016                           |
| <b>Total</b>         | <b>1160,1</b>   | <b>53,8</b>      | <b>0,046</b>       | <b>57</b>           | <b>0,050</b>                    |

**Tableau 14.** Surface et hydrographie des bassins de la zone d'étude

Selon un des exploitants de la zone, il semblerait que ces cours d'eau présentent une forte dynamique spatiale. Pour preuve le conflit qui l'oppose à son voisin en ce qui concerne la limite entre leurs terrains : l'un d'eux, considérant que le tracé de la ravine qui sépare le territoire des deux exploitations a évolué en sa défaveur, exige une réévaluation du foncier de chacun. C'est dire que les frontières naturelles telles que les ravines, outre qu'elles sont fortes en raison de la profondeur des drains, sont mobiles. La destruction de la forêt-galerie par certains exploitants peut par exemple engendrer une intensification du ravinement en saison des pluies. Les différents plans d'aménagement (Schéma d'aménagement régional, Plan d'occupation des sols) soulignent l'importance des forêts-galerie et l'interdiction d'y opérer des coupes.

<sup>87</sup> Les nombreux drains ouverts sur les parcelles de bananes ou d'ananas, ainsi que la multitude de ravines et de cours d'eau, temporaires ou permanents, assurent l'alimentation rapide des cours d'eau principaux. Ainsi ces derniers réagissent-ils rapidement et fortement aux épisodes pluvieux de forte intensité, alimentés en parallèle par les eaux drainées, ruisselées et souterraines. En conséquence, il n'est pas rare d'enregistrer 50 à 80 crues par an sur la rivière Capot.



**Figure 26.** Profils transversaux de la rive gauche de la Capot Réalisation : M. Houdart, 2003

\*\*\*

Outre les contraintes d'ordre naturel auxquelles doivent faire face les exploitants de la zone d'étude, la superposition des fonctions assignées à un même territoire engendre parfois des conflits d'usage de l'espace. C'est là un nouvel aspect contraignant pour le fonctionnement des exploitations que nous abordons maintenant.

## 2. UN TERRITOIRE AUX FONCTIONS MULTIPLES : URBANISATION, ENVIRONNEMENT, AGRICULTURE

Dans ce contexte structurel particulier, les communes d'Ajoupa Bouillon et de Morne Rouge ont développé des formes de gestion spécifiques, adaptées en partie à cet ensemble de contraintes naturelles.

En raison du cloisonnement général, l'activité économique des deux communes débute plus tardivement que celle des communes du Sud de l'île et leur développement est plusieurs fois mis à mal par les éruptions de la Pelée au début du 20<sup>ème</sup> siècle (i). L'agriculture tient alors une place particulière dans ce développement général et la dynamique spatiale de l'activité montre la permanence des contraintes naturelles pour l'activité agricole depuis le début de son implantation dans l'"entre-deux-bourgs" (ii). L'inscription de ces communes

dans le territoire du bassin-versant de la Capot et dans le Parc Naturel Régional de Martinique engendre de surcroît des usages diversifiés de l'espace (iii).

## **2.1. Ajoupa Bouillon et Morne Rouge : la place de l'agriculture dans les deux communes**

Les communes de Morne Rouge et de l'Ajoupa Bouillon<sup>88</sup> font partie des rares communes qui n'ont pas d'ouverture maritime. Ceci, ajouté au fait qu'elles sont toutes les deux situées sur les contreforts de la Pelée, leur confère un développement économique particulier. A l'heure actuelle, les P.O.S.<sup>89</sup> des deux communes renseignent sur les vocations assignées aux différentes zones des deux communes, qui sont autant de sources de conflits d'usage de l'espace et par conséquent, autant de contraintes perçues par les exploitants.

### **2.1.1. Ajoupa Bouillon : la primauté du secteur agricole**

Avant son érection en commune en 1889, Ajoupa Bouillon reste attachée à d'autres communes (côte atlantique : Macouba et Basse Pointe) et reste pendant longtemps un très petit bourg excentré. On ne connaît pas alors le nombre d'habitants de ce bourg. En 1902, l'éruption du 30 août fait 200 morts et 200 blessés et a pour conséquence l'évacuation de la population restante et la suppression de la paroisse jusqu'en 1908 où elle est rétablie, mais rattachée à celle du Morne Rouge.

L'histoire d'Ajoupa est proche de celle des autres communes de l'île. Sur le plan économique en effet, la commune présente une structure à dominante rurale organisée autour des habitations. La région de Cabesterre<sup>90</sup> cultivait à la fin jusqu'au début du 19<sup>ème</sup> siècle essentiellement le pétun (tabac). Les cultures vivrières, maraîchères et fruitières se développent plus tard, vers les années 1920. Quant à la culture de la banane, elle est déjà fort pratiquée dans les années 1930. La culture de la canne se développe également à Ajoupa Bouillon dans une moindre importance par rapport à d'autres localités de la Martinique. Cependant, deux distilleries fonctionnent jusqu'en 1950.

La commune couvre aujourd'hui une superficie de 1230 hectares. Elle se décompose en deux secteurs principaux :

- entre la rivière Falaise et la rivière Ravine (cf. fig. 18), l'implantation humaine s'est développée et organisée en bourg. L'espace naturel y a subi un important mitage. Les espaces urbanisés sont fortement étendus et la densité de construction est peu élevée.
- Entre la rivière Ravine et la rivière Cloche qui fixe la limite avec la commune de Morne Rouge, seules les grandes exploitations organisées autour des habitations se

<sup>88</sup> La loi du 11 janvier 1889 crée les communes d'Ajoupa Bouillon et de Morne Rouge (de même que celle du Marigot).

<sup>89</sup> En septembre 2004, les Plans locaux d'urbanisme (PLU) devant succéder aux Plans d'occupation des sols (POS) sont en cours de définition. Ils doivent présenter le projet de développement de la commune en matière d'habitat, d'emploi et d'équipement, ainsi que le régime des règles générales et des servitudes. Le PLU est non seulement un document de planification locale mais aussi un document stratégique et opérationnel. En terme d'environnement, les PLU insistent sur le nécessaire équilibre entre, d'une part, le renouvellement et le développement urbain, et d'autre part, la préservation des espaces naturels.

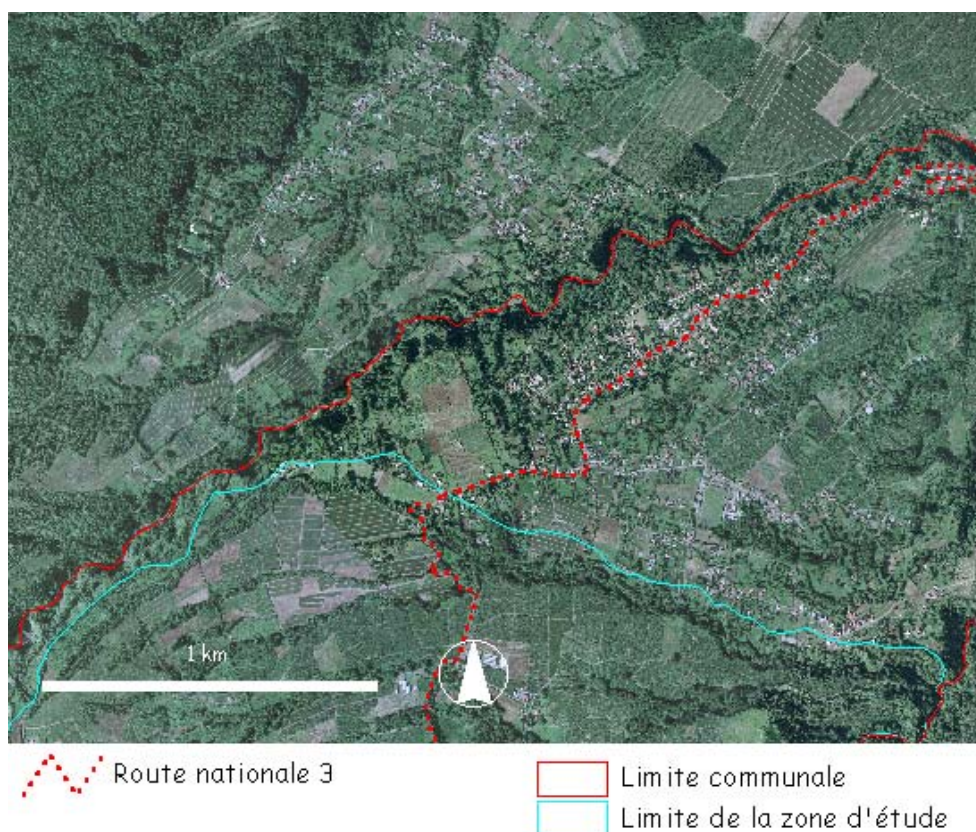
Les orientations définies dans le PLU sont obligatoirement compatibles avec le périmètre de protection des eaux captées.

Dans le cadre des PLU doivent être élaborés des Plans communaux de développement agricole durable (PDAD). Ces plans recensent les espaces agricoles et naturels et identifient les divers enjeux, non seulement en termes de réalité actuelle et de potentiel de développement économique agricole, mais aussi de protection de l'environnement, de paysage et de cadre de vie.

<sup>90</sup> La Cabesterre correspond à l'actuel Nord-Atlantique de l'île.

sont développées. A vocation agricole, cette zone se caractérise par des champs de bananiers et d'ananas.

Ainsi la commune d'Ajoupa Bouillon n'a-t-elle pas de véritable centre (photo 8). Les équipements publics sont implantés le long de la RN3, lui donnant faussement l'aspect d'un bourg linéaire. Cependant, l'habitat est étalé sur des superficies importantes. En 1990, la population de la commune est de 1745 habitants et le secteur primaire tient une place importante dans l'activité économique, en regroupant 35,3% de la population active.



**Photographie 8.** *Le mitage de l'espace à Ajoupa Bouillon*  
Source : BD ORTHO IGN 2000

### 2.1.2. Morne Rouge : une place plus restreinte de l'activité agricole

La commune de Morne Rouge se distingue de celle d'Ajoupa Bouillon et des autres communes de l'île en raison de sa vocation initiale de villégiature et des manifestations naturelles qui, plus qu'à Ajoupa, ont marqué l'histoire.

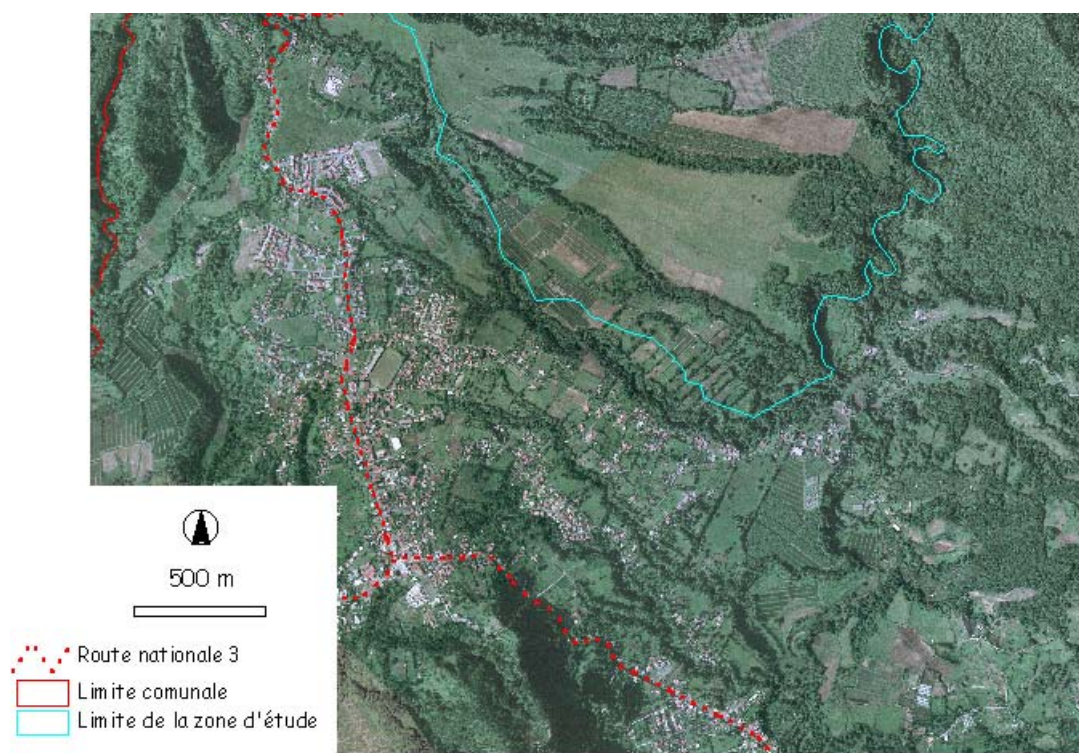
Au 19<sup>ème</sup> siècle, la commune de Morne Rouge voit la naissance de la fonction de villégiature avec l'installation de maisons de campagnes des négociants de St Pierre (côte Caraïbe) sur des petites habitations (2 à 4 ha), constituant très vite l'amorce d'un hameau.

L'histoire de la commune est marquée par des catastrophes naturelles :

- le cyclone de 1891 fait 2 morts, rase l'église et de nombreux bâtiments ;
- l'éruption de la Pelée le 30 août 1902 détruit le Morne Rouge (un millier de morts et quelques centaines de blessés selon les archives paroissiales, 800 morts et 200 blessés par

brûlures d'après le gouverneur). Cette éruption a alors pour conséquence l'évacuation du Morne Rouge. Dès 1907, la vie redémarre avec la reconstruction de l'église (300 habitants) ;  
 - l'éruption du 29 octobre 1929 provoque à nouveau la panique et l'évacuation massive des habitants du Nord.

Ce n'est qu'en 1930 que le Conseil Général note la nécessité d'une route entre Morne Rouge et Fort-de-France par le centre de l'île, route qui deviendra l'actuelle route de la trace, seule voie principale non côtière de la Martinique. C'est aussi à partir de 1930 que se façonne l'organisation actuelle du Morne Rouge avec la construction des principaux édifices publics, les mutations économiques marquées par la disparition de l'économie cannière et la reconversion (banane, ananas, arboriculture)<sup>91</sup>. En 1990 la commune de Morne Rouge compte 5280 habitants et s'étend sur 3764 hectares. Plus étendu que celui d'Ajoupa Bouillon, le bourg de Morne Rouge n'en présente pas moins une composition assez lâche qui s'ordonne autour des deux axes routiers principaux : la RN3 et la RN2 qui se rejoignent au sud du bourg (photo 9).



**Photographie 9.** *Le bourg de Morne Rouge*

Source : BD ORTHO IGN 2000

A l'instar de la situation régionale, le secteur primaire y accuse une nette régression entre 1982 et 1990 (RGA), effet du profond recul de l'emploi agricole dans les communes rurales. En 1990, la commune compte finalement 13 % des actifs dans le secteur primaire (la moyenne insulaire est alors de 8 %). Ces actifs du primaire concernent 543 exploitations, répartis sur 1550 hectares de surface agricole utilisée sur 88 % de la surface agricole utile (1752 ha) et 68 % de la superficie agricole totale (2278 ha).

<sup>91</sup> C'est aussi l'apparition des principales entreprises privées (SOCOMOR, cf. Chapitre 3, en 1958)

La configuration spatiale des structures agricoles fait apparaître une nette prédominance des exploitations de moins de 3 hectares qui constituent 85 % du total des exploitations mais ne représentent que 21 % de la surface agricole utilisée. En outre 61 % de ces exploitations utilisent moins de 1 hectare. Cette modicité de la taille des exploitations n'est pas spécifique de la commune de Morne Rouge, elle est le reflet de l'émiettement qui caractérise l'ensemble de l'espace agricole martiniquais (cf. chapitre 3).

En revanche, les exploitations de plus de 10 hectares occupent 63 % de la surface agricole utile et ne représentent que 5 % des exploitations.

## **2.2. Dynamique agraire de la zone d'étude : un mouvement de concentration/extension**

En raison du développement tardif des deux communes d'Ajoupa Bouillon et de Morne Rouge, l'histoire agraire de la zone d'étude est récente. Deux époques peuvent être distinguées : la première correspond à la mise en place de deux fronts pionniers, dont les limites ont été repoussées au fil des ans pour arriver à une relative homogénéisation des surfaces agricoles en dessous de la courbe de niveau des 500 mètres (i) ; la seconde période voit la limite supérieure de ce front pionnier<sup>92</sup> repoussée (ii) ; l'organisation spatiale actuelle des structures d'exploitations constitue une autre clef d'analyse de cette dynamique (iii).

### **2.2.1. Mise en place d'un premier front pionnier : des bourgs vers l'intérieur de la zone**

En combinant les données issues de l'Annuaire de la Martinique et les connaissances des acteurs, il apparaît que l'histoire agraire de la zone ne commence qu'à partir des années 1930, sans doute après l'éruption d'octobre 1929. Avant cette date, les friches et les bois dominent. Par la suite, la viabilisation de la RN3 qui relie les deux bourgs aura sans doute contribué au développement agraire de cette zone.

A proximité des deux bourgs se développent les jardins créoles, participant à l'alimentation locale et ayant surtout une fonction d'autoconsommation (cf. encart page suivante). Ils donnent lieu à de petites, voire très petites unités (de l'ordre de 1000 m<sup>2</sup>).

Des unités plus vastes, plus éloignées des bourgs, sont cultivées en banane. Une exploitation de canne disposant d'une usine est également présente jusque dans les années 1950.

---

<sup>92</sup> Si l'expression de front pionnier est adéquate dans le cas du premier processus identifié (double, depuis les deux marges de la zone-pilote), elle doit être nuancée dans le cas du second front vers les hauteurs. En effet, comme cela peut être observé sur les cartes de 1970 et 1980 (fig. 27), les hauteurs des sous-bassins sont défrichées, occupées par des prairies d'élevage extensif. L'expression de front pionnier se rapporte dans ce cas spécifiquement à la mise en culture de cette partie du territoire rural.

### **Le jardin bokai (d'après Chivallon, 1998)**

Le jardin créole, ou bokai, descend du jardin "esclave". Pendant la période dominée par le système des habitations, les esclaves cultivent de quoi se nourrir autour de leur case. Près de la case, les légumes et les condiments sont cultivés dans le "jardin case". A la lisière de l'habitation, les légumes vivriers (igname, manioc, etc.) sont cultivés dans le "jardin nègre". Ces jardins ont un aspect complexe en raison de l'importante diversité des espèces : plantes médicinales, arbres fruitiers, plantes "magiques". Dans le système antillais de pensée, le symbolisme et la religion sont très importants : la représentation du monde repose sur un système d'équilibre entre forces naturelles et surnaturelles (système magico-religieux, mélange de croyances des esclaves et catholicisme). L'acte des hommes est conditionné par ces croyances. Le "jardin case" cherche à recréer le milieu forestier mais domestiqué afin de devenir un milieu de sécurité. Certaines règles accompagnent donc les pratiques culturelles : le cycle végétatif des plantes est respecté et toutes les opérations agricoles sont effectuées selon le cycle lunaire. Le jardin bokai est un dérivé de cet ancien jardin. Il s'en différencie néanmoins par une diversité des espèces végétales et des croyances moindres.

Les plus grands défrichements s'effectuent durant cette période, d'abord à proximité des bourgs puis de plus en plus loin, jusqu'à établir une continuité agricole entre les deux communes. En 1970, toute la zone en dessous de 500 mètres est cultivée et l'ananas prédomine (fig. 27). Au-dessus de cette limite des 500 mètres et au centre de la zone, dominant les prairies, dont la superficie représente environ 60 % de la surface totale.

#### **2.2.2. Dynamique contemporaine : front pionnier vers les hauteurs**

A partir des années 1980 débute une nouvelle dynamique du territoire de la zone d'étude. La dynamique générale des structures d'exploitations d'Ajoupa Bouillon et de Morne Rouge au cours des vingt dernières années se caractérise par deux processus parallèles : la concentration de certaines terres en banane et l'émiettement des exploitations consacrées à l'ananas et aux cultures maraîchères et vivrières (RGA 2000).

Concernant le secteur de la banane, la tendance est à la concentration entre les mains de gros producteurs sur de grandes superficies : entre 1980 et 2001, le nombre d'exploitations diminue de moitié alors que la surface consacrée à cette culture n'évolue presque pas. Au Morne Rouge, par exemple, au début des années 1980, les planteurs procèdent à des regroupements suite aux passages des cyclones « David » et « Allen » en 1979 et 1981. En 2000 finalement, 7 exploitations cultivent à elles seules 171 hectares de bananes et une seule exploitation consacre à cette culture 65 hectares. *A contrario*, la culture de l'ananas est le fait d'un nombre restreint d'exploitations qui plantent sur des surfaces limitées (SAU généralement inférieure à 5 hectares). Les surfaces consacrées à cette culture subissent en effet une forte baisse dès les années 1980. Une situation économique difficile (cf. chapitre 3), à laquelle s'ajoutent les baisses de production dues au développement de la maladie de la "tache noire"<sup>93</sup>, ont pour principale conséquence de plonger les agriculteurs dans une situation de crise financière et sociale. Malgré une réévaluation des aides et une restructuration de la filière, la production sur la zone étudiée enregistre une baisse d'environ 71 % (fig. 27). Entre 1980 et 2001, les surfaces anciennement en ananas passent alors pour beaucoup en banane.

<sup>93</sup> La maladie de la tache noire se déclenche suite à la pénétration d'un champignon dans la fleur. Il accompagne le développement du fruit et nécrose les tissus, provoquant des taches noires sous la peau.



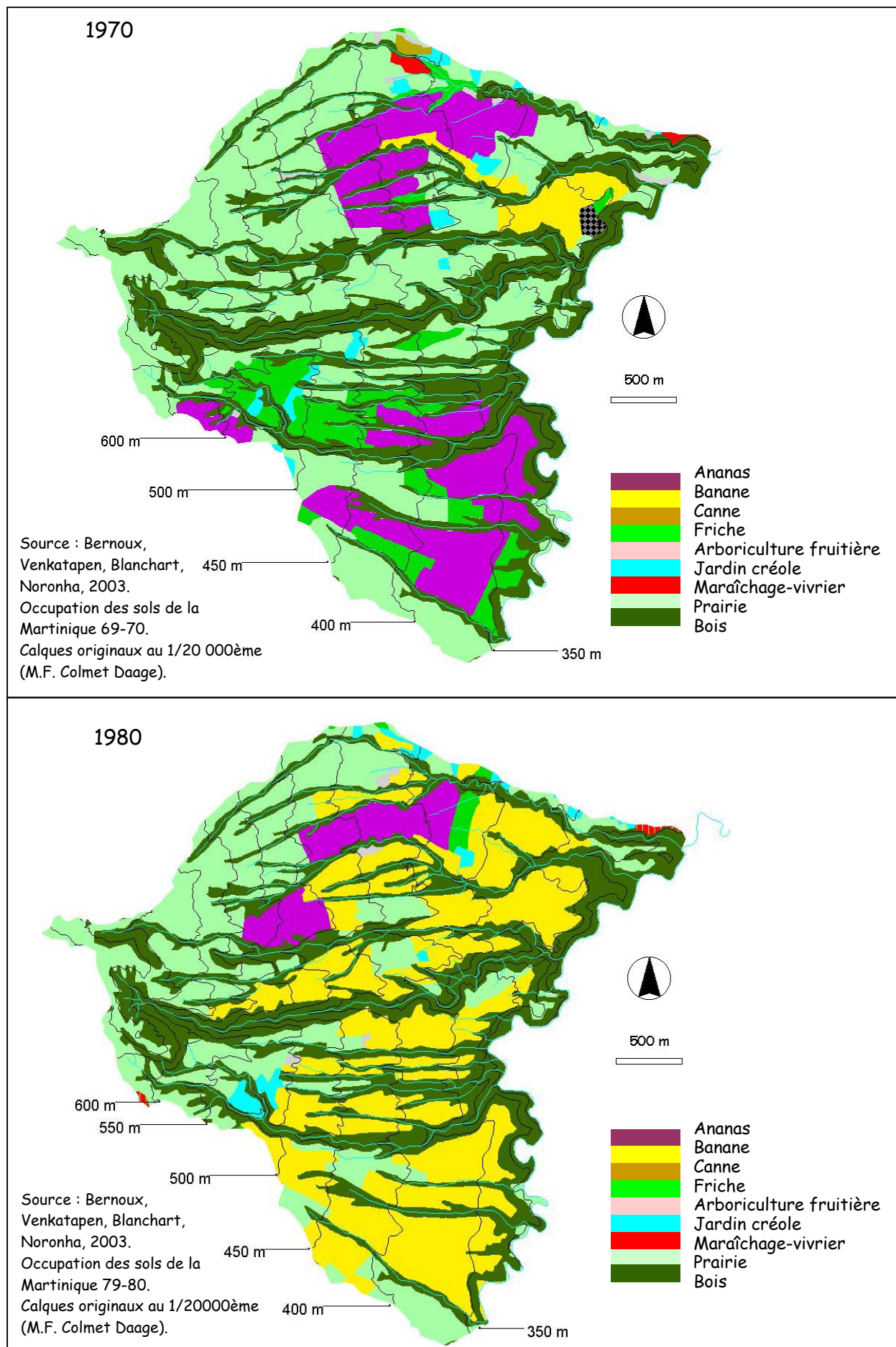
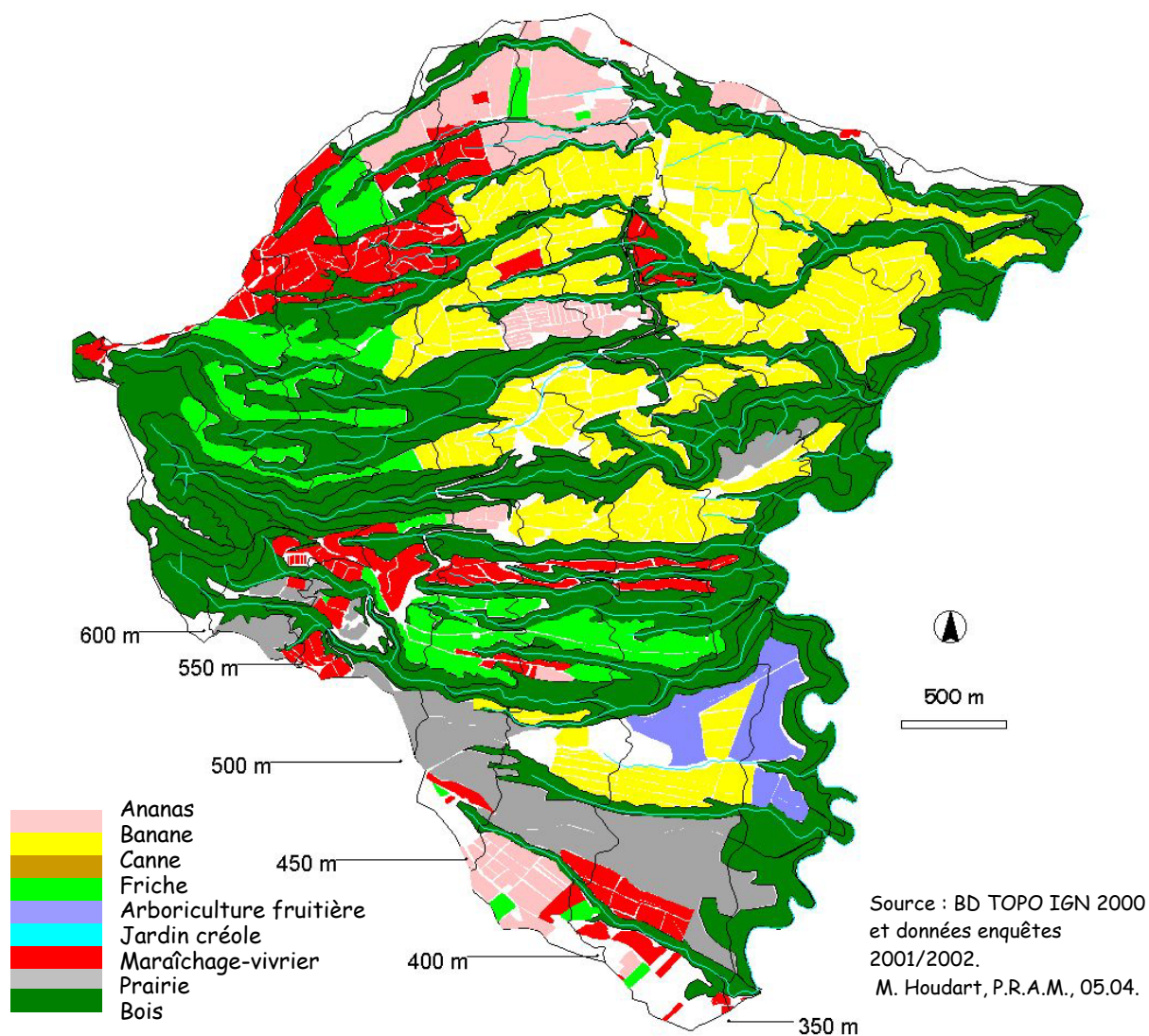


Figure 27. L'occupation du sol de la zone d'étude en 1970 et 1980

La fin du 20<sup>ème</sup> siècle voit apparaître la mise en place d'un second front pionnier dans les hauteurs des différents bassins (fig. 27). La culture de l'ananas, disparue dans les années 1980, réapparaît, notamment dans les parties proches des bourgs et dans des zones jusque là non exploitées. La banane continue d'occuper la partie centrale de la zone. Le maraîchage-vivrier, sporadique entre 1970 et 1980, occupe désormais une surface importante, dans les hauteurs en particulier, où la prairie prédominait jusque là. Ainsi certaines prairies sont-elles délaissées au profit de l'ananas et du maraîchage-vivrier.

Hormis la canne à sucre qui constitue l'une des cultures majeures de l'île, l'ensemble des autres orientations agricoles martiniquaises est ainsi cultivé sur les flancs de la Pelée : banane [40% de la SAU], élevage extensif [20% de la SAU], vivrier<sup>94</sup> souvent associé au maraîchage<sup>95</sup> [17% de la SAU], ananas [12%] ou encore friches [7%] et arboriculture fruitière [4%] (fig. 28 et planche 2). La banane occupe principalement les parties basses des bassins, l'ananas les parties moyennes et le maraîchage-vivrier les parties hautes ou les espaces restreints entre les grandes exploitations de banane.



**Figure 28.** L'occupation du sol de la zone d'étude en 2001

<sup>94</sup> Cristophine et dachine en majorité.

<sup>95</sup> Salade, oignon pays, choux pommé ou tomate.

**Planche 2.** *Le paysage agraire de la zone d'étude au début du 21<sup>ème</sup> siècle*



**Photographie 10.** *Arboriculture fruitière (goyaviers), Savane Moulinier*



**Photographie 11.** *Prairie, Savane Simonet*



**Photographie 12.** *Parcelles de dachines Trianon*



**Photographie 13.** *Tonnelle de cristophines Trianon*



**Photographie 14.** *Plantation d'ananas Canonville*



**Photographie 15.** *Plantation de bananiers Eden*

### 2.2.3. Le reflet du manque d'espace actuel : éclatement des exploitations, petites structures et situations foncières précaires

Cette nouvelle configuration traduit l'apparition sur la zone de petits agriculteurs venant occuper les terres en partie abandonnées, en friche, et les anciennes prairies en cessation d'activité.

La structure des exploitations est le reflet de la limitation de l'espace agricole (cf. section 1). Près de la moitié de la SAU (237 sur 598 ha) est occupée par seulement trois exploitations dont la taille dépasse 50 hectares. Sur les 43 restantes, 30 sont de petite taille (< 10 ha) et n'occupent que 18 % de la SAU (fig. 29).

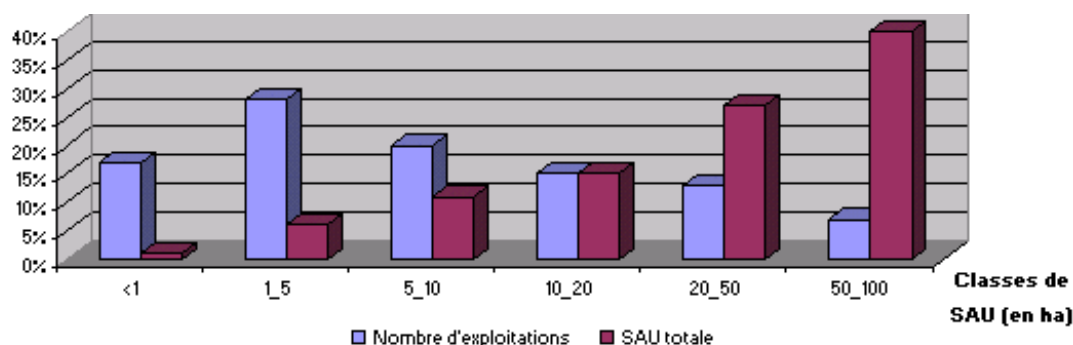


Figure 29. De nombreuses petites exploitations sur un espace restreint

Par ailleurs, près de 85 % de la SAU sont en mode de faire-valoir direct ou en fermage (fig. 30). A l'instar de la situation régionale, le faire-valoir direct concerne la part la plus importante de la SAU de la zone d'étude (43 %) de même que le plus grand nombre d'agriculteurs (20). Le fermage est également très important : près de 42 % de la SAU font l'objet d'un bail à ferme et ce sont 12 exploitants qui travaillent selon ce mode de fonctionnement. Ces surfaces en fermage concernent principalement les exploitations de taille moyenne à grande. Dans le cas du faire-valoir direct, la gamme des structures est beaucoup plus large, de la micro-exploitation, à la grande exploitation, en passant par les petites et moyennes structures.

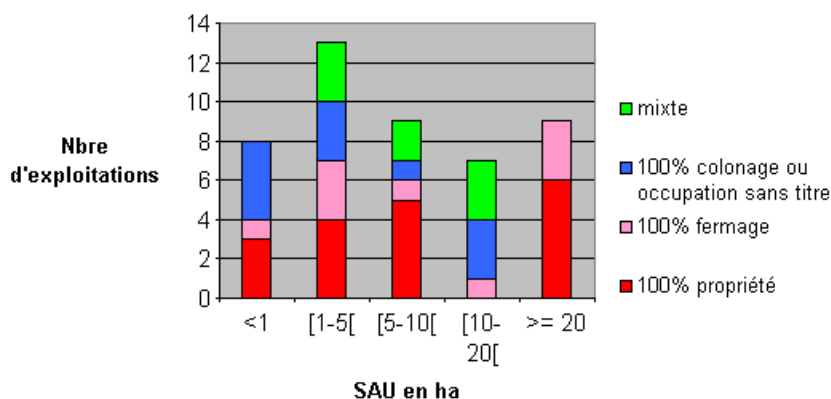
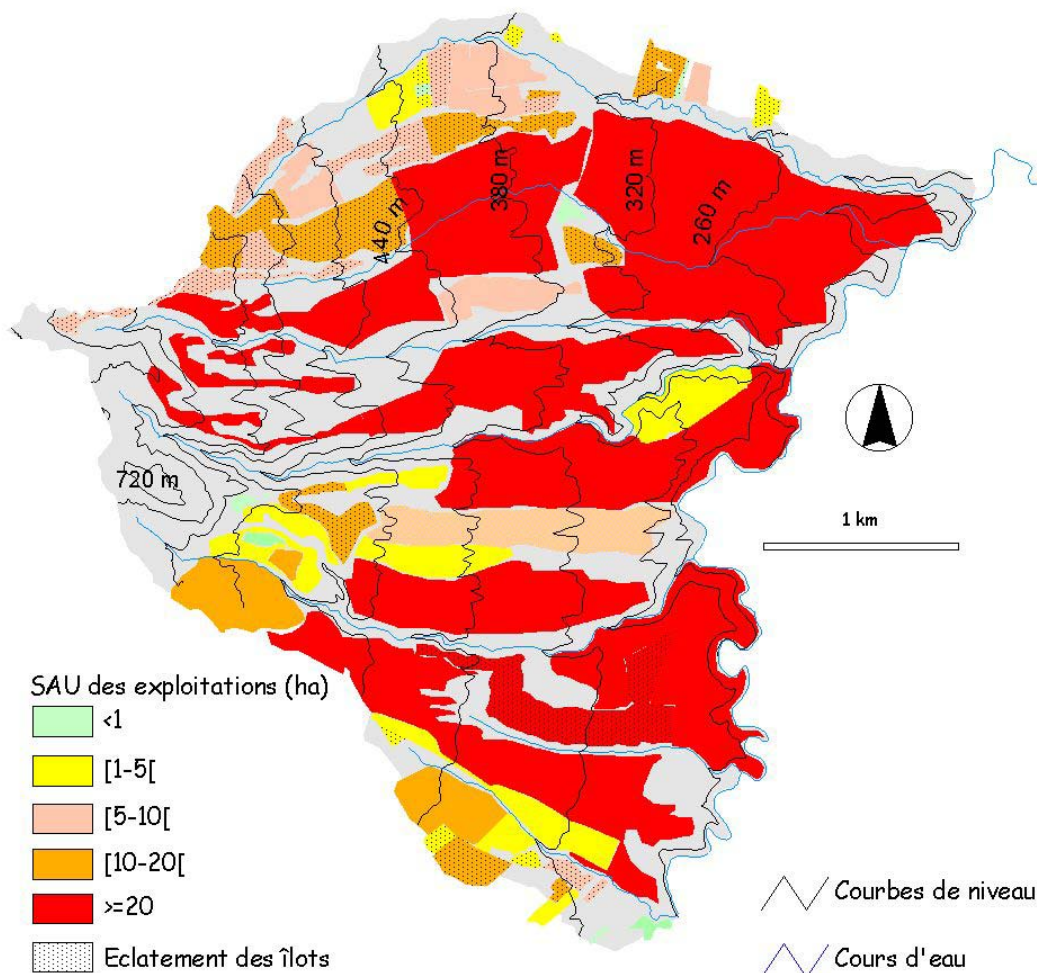


Figure 30. Mode de faire-valoir majoritaire des exploitations en fonction de leur surface

Sur une SAU totale représentant 6 % de celle de la zone d'étude, les terres font l'objet de modes de faire-valoir mixtes (3 exploitations) : c'est le signe d'une recherche d'extension de l'exploitation.

A la lecture de la carte de la figure 31 apparaît une distribution de ces structures qui n'est pas sans rappeler l'organisation régionale.

- les grandes exploitations, dont la surface dépasse 20 hectares et le mode de faire-valoir est le fermage ou la propriété, occupent principalement les parties basses des bassins, les planèzes régulières aux pentes les moins fortes.



Source : BD TOPO IGN 2000, données enquêtes M. Houdart 2001,  
Réalisation : M. Houdart, P.R.A.M. 2004

**Figure 31.** Distribution des exploitations de la zone d'étude selon leur structure

- les exploitations de surface moyenne (entre 5 et 20 hectares), le plus souvent en fermage ou en propriété, semblent résulter d'un double processus : une installation aux marges des grandes exploitations précédemment évoquées, accompagnée parfois d'un agrandissement de la surface agricole utile par l'intégration d'îlots éloignés (ceci pouvant expliquer le haut degré d'éclatement des îlots parmi ces exploitations moyennes).

- enfin, les petites exploitations (SAU < 5 hectares) aux modes de faire-valoir mixtes occupent les places vacantes entre les grandes et moyennes exploitations : à proximité des bourgs, sur des terrains aux pentes fortes, à cheval sur deux ravines. Elles sont parfois le reflet des jardins créoles (à proximité des bourgs ou de la route), parfois celui d'une petite agriculture qui tente de survivre en acceptant l'occupation de terrains aux contraintes très fortes.

Il est intéressant de noter cette permanence de la structure martiniquaise alors que l'histoire agraire commence tardivement, comparée avec la majorité des zones agricoles de l'île.

Cette structuration met en évidence le manque d'espace et le cloisonnement de la zone. La recherche de terres est ainsi fréquente et les processus d'extension mis en œuvre par les agriculteurs vont parfois à l'encontre de la gestion de l'espace menée par l'administration.

### **2.3. Inscription multi-territoriale de la zone d'étude et contraintes afférentes**

Le territoire des deux communes, et par conséquent celui de la zone d'étude, est inscrit dans d'autres territoires, tels que le bassin-versant de la Capot et le Parc Naturel Régional de la Martinique. En dehors des affectations précises qui concernent les zones de boisement, cette inscription multi-territoriale ne revêt que peu de contraintes. Il n'en demeure pas moins que la présence de zones boisées protégées et celle de sources d'eau destinées à l'eau potable peuvent engendrer des contraintes pour les exploitants, soumis par ailleurs à divers types de pression de la part des habitants des deux bourgs.

#### **2.3.1. Agriculteurs versus riverains**

En raison de la configuration des deux communes, caractérisées entre autres choses par un bâti lâche et le mitage, la superposition entre zone à vocation agricole et zone bâtie est parfois effective. Il en résulte des conflits d'usage de l'espace marqués par la pression environnementale exercée par les riverains sur les exploitants. Cette pression est d'autant plus forte que la grande majorité des exploitants habitent ces bourgs.

Quelques agriculteurs ont déjà fait l'objet de plaintes de la part des habitants du bourg voisin, en raison de l'odeur dégagée lors de l'épandage des produits phytosanitaires ou bien du dépôt des huiles issues des épandages aériens en bananeraie sur le toit des maisons ou les routes de la commune.

Par ailleurs, la proximité des bourgs a une incidence sur le nombre de vols, du fait de l'accès aux parcelles plus facile ou plus connu par exemple. Plusieurs exploitants nous font part de ces problèmes de vols. Clovel [16] nous explique : « *Il y en a, quand il sait qu'on est ici, il tape là bas...si la personne sait, il nous connaît, il sait qu'on est à l'Ajoupa, il tape le soir dans les champs. Ils prennent des ananas, des dachines, ce qu'ils trouvent. Si c'était pour la consommation, on les laisse mais des fois ils vendent ailleurs ...* ». Face à ces pressions dépendantes de la proximité au bourg, l'éloignement ou l'isolement peut constituer un avantage : « *Le terrain est juste devant la maison. L'avantage c'est que je n'ai pas de route à faire et en plus, c'est un atout par rapport aux vols fréquents dans la zone* » (Eric, [20]).

Firmin [11] nous dit également : « *Je suis loin de la route oui...mais c'est plutôt un avantage, ça me protège des vols. Je suis bien, personne ne vient me déranger* ». Outre leur intervention en terme de limite latérale à la mise en œuvre d'activités agricoles, les bourgs engendrent donc des pressions sociales fortes.

Il en va de même concernant l'usage de certaines terres que les propriétaires ne veulent pas mettre en valeur ou que les fermiers, faute de temps, ne peuvent mettre en culture : à proximité des bourgs, parce que le terrain est mieux connu et plus accessible qu'ailleurs, un terrain laissé en friche peut faire l'objet d'une occupation sans titre de la part d'un tiers. Ainsi en est-il de l'un des terrains situés à Savane Simonet (cf. fig. 18) : en 1983, quinze personnes décident d'allier leurs forces pour mettre en valeur une partie du terrain jusqu'alors en friche d'un grand propriétaire. Ils défrichent une vingtaine d'hectares et forment un Groupement d'intérêt économique (GIE). Malgré les nombreuses altercations avec le propriétaire, le groupement cultive les terres pendant plus de vingt ans et n'est jamais expulsé. Parce que cette situation est désormais connue de tous les acteurs de la zone, certains préfèrent installer des bœufs sur les terres vacantes plutôt que de les laisser en friche. Ainsi en est-il de l'un d'eux qui dit posséder des bœufs, installés là où le tracteur ne peut pas passer et qui servent à « *occuper les parcelles afin que personne ne vienne* ».

Bien que la diminution de la surface agricole au cours des trente dernières années soit moins forte à Ajoupa Bouillon et Morne Rouge que dans certaines autres communes de l'île (cf. fig. 15, chapitre 3), la pression foncière doit également être notée.

A Ajoupa Bouillon notamment, l'étude des transactions foncières sur les périodes 1988/91 et 1994/95 permet de mettre en évidence l'augmentation du nombre de ventes et de la superficie cédée que ce soit pour les terrains constructibles ou les terrains naturels (source : ADUAM). Cette augmentation généralisée des volumes de ventes traduit une certaine attractivité de la commune qui pourrait être, sur certains espaces, une forme de pression foncière. Ainsi, pour la seconde période, seuls 3 acheteurs de terrains naturels sur 8 ont un lien avec l'agriculture (2 agriculteurs et la SAFER).

A ces problèmes de vente généralisés à l'échelle des deux communes s'ajoute celui des projets d'aménagements urbains, en priorité à proximité des bourgs. A Ajoupa Bouillon, le POS classe en zone 1NC les secteurs d'agriculture vivrière et en zone 3NC les exploitations agricoles de banane et d'ananas. Sur ces deux zones ne sont autorisés que les bâtiments d'exploitation agricole. L'implantation de constructions à usage d'habitation ainsi que l'extension et l'amélioration des constructions existantes sont soumises à conditions. Malgré tout, à l'instar de ce qui se passe à l'échelle régionale (cf. chapitre 3), les contrôles des ventes et des constructions ne sont pas toujours effectués.

Dans tous les cas, les normes communales doivent être compatibles avec les normes supra-communales. Selon ce principe, les prescriptions d'aménagement des deux communes sont en accord avec celles imposées par le Schéma d'Aménagement Régional (SAR). Le SAR stipule notamment que les nouvelles zones d'urbanisation future doivent être localisées en continuité de l'existant, selon le principe de gestion économe de l'espace. Les ressources foncières existantes doivent ainsi être mobilisées dans les zones actuellement urbanisées et le mode collectif doit être privilégié. Ainsi seuls les secteurs à proximité des bourgs, dans leur

continuité, pourraient faire l'objet de pressions foncières émanant d'un changement d'orientation du P.O.S.

### 2.3.2. Agriculteurs versus gestionnaires de la biodiversité et de la forêt

Le territoire des communes d'Ajoupa Bouillon et de Morne Rouge appartient à celui du Parc Naturel Régional de la Martinique (PNRM) (fig. 31). Créée en 1976 et révisée en 1996, la charte du PNRM distingue cinq zones dont elle opère une gestion : les zones marines à protéger, les zones paysagères sensibles, les zones naturelles d'intérêt majeur, les zones naturelles sensibles, les zones d'activité. La zone d'étude est inscrite dans chacune des trois dernières zones.

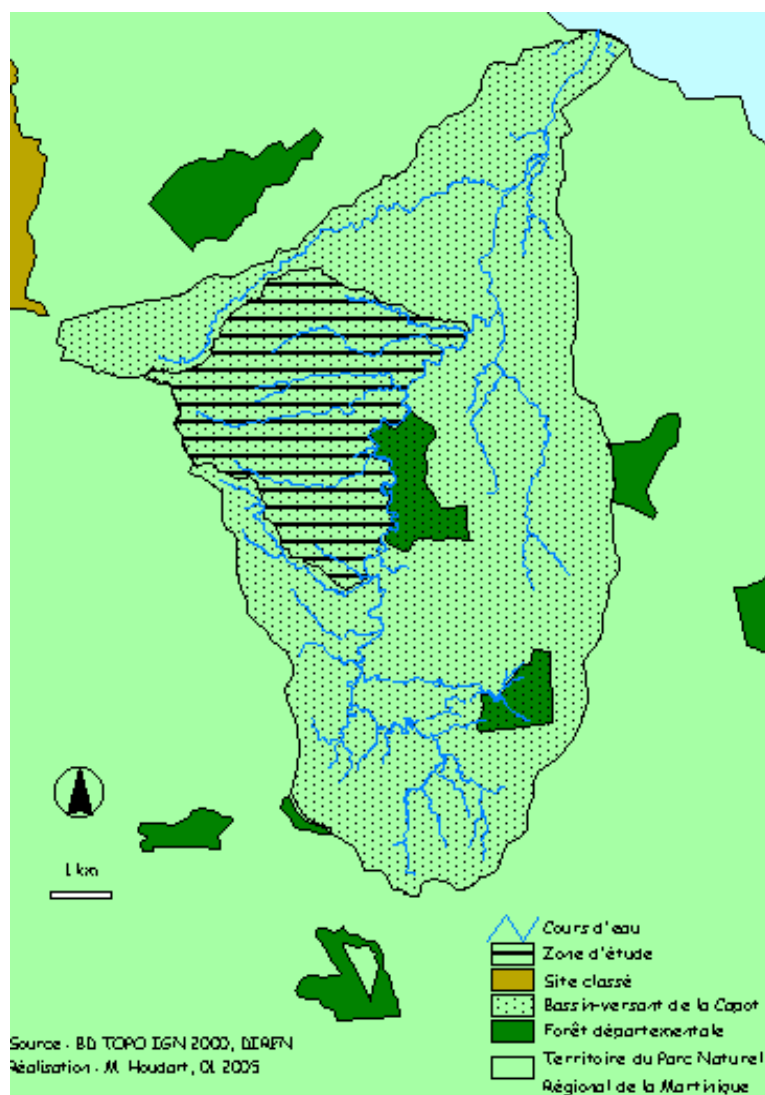


Figure 32. Les zones protégées du bassin-versant de la Capot

Les zones naturelles d'activité comprennent les secteurs naturels dans lesquels la présence de l'Homme se traduit par le développement d'activités, notamment agricoles. Le classement des POS en zone NC permet d'être conforme à ces orientations imposées par la charte. La zone naturelle d'intérêt majeur, à l'extrémité ouest de la commune d'Ajoupa



Bouillon, est définie comme une zone à très haute valeur biologique, écologique et paysagère, nécessitant des mesures de protection réglementaire et de gestions des milieux naturels et paysages.

Les zones naturelles sensibles (vallées des principales rivières et contreforts de la montagne Pelée au niveau de l'Aileron) correspondent à des secteurs d'intérêt écologique soumis à une pression de l'urbanisation ou des activités touristiques non maîtrisées dans lesquels des mesures de protection et de gestion contractuelle doivent être définies. Ces deux types de zones sont classés dans les POS des deux communes en zone naturelle (NC et ND), renforcée par une servitude d'espace boisé classé. Le régime forestier est appliqué par l'Office National des Forêts sur ces massifs boisés. Les agents assermentés de l'ONF peuvent ainsi verbaliser en cas d'infractions au code de l'environnement (chasse, dépôt d'ordure, etc.) et au code forestier (défrichements, coupe de bois, etc.). Par ailleurs, à la Martinique, l'ONF assure un certain nombre de missions particulières : l'instruction des demandes de défrichements et un volet "recherche forestière" portant sur la sylviculture des essences présentant un intérêt commercial potentiel (mahogany, poirier pays).

En raison des affectations données à ces zones protégées, l'inscription de la zone dans le PNRM est à l'origine de dénonciations relatives par exemple à la chasse d'espèces protégées d'oiseaux, nuisant aux cultures maraîchères. L'un des exploitants, sans vouloir aller dans le détail de l'altercation qu'il a eue avec l'un de ses voisins, nous relate que ce dernier l'a dénoncé auprès des instances du Parc : le premier aurait en effet abattu des oiseaux dont l'espèce est protégée pour la raison qu'ils détruisaient ses plants de tomates.

Par ailleurs, nombre d'agriculteurs à la recherche d'espace pour agrandir leur exploitation défrichent les marges de leur territoire ou défrichent et comblent les ravines. Cédric [15] justifie ainsi cette action : *« On a pas vraiment le droit de déboiser ici, tu comprends ? C'est pour la protection de la nature. L'ONF, le parc naturel et tout quoi [...]. Tu peux défricher, mais ça dépend. Les gros arbres, tu n'as pas le droit. Et puis, je l'ai fait discrètement, vite fait. J'ai demandé au monsieur là de défricher. C'est dommage ! On achète un terrain et puis on ne peut pas le mettre en valeur ! Parce que s'il fallait les écouter...ici, sur le chemin, il y avait des arbres. C'est dommage d'avoir un terrain et puis d'avoir que des arbres. Alors tu paies un terrain excessivement cher et puis tu peux pas travailler ! »*. Cependant, sauf dénonciation, ces pratiques sont rarement constatées et punies. Un agriculteur nous explique par exemple qu'ayant effectué des défrichements sur son terrain, il n'a rencontré aucun problème avec le PNRM, dans la mesure où il n'a *« pas de voisin pour le dénoncer »*. Face aux nouvelles pressions environnementales exercées par les autorités administratives, ces dénonciations révèlent dans tous les cas des jalousies, des tensions sociales qui dépassent le cadre du monde agricole et trouvent leurs origines dans l'histoire de la Martinique (cf. chapitre 3). En dehors de ces cas de dénonciation et de conflits, la grande majorité des agriculteurs enquêtés n'a pas conscience d'appartenir au territoire du PNRM.

### 2.3.3. La protection des eaux de surface en devenir

A la Martinique, la mise en œuvre d'une vraie politique de l'eau est récente puisque la loi sur l'eau de 1964<sup>96</sup> ne concernait pas les DOM.

Depuis les lois de décentralisation<sup>97</sup>, l'Etat, en matière de gestion des eaux, a vu son rôle limité au niveau du gouvernement à la négociation d'accords internationaux (notamment directives et règlements) et à l'instauration des règlements nationaux. La loi sur l'eau du 3 janvier 1992<sup>98</sup> et ses décrets d'application ont défini des procédures d'autorisation et de déclaration pour tous les ouvrages, travaux ou activités qui ont une incidence sur les milieux aquatiques. Une nomenclature détaille une liste d'ouvrages ou d'activités qui ont une influence très diverse tels que les ouvrages d'assainissement, les prises d'eau (dans les eaux souterraines ou superficielles), les travaux dans le lit des rivières, les ouvrages modifiant le régime d'écoulement des eaux (imperméabilisation des sols par exemple). Une étude d'incidence doit notamment préciser les impacts de tout projet touchant les milieux aquatiques et leurs différents usages<sup>99</sup>.

La réglementation de ces projets doit permettre la mise en œuvre d'une gestion équilibrée de la ressource en eau afin d'assurer notamment la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides, la protection contre les pollutions, le développement et la valorisation de la ressource en eau et la satisfaction des usages domestiques et économiques.

La mise en place d'une gestion équilibrée et les objectifs d'amélioration de la qualité des milieux aquatiques nécessitent la réalisation d'investissements très importants dans les domaines de l'adduction d'eau potable et de l'assainissement. Malgré une augmentation continue et importante du prix de l'eau dans laquelle se sont engagées plusieurs collectivités au cours de l'année 2003, le programme d'investissements ne peut pas être réalisé par les collectivités sans financement extérieur. Le Conseil Général, le Conseil Régional, l'Etat et l'Europe financent donc largement ces projets dans le cadre du DOCUP.

La loi du 2 août 1984<sup>100</sup> confère aux Conseils régionaux d'outre-mer des fonctions particulières en matière de planification et d'aménagement du territoire. A ce dernier titre, la loi leur fait obligation d'adopter un schéma d'aménagement régional (SAR). Celui-ci doit fixer les orientations en matière de développement, de mise en valeur du territoire et de protection de l'environnement. Les schémas directeurs, les schémas de secteur, les plans d'occupation des sols et les documents d'urbanisme doivent être compatibles avec ses orientations. Le SAR de Martinique a été approuvé le 23 décembre 1998 et constitue un réel "pas vers la modernité" (Burac, 2003). Le contrôle de la qualité de l'eau y est affiché comme

<sup>96</sup> Loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964, Loi relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution.

<sup>97</sup> Loi n° 83-8 du 7 janvier 1983, Loi relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements, les régions et l'Etat, dite "Loi Defferre".

<sup>98</sup> Loi n°92-3 du 3 janvier 1992, Loi sur l'eau.

<sup>99</sup> La DIREN et la Mission Inter Services pour l'Eau élargie en pôle de compétences (MISEE) peuvent fournir ces textes ainsi que des documents explicatifs sur ces procédures.

<sup>100</sup> Loi n°84-747 du 2 août 1984, Loi relative aux compétences des régions de Guadeloupe, de Guyane, de Martinique et de la Réunion.

l'un des enjeux majeurs sur le court terme. Dans ce sens notamment, le rôle essentiel du Comité de bassin<sup>101</sup> est souligné.

Ainsi le Comité de bassin de la Martinique est-il consulté sur toutes les grandes questions de l'eau. Il a élaboré le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux<sup>102</sup> (SDAGE) en 2001 et il en suit la mise en œuvre et l'actualisation. Il s'appuie pour cela sur l'Office départemental de l'eau, très récemment créé, et sur la DIREN qui assure son secrétariat technique.

Le SDAGE se décline en cinq orientations fondamentales :

- la ressource et ses usages : « *prendre en compte la sécurisation, la régulation et la diversification de la ressource pour répondre aux besoins sans porter atteinte aux milieux, avec le souci d'un développement durable* »,
- la qualité des eaux et la santé publique : « *améliorer la qualité des eaux dans un souci de santé publique, de qualité de vie* »,
- la gestion des milieux aquatiques, en termes de reconquête et de protection : « *sauvegarder, valoriser, restaurer et entretenir les milieux continentaux, littoraux et marins* »,
- la prévention des risques par la prise en compte globale du bassin-versant : « *améliorer la prévention et la gestion collective des risques au sein d'une approche globale par bassin-versant* »,
- l'organisation de la gestion de la ressource en eau et la définition d'outils adaptés : « *structurer et coordonner la gestion de la politique de l'eau et des données relatives à l'eau* ».

Le SDAGE engage la politique de l'eau de la Martinique sur une quinzaine d'années. Avant l'expiration de cette période, il sera actualisé et adapté en application de la Directive européenne pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau<sup>103</sup> (DCE).

Afin d'inscrire l'île dans cette politique, la MISEE et la DIREN, en tant que coordinatrices des différents services de l'Etat et des collectivités dans le domaine de l'eau, travaillent à l'élaboration d'un état des lieux. La première échéance incontournable est de réaliser d'ici fin 2004, l'établissement des caractéristiques du district hydrographique qui correspond en Martinique à l'ensemble de l'île et de ses eaux côtières. La caractérisation du district passe par l'analyse des masses d'eau qui le composent : superficielle, souterraine et côtière. Les enjeux liés à la caractérisation de ces masses d'eau sont fondamentaux et sont directement liés aux actions prioritaires du SDAGE :

- pour les masses d'eau souterraine : recherche de nouvelles ressources,

<sup>101</sup> La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 (n° 92-3) met en œuvre une gestion novatrice et concrète de l'eau par bassin et institue les Comités de bassin, véritables "parlements" de l'eau. Le Comité de bassin de la Martinique est mis en place en 1996. Il est composé de 33 membres : 8 représentants de l'Etat, 12 représentants des collectivités locales et territoriales, 9 représentants des usagers et de 4 experts désignés par le Préfet.

<sup>102</sup> Les SDAGE sont instaurés par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 pour chacun des grands bassins versants métropolitains et des quatre départements d'outre-mer. Le SDAGE de Martinique a été adopté par le Comité de bassin le 2 juillet 2002 et approuvé par le Préfet de Région par arrêté du 7 août 2002. Le SDAGE fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Pour être opérationnelles, ces orientations sont arrêtées dans le cadre d'une concertation organisée par le Comité de bassin. Le SDAGE est un document de planification doté d'une portée juridique : il est opposable à l'administration, aux établissements publics et aux collectivités locales. Les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles avec ses dispositions et les décisions relatives aux autres schémas d'aménagement doivent les prendre en compte.

<sup>103</sup> Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000, établissant un cadre pour une politique communautaire de l'eau, J.O. n° L.327 du 22.12.2000. La Loi Cadre sur l'eau, n° 2004-338 du 21 avril 2004, porte transposition de la DCE.

- pour les masses d'eau superficielle : meilleure connaissance pour un suivi de cette ressource afin, notamment, de mieux gérer les périodes de crise (sécheresse ou inondation),
- pour les masses d'eau côtière : meilleure connaissance pour une restauration et un entretien de ces milieux.

Dans l'état actuel de la réglementation, la gestion de l'eau du bassin-versant de la Capot donne peu lieu à des conflits d'usage de l'espace. Les réglementations citées précédemment sont rarement appliquées. Une des preuves en est l'absence de délimitation, en 2001/2002, de périmètres de protection des captages. Seuls les périmètres de protection rapprochés existent<sup>104</sup>.

Par ailleurs, les réglementations sont parfois mal interprétées. Concernant les interdictions d'épandre des pesticides à proximité des cours d'eau (inscrite dans le règlement sanitaire départemental, à l'article 159), la confusion est faite entre l'interdiction d'épandre et celle de planter, comme le montrent les propos de Clovel [16] : « [...] *c'est une contrainte...après vingt mètres...après la rivière. Alors qu'on a une rivière là et une autre là. Ça vient de la Chambre d'agriculture...avec l'eau maintenant, il y a tellement de choses qui passent avec l'eau. Alors, je ne sais pas si les gens, si les Békés vont respecter ce qu'on nous a dit, mais...Si on nous a dit de ne pas planter, on ne plante pas et on dit qu'on va nous donner deux mille...pour quoi faire. Mais qu'est ce que ça veut dire deux mille francs par hectare ! Rien du tout ça ! Et si vous réduisez de vingt mètres, il vous reste plus grand chose ! Il reste que le milieu, le petit milieu c'est la trace* ». Dans tous les cas, ces réglementations n'ont pas de réelle implication dans la mesure où les contrôles sur le terrain sont rarement effectués.

\*\*\*

Même si les pressions liées à l'intégration de la zone d'étude dans le bassin-versant de la Capot ne sont pas prégnantes au moment des enquêtes, il n'en demeure pas moins que le système rural est soumis à des contraintes permanentes, à la fois naturelles et anthropiques qui le rendent dynamique, qui le façonnent. La complexité apparente du jeu des différentes contraintes sur ce système rural mérite d'être synthétisée, c'est l'objet de la section suivante.

### 3. DE LA MODELISATION GRAPHIQUE A LA DEFINITION D'UNITES DE CONTRAINTES

La démarche retenue pour la synthèse du jeu des contraintes auquel est soumis le système rural de la zone d'étude est la modélisation graphique. Les chorèmes interviennent comme un outil de balisage des réflexions du chercheur et des commentaires des agriculteurs interrogés. Plusieurs aller-retours sont effectués entre le modèle graphique, c'est à dire entre la synthèse des analyses, et le SIG. Ces aller-retours nous permettent d'aboutir à une nouvelle couche du SIG : celle-ci propose un découpage de la zone en fonction du regard porté par les


<sup>104</sup> Les résultats sur le diagnostic agri-environnemental sont attendus en 2004, de même qu'une analyse relative à la faisabilité des mesures à mettre en œuvre à différents niveaux (restrictions sur l'utilisation des produits, sur les modalités d'exploitation, interdiction d'exploiter, etc.).

exploitants sur les contraintes auxquelles ils doivent faire face pour mener à bien leur exploitation.




### 3.1. De l'alphabet graphique à l'élaboration d'une couche "unité de contraintes" du SIG


La situation cloisonnée de la zone d'étude (entre la Pelée et la Capot, dotée d'un réseau hydrographique dense et fréquent) induit une différenciation spatiale des contraintes dans la mise en place des activités agricoles, contribuant à une limitation de l'espace réservé à l'agriculture.

La limite supérieure de la zone d'étude est assurée par la courbe des 500 mètres, à proximité du sommet de la montagne Pelée, la limite inférieure par la rivière principale, la Capot. L'altitude intervient en terme de limitation de l'espace des exploitations pour deux raisons : elle constitue dans certains cas une difficulté d'accès aux parcelles (éloignement par rapport à l'axe de communication principal, c'est à dire la route nationale), dans d'autres une limite à la diversité végétale cultivable en raison du gradient de pluviométrie.

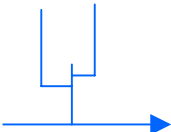
 Courbe des 500 m, au-delà de laquelle l'humidité et la fraîcheur sont contraignantes et les pluies plus abondantes

Le relief interne, la direction des vents et la pluviométrie, variable en fonction de l'altitude et du relief, induisent une grande différenciation spatiale des contraintes.

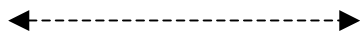
|   |   |
|---|---|
|  | <i>Pente forte, nécessitant des travaux de remodelage (&gt; à 15 %), favorisant le lessivage des sols et le ravinement</i>  |
|  | <i>Pente moyenne, pratiquement mécanisable (10 à 15 %), lessivage moyen, érosion limitée</i>                                |
|  | <i>Pente faible, 100% mécanisable (0 à 10%), érosion limitée, drainage faible : nécessité de mettre en place des canaux</i> |

 Vents d'est à nord-est, réguliers

L'ensemble du secteur est structuré par la densité des ravines, le réseau hydrographique, le relief accidenté au niveau des ravines, le sommet de la montagne Pelée en hauteur et la rivière Capot en limite inférieure.

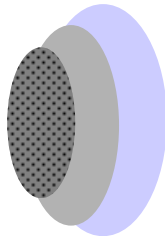
 Fort ravinement, impliquant le départ des terres et la limitation de l'espace réservé à l'agriculture par la densité et la fréquence des drains

Une route nationale traverse la zone dans sa longueur, reliant les deux bourgs et plus largement les façades atlantique et caraïbe, de même que le centre de l'île.



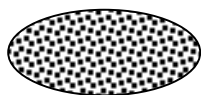
*Axe unique de communication*

Les bourgs d'Ajoupa Bouillon et de Morne Rouge fixent les limites latérales d'un territoire aux activités exclusivement agricoles.



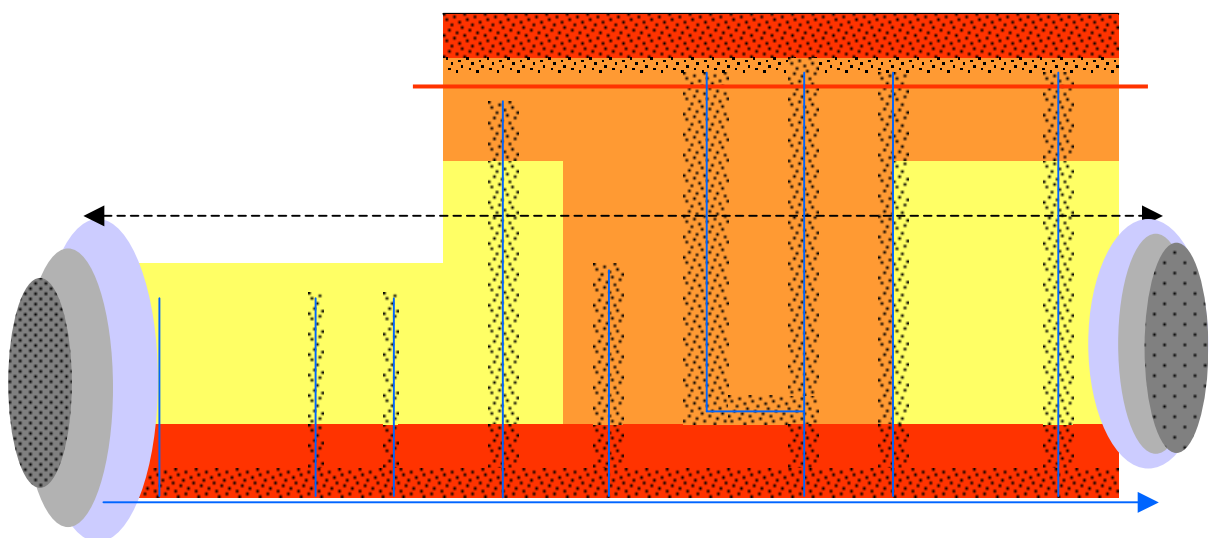
*Les bourgs au bâti lâche : leur proximité induit un risque de vols plus important, une pression environnementale de la part des riverains et une pression foncière plus forte que dans les secteurs éloignés des bourgs*

La superposition des territoires à enjeux, nous l'avons vu dans la section précédente, engendre peu de contraintes réelles pour la simple raison que les affectations des différentes zones sont peu contrôlées. Malgré tout, la question du déboisement, à mettre en lien direct avec le manque d'espace disponible pour l'agriculture, pose problème.



*Forêt domaniale, à préserver ; présence du PNR induisant par ailleurs le respect de la biodiversité*

En conclusion, la structure agraire générale peut se caractériser par le modèle suivant, qui exprime et synthétise la perception que les agriculteurs ont de la zone (fig. 33).



**Figure 33.** *Modèle graphique de la structure de la zone d'étude*

Verticalement, plusieurs limites interviennent, telles que la présence et l'influence des deux bourgs et le réseau hydrographique auquel se superposent les zones boisées protégées.

Horizontalement, deux types d'éléments limitant l'espace agricole structurent la zone : la Pelée et la zone de pente forte qui caractérise la base du sommet en liaison avec la courbe de niveau des 500 mètres, la Capot et le profond encaissement qui la caractérise. La route nationale constitue quant à elle un élément d'ouverture.

Enfin, les zones de pente induisent un effet centripète à la structure générale, en introduisant une zone centrale aux pentes moyennes qui se distingue des deux extrémités : les limites supérieures caractérisées par des pentes fortes, les limites latérales par des pentes faibles.

La structure générale présente donc la forme d'une grille exprimant, par le nombre de limites internes et externes, le fort cloisonnement de ce secteur.

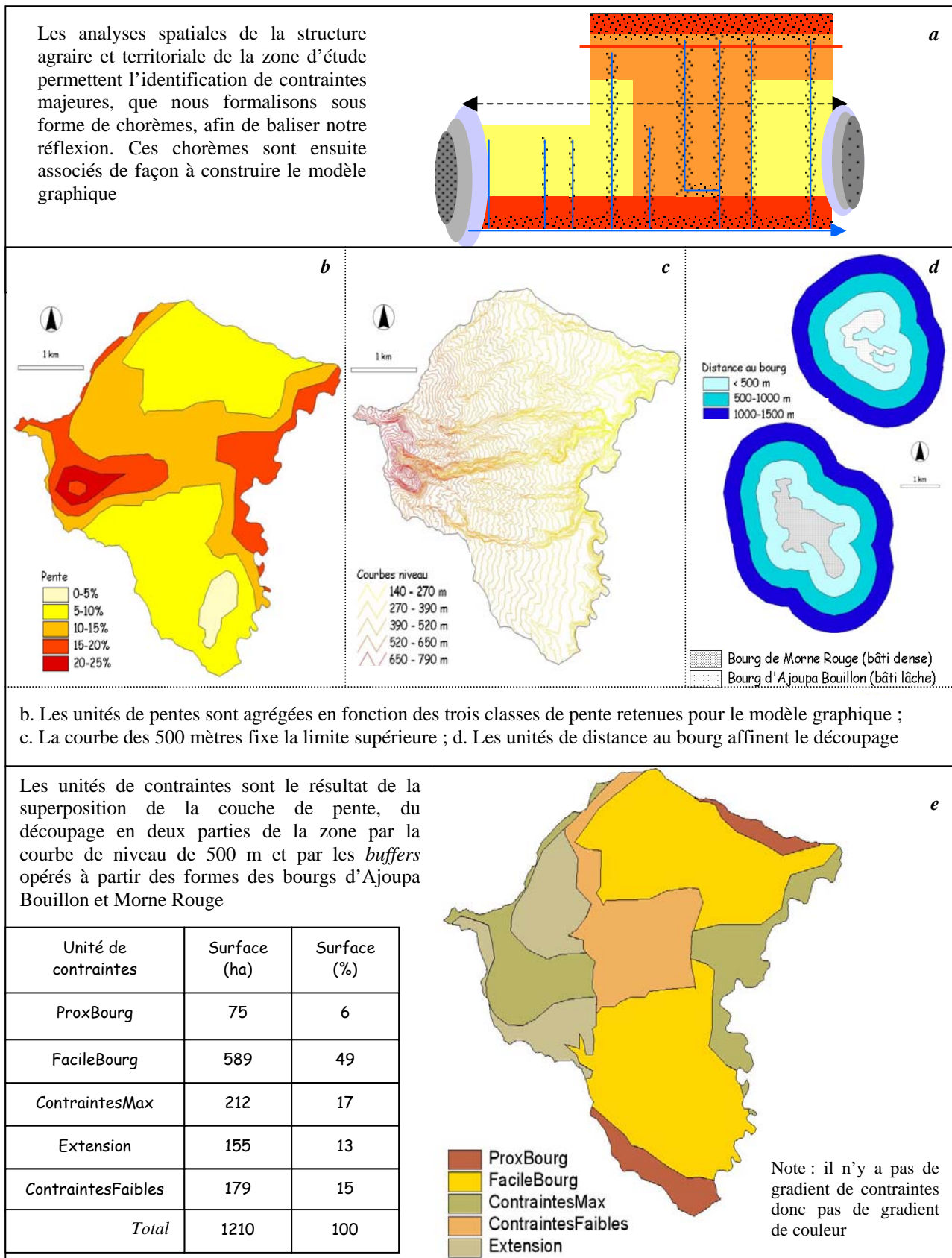
L'analyse empirique des contraintes spatiales perçues par les exploitants doit pouvoir être exploitée pour de multiples analyses spatiales impliquant le fonctionnement des exploitations et les pratiques phytosanitaires (cf. chapitre 2). Cette analyse empirique est donc suivie d'une étape de validation à l'aide du SIG : sont superposées les couches de pente moyenne, d'altitude, de distance à la route et de distance au bourg<sup>105</sup> (fig. 34).

Nous ne retenons que les éléments induisant une différenciation spatiale, un zonage, à l'intérieur de la zone d'étude. Pour cette raison, le réseau hydrographique est laissé de côté du fait de sa densité et de sa fréquence. Pour les mêmes raisons, les zones boisées, qui suivent principalement le tracé des cours d'eau, ne sont pas non plus prises en compte.

Il ressort de cette démarche le tracé de nouvelles unités, dont la définition repose en priorité sur la notion de contrainte pour l'implantation et le développement des exploitations.

---

<sup>105</sup> Ces deux dernières couches, "distance à la route" et "distance au bourg" sont construites à l'aide de la fonction "buffer" dans l'extension d'analyse spatiale du logiciel Arc View.



**Figure 34.** Définition des unités de contraintes de la zone d'étude : du modèle graphique au SIG (Réalisation : M. Houdart)

- a. Le modèle graphique est construit en fonction des contraintes définies par les personnes enquêtées
- b., c. et d. Différentes couches du SIG sont superposées et retravaillées
- e. Des unités synthétisant les contraintes dont rendent compte les personnes enquêtées sont définies et constituent une nouvelle couche du SIG



### 3.2. De la pertinence des unités de contraintes pour la compréhension de la structure et du paysage agraire

Cinq unités de contraintes ont été identifiées, qu'une série d'analyses spatiales (fig. 35 et tab. 15) nous permet de caractériser au mieux en sus des critères ayant été utilisés pour leur élaboration (pente, courbe de niveau de 500 m, distance aux bourgs).

L'unité "ProxBourg" est située à moins de 500 mètres de l'un des deux bourgs. Les pressions sociales et foncières sont fortes. Une grande différence existe selon que l'unité est celle rattachée à la commune de Morne Rouge ou de l'Ajoupa Bouillon.

A Morne Rouge, la structure agraire générale semble typique du schéma des "jardins créoles". La SAU totale est importante, supérieure à 75 % de la surface totale, mais les surfaces d'exploitation y sont moyennes voire petites. L'ananas et le maraîchage-vivrier y prédominent.

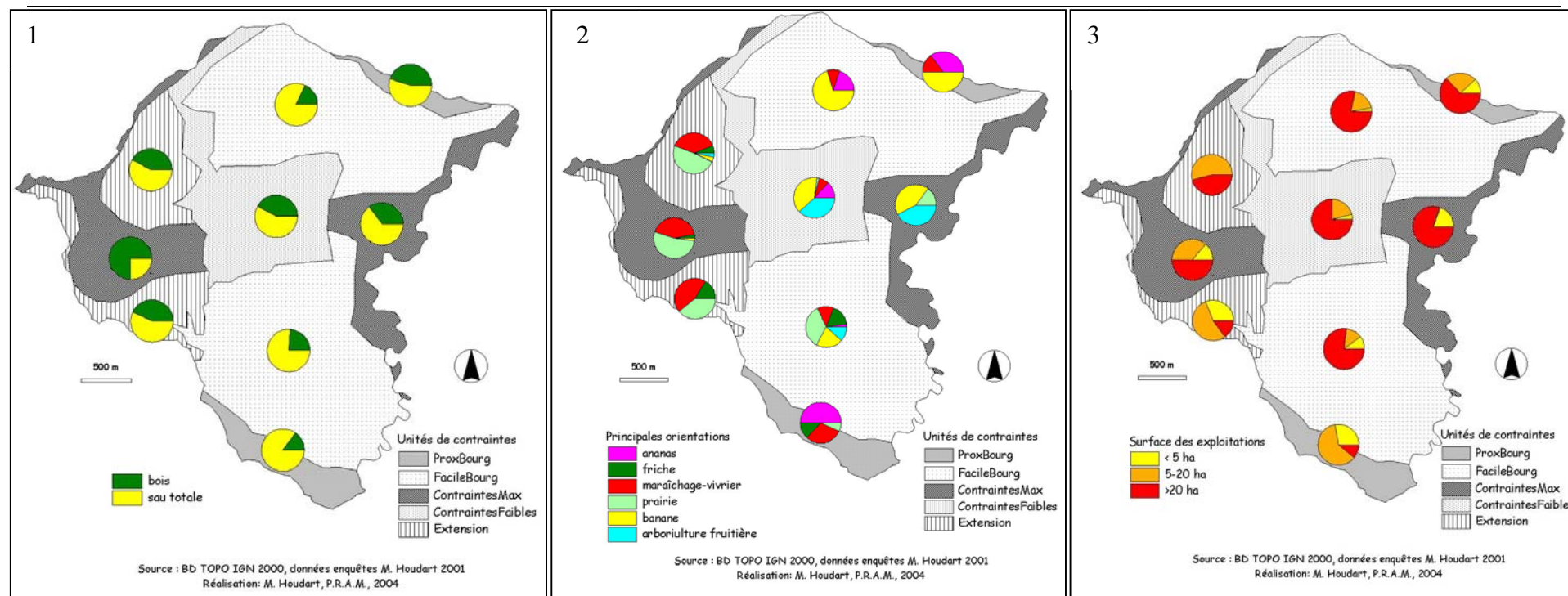
A proximité d'Ajoupa Bouillon, la configuration diffère. La surface en bois est beaucoup plus importante même si elle reste inférieure à la surface agricole utilisable. Une partie importante de cette surface agricole utilisable est occupée par de grandes exploitations ; la banane reste l'espèce majoritairement cultivée (avec l'ananas et le maraîchage-vivrier).

Ces différences majeures entre les configurations des deux bourgs s'expliquent par la différence même d'organisation du bâti. Malgré de fortes similitudes, le bâti d'Ajoupa Bouillon est plus lâche, la population moins nombreuse : il en résulte une affectation agricole plus marquée.

L'unité "FacileBourg" se caractérise par des pentes faibles. Les bourgs sont encore proches, sans que cette proximité exerce une contrainte sur le travail de l'agriculteur.

Selon le rattachement de ces unités à l'un ou l'autre des deux bourgs, les différences sont peu marquées. Dans l'ensemble de cette unité, la surface agricole utilisable est d'environ 75 %, aux dépens des bois qui ne représentent à peine que 15 % de la surface totale de cette unité. Les exploitations dont le territoire construit la surface agricole utile de cette unité sont grandes pour la plupart d'entre elles : plus de 75 % de la surface agricole utile de la zone est occupée par des exploitations dont la SAU est supérieure à 20 hectares.

Au regard des orientations culturelles, un clivage s'opère dans cette unité selon son appartenance à l'un des deux bourgs. L'unité "FacileBourg" appartenant au Morne Rouge présente une grande diversité culturelle, au contraire de l'unité rattachée au bourg d'Ajoupa Bouillon où l'on ne trouve que les orientations banane (en très grande majorité), ananas et maraîchage-vivrier. Cette grande différence trouve son origine dans l'historique des exploitations (nous aurons l'occasion d'y revenir dans le chapitre suivant).



**Figure 35. Modalités agricoles en fonction des unités de contraintes(en % de surface)**

1. Part de la SAU et des surfaces en bois (% de surface totale) / 2. Part des surfaces occupées par les orientations culturales (% de surface agricole utilisée enquêtée)/ 3. Part des surfaces occupées par les exploitations selon leur SAU (% de surface agricole utile enquêtée)

| Nom UC             | Surface totale* | Surface en bois | SAU totale | Petite exploitation | Exploitation moyenne | Grande exploitation | SAU totale enquêtée | Surface en ananas | Surface en friche | Surface en maraîchage-vivrier | Surface en prairie | Surface en banane | Surface en arboriculture fruitière | Surface agricole utilisée |
|--------------------|-----------------|-----------------|------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------|------------------------------------|---------------------------|
| ProxBourg          | 69              | 17              | 51         | 8                   | 17                   | 6                   | 29                  | 11                | 3                 | 7                             | 1                  | 2                 | 0                                  | 24                        |
| FacileBourg        | 582             | 124             | 457        | 31                  | 72                   | 354                 | 457                 | 36                | 28                | 38                            | 56                 | 151               | 20                                 | 329                       |
| ContraintesMax     | 209             | 117             | 93         | 16                  | 7                    | 62                  | 84                  | 0                 | 1                 | 7                             | 13                 | 0                 | 0                                  | 28                        |
| ContraintesFaibles | 176             | 75              | 102        | 4                   | 22                   | 76                  | 102                 | 16                | 0                 | 9                             | 2                  | 46                | 46                                 | 73                        |
| Extension          | 149             | 63              | 86         | 12                  | 46                   | 29                  | 86                  | 0                 | 8                 | 30                            | 34                 | 0                 | 0                                  | 72                        |

\*Toutes les surfaces sont en ha

**Tableau 15. Modalités agricoles en fonction des unités de contraintes (SAU, orientations culturales et surface d'exploitations)**

Les unités de contraintes maximales réunissent des contraintes fortes pour l'installation d'exploitations, du fait de la pente (supérieure à 15 %) ou de l'action conjuguée de la pente, de l'altitude et de la distance à l'axe de communication. Les exploitations peuvent y être de surface assez élevée dans la mesure où l'on y trouve le plus souvent la continuité des grandes exploitations situées dans les unités de contraintes faibles ou dans FacileBourg.

Dans l'unité située dans les hauteurs de la Pelée, la surface en bois y est la plus forte de toute la zone d'étude (environ 75 %). La faible SAU de cette dernière unité est répartie entre des surfaces en prairie et en maraîchage-vivrier.

Dans la mesure où l'unité de ContraintesMax située près de la Capot est constituée, comme dit précédemment, principalement de l'extension de grandes exploitations, la diversité culturelle est différente : arboriculture fruitière, banane et prairie.

Les "Extensions" comprennent rarement des pentes fortes mais une altitude élevée. Les contraintes sont donc importantes. Une extension des exploitations vers cette zone est néanmoins possible moyennant un entretien accru des traces d'une part, des limites dans la mise en culture de certaines espèces d'autre part. La surface agricole utilisable, beaucoup plus importante qu'en ContraintesMax, est principalement le domaine des moyennes et petites exploitations. La surface agricole utilisée se caractérise par la présence majoritaire des prairies et du maraîchage-vivrier.

Enfin, la partie centrale de la zone d'étude, "ContraintesFaibles", ne présente comme contrainte majeure que les pentes moyennes en dehors des contraintes généralisables à la zone d'étude (conflits dus à la présence de forêt, réseau hydrographique). La surface agricole utilisable est cependant moindre qu'en unité "FacileBourg" mais les structures d'exploitations y sont très proches : très grande majorité de grandes exploitations. La diversité culturelle, bien que dominée par la banane et l'arboriculture fruitière, y est forte.

#### CONCLUSION DU CHAPITRE 4

L'objectif que nous avons assigné à ce chapitre (identifier les contraintes spécifiques de la zone d'étude au fonctionnement des exploitations) nous a amené à définir des unités de contraintes et donc à identifier un nouveau découpage de la zone d'étude. En arrière plan, nous avons pu mettre en valeur la structure agraire de la rive gauche de la Capot : un espace agricole fractionné, limité par les contraintes naturelles ; un bâti rural lâche, le long des principaux axes de communication ; une prédominance des grandes exploitations et la présence de nombreuses petites exploitations au mode de faire-valoir souvent précaire (colonage, occupation sans titre).

Du point de vue environnemental en général et de l'usage des pesticides en particulier, les contraintes apparaissent nombreuses :

- des contraintes naturelles favorisant la pression parasitaire (humidité, chaleur) ;
- une pression environnementale avec la nécessaire protection des eaux et la préservation de la forêt et de la biodiversité en raison de la proximité des bourgs, de la

présence de zones boisées protégées et, dans une moindre mesure, de l'insertion de la zone d'étude dans le bassin-versant de la Capot ;

- un manque d'espace susceptible d'entraîner une intensification des activités agricoles et laissant présager de l'usage massif de pesticides.

La lecture des contraintes de la zone d'étude laisse enfin apparaître une localisation organisée des orientations culturales et des structures d'exploitations : un lien fort semble exister entre grande structure et ananas et/ou banane et/ou arboriculture fruitière d'une part, petites structures et maraîchage-vivrier d'autre part. Au regard des connaissances acquises au niveau régional, cette observation nous amène à avancer plusieurs hypothèses pour expliquer cette correspondance : la logique historique induit une implantation progressive des exploitations, d'abord sur les terres les plus faciles à mettre en valeur, dans le bas des bassins versants ; les derniers implantés obtiennent les terres les plus difficiles à mettre en valeur et, par voie de conséquence, adaptent leur production en fonction des contraintes naturelles. Face à cette définition naturelle des orientations culturales, dans quelle mesure la structure-même des exploitations induit-elle des choix particuliers par rapport à cette production ? L'analyse menée au niveau de l'exploitation agricole va nous permettre de répondre à ces questions.

**Chapitre 5**

**LES FORMES D'ADAPTATION DES  
EXPLOITATIONS A L'ESPACE**

*La modernisation technique aura eu raison d'une partie des exploitants inscrits dans une autre logique de développement que celle imposée par leurs dirigeants. On peut donc observer une première crise de la transmission durant cette période de "progrès", qui touche une partie des professionnels, les moins "performants", les plus "réfractaires" au changement, mais bénéficie à ceux qui restent. De fait, elle n'apparaît pas et n'est jamais décrite comme une période de crise ; on parle d'exode rural, de diminution des actifs agricoles, mais pas de crise identitaire. Pourtant cette révolution technique conduit bien au partage de monde agricole en deux catégories d'acteurs et ce jusque dans la présentation de soi à autrui : après les années soixante, il y a les agriculteurs et les paysans : ceux qui s'inscrivent dans la logique de "progrès", qui proposent et s'accommodent des innovations techniques, qui modernisent, et ceux qui résistent à cette logique, qui sont en retard sur l'histoire ! ... Histoire qui leur donnerait raison aujourd'hui ? <sup>106</sup>*

L'agriculture française a subi de profonds changements depuis les années 1960, en raison des nouvelles attentes de la société d'une part, des avancées techniques d'autre part. Certains font aujourd'hui une distinction marquée entre une agriculture productive et une paysannerie, cette dernière incluant toutes les formes d'agriculture qui ne correspondent pas au modèle productiviste.

Dans le contexte particulier de la Martinique et de la zone d'étude (chapitres 3 et 4), la question se pose de voir de quelle façon ces deux modèles sont adaptés. Comment les exploitants enquêtés gèrent-ils l'espace qui leur est imparti ? Comment inscrivent-ils leurs activités dans l'environnement naturel et administratif propre à la zone d'étude ? Quels projets développent-ils face aux nouvelles attentes sociétales et pour s'adapter aux problèmes de pression foncière ? Notre réflexion porte sur la définition donnée aujourd'hui au métier d'agriculteur. Nous transposons cette réflexion en terme d'espace, d'inscription spatiale des activités agricoles, ou non agricoles, sur un territoire défini comme agricole par les schémas et plans d'aménagement. Ce sont ainsi les contraintes sociales et spatiales au niveau des exploitations qu'il s'agit de mettre en exergue dans ce chapitre.

Dans une première section, nous voyons de quelle façon le parcours des exploitants implique un rapport particulier à l'agriculture. Après avoir ainsi présenté les exploitants de la zone d'étude, nous analysons l'organisation interne des exploitations de façon à mettre en valeur l'importance de la structure de ces dernières (surface et mode de faire-valoir) dans les choix stratégiques et tactiques des exploitants. Ceci nous amène dans une troisième section à justifier et décrire des types de fonctionnement spatial d'exploitation.

<sup>106</sup> Gillet *et al.*, « Le patrimoine : fondement identitaire de la profession agricole », in *Agriculteurs, ruraux et citadins, les mutations des campagnes françaises*, Sylvestre (dir.), 2002, p. 92.

## 1. LES EXPLOITANTS : DES PROCESSUS D'INSTALLATION AUX PROJETS

Outre les contraintes naturelles et administratives auxquelles doivent se soumettre les exploitants dans leur travaux quotidiens (cf. chapitre 4), les critères de choix des décisions à court, moyen et long terme sont le fait de l'histoire personnelle de chacun, des objectifs que se fixent les exploitants et de la place que tient l'activité agricole dans leur vie. Ces choix résultent également des rapports à autrui, des liens que les uns et les autres entretiennent, de leur encadrement général, de leur accès aux informations et de leur capacité à innover. A la lecture des parcours individuels apparaissent des projets particuliers qui sont un indicateur des choix et stratégies de chacun et qui nous renseignent par ailleurs sur la définition de l'agriculture. Nous revenons dans la première section sur l'un des critères distinctifs de l'agriculture martiniquaise : l'influence du système d'habitations dans le fonctionnement actuel de nombreuses exploitations. La seconde section laisse la place à l'adaptation des agriculteurs face à ce système dominant (historiquement) et nous permet de mener une réflexion sur la définition usuelle donnée à l'agriculture familiale. Enfin, nous soulignons la multitude des formes que peut prendre l'agriculture aujourd'hui et qui nous pousse à proposer comme agriculteur toute personne gérant un espace que le P.O.S. réserve à l'agriculture.

### 1.1. La permanence du système d'habitations

De l'époque coloniale perdure un réseau social entre grands exploitants, Békés pour la plupart, instituant un système de fonctionnement proche du milieu industriel (i). Ce système tient une place d'autant plus importante dans l'agriculture martiniquaise qu'il participe à la formation de certains exploitants (ii).

#### 1.1.1. Un fonctionnement en réseau "excluant"

Le système d'habitations a donné lieu à de grands groupes industriels (cf. chapitre 3), parfois tournés vers l'hôtellerie ou la grande distribution, qui possèdent souvent plusieurs exploitations réparties sur toute la surface de l'île voire dans d'autres départements d'Outre-Mer. Sur la rive gauche de la Capot, ces groupes sont rarement propriétaires des terres mais fonctionnent sur la base de fermage de longue durée (supérieur à 9 ans). Intégrés au réseau des grandes familles Békés, ils sont implantés sur le terrain d'anciennes habitations situées dans le bas des sous-bassins-versants.

Chaque exploitation est gérée par un responsable d'exploitation, salarié, qui doit suivre les grandes directives imposées par les actionnaires du groupe : titulaires de diplômes d'agronomie, ces responsables ont le plus souvent des expériences fortes dans le domaine de la gestion d'exploitation.

En raison des capitaux importants gérés par ces groupes, les exploitations peuvent investir dans la recherche d'une toujours plus grande productivité et s'orientent le plus souvent vers la spécialisation, en particulier celle de la banane dans le cas de la rive gauche de la Capot (adaptée aux contraintes climatiques, cf. chapitre 4). Le choix de la banane fait

également appel à plusieurs critères : outre les conditions naturelles qui empêchent la production au-delà d'une certaine altitude (cf. chapitre 4), la banane apparaît pour Pierre [8] comme « *une production subventionnée et une des rares productions qui permet un travail autre que familial* ». Elle est également à ses yeux « *une culture passionnante car spéculative qui permet de manipuler beaucoup d'argent* » et qui offre la possibilité de « *faire de la recherche et tenter de développer sa culture* ». La conjoncture occupe donc la première place dans le choix de cette culture. C'est au final une promesse de revenus importants du fait des subventions accordées à cette spéculation, pour laquelle les représentants des grands groupes peuvent exercer une certaine pression au niveau des pouvoirs publics et de Bruxelles.

Ce pouvoir financier et politique est souvent souligné par les médias<sup>107</sup>. Le réseau social dans lequel s'inscrivent ces groupes est fort et étendu : au-delà des relations entre les groupes à l'échelle de la Martinique, ces industriels sont influents dans d'autres îles de la Caraïbe et des DOM en général et peuvent bénéficier d'échanges d'informations riches et diverses sur les innovations techniques. Le lien avec la recherche est par ailleurs important, de même qu'avec les grands groupements bananiers.

Le lien fort unissant les membres de ces groupes favorise la mise en place d'aménagements spatiaux destinés à augmenter le rendement : les arrangements fonciers sont nombreux et les échanges de terre rendus possibles. Ainsi fonctionnent deux des groupes exploitant des terres de la zone d'étude : afin d'améliorer le rendement de la banane, une exploitation spécialisée dans l'ananas effectue des échanges de terres avec une autre exploitation spécialisée dans la banane afin de mener les deux cultures en rotation. Un revenu maximal est donc tiré de ces surfaces tout en gérant le parasitisme à moindres frais (les charançons de l'ananas ne sont en effet pas les mêmes que ceux du bananier : au terme de la culture d'ananas, les charançons du bananier ont disparu de la parcelle, par manque de nourriture).

Ce réseau social est fort mais également "excluant", au point que les autres exploitations qui n'y sont pas historiquement intégrées ne peuvent y accéder. Il n'en demeure pas moins qu'elles subissent fortement l'influence de ces grandes exploitations.

### ***1.1.2. L'influence technique des grandes exploitations***

Reconnus en matière d'innovation technique, les grandes exploitations issues du système d'habitations servent de point de repère à beaucoup d'exploitants.

Des exploitants de la zone d'étude, 11 ont été ou sont ouvriers agricoles. Parmi eux, certains se lancent dans l'agriculture au terme d'une carrière en tant qu'ouvrier agricole, après avoir saisi l'occasion d'exploiter une terre (issue de la famille ou non) et gardent même parfois des liens forts avec leur ancien patron, susceptible de les conseiller sur certaines orientations à prendre. C'est le cas de Garry [2], lancé dans l'exportation de dachines sur les conseils de son ancien patron (Pierre, [8]).

<sup>107</sup> Lire notamment Le Nouvel Observateur du 20 au 26 janvier 2005, dont le dossier central est intitulé « Martinique, qui détient vraiment le pouvoir ? ». D'après ce journal, l'un des groupes implantés sur la rive gauche de la Capot, possédant par ailleurs plusieurs concessions automobiles, a un chiffre d'affaires compris entre 75 et 150 millions d'euros.



Les plus jeunes sont ouvriers agricoles et bénéficient des terres laissées au repos entre deux mises en culture de banane de façon à compléter leur salaire. Il est en effet fréquent de laisser les parcelles en jachère gérées par certains ouvriers agricoles qui y font du maraîchage-vivrier (cultures à cycle court en raison du temps imparti à l'ouvrier), en échange de quoi, l'ouvrier reverse un tiers de sa récolte à l'exploitation dont il est salarié.

Ainsi certains reprennent-ils la culture principale de l'exploitation dont ils ont été ouvriers pendant des années, ce qui est le cas de ceux ayant travaillé sur les grandes exploitations d'ananas. D'autres, après avoir expérimenté certaines techniques sur les terres réservées aux colons en période de jachère, reproduisent la même chose durant les week-end sur des terres qu'ils possèdent ou louent par ailleurs.

Dans ce sens, les grandes exploitations participent à la formation de certains ouvriers agricoles.

L'influence technique de ces grandes exploitations s'étend au delà des agriculteurs ayant (ou ayant eu) un lien direct avec elles. A l'intérieur des groupements agricoles, les expériences menées par ces exploitants influents, et le fruit de ces expériences, sont diffusées aux différents membres. Il convient de noter par ailleurs que ces groupements, notamment les groupements bananiers, orientent les recherches agronomiques dans la mesure où ils participent au financement de ces dernières par le biais d'une "contribution volontaire"<sup>108</sup>. Une partie des avancées scientifiques repose ainsi sur les besoins et les objectifs affichés par ces exploitations.

## 1.2. Mise en question d'une agriculture familiale

Gillet *et al.*<sup>109</sup> reviennent sur l'identité des exploitants agricoles français et insistent sur leur origine, signifiant qu'ils sont nombreux à être agriculteurs de père en fils, que l'exploitation agricole se situe fondamentalement dans un processus familial, à la fois dans l'accès à la terre, dans le maintien d'une activité familiale et dans le legs d'une tradition. En raison des difficultés d'accès à la terre et, en corollaire, de la difficulté à transmettre aux descendants l'exploitation familiale (i), cette agriculture revêt des formes particulières sur la zone d'étude : certes les jeunes générations travaillent en relation étroite avec les anciens et la communication est forte (ii). Néanmoins, ces jeunes semblent s'adapter plus fortement aux nouvelles attentes sociétales (iii).

### 1.2.1. De l'absence de la transmission d'exploitation : le signe d'un accès difficile à la terre

Parmi les 46 personnes enquêtées, seules 9 ont débuté leur activité dans le cadre de l'exploitation familiale et parmi ces dernières, deux seulement ont repris l'exploitation familiale. Dans ce cas, le processus de reprise est assez classique : fils d'agriculteur, Emile [12] devient responsable d'exploitation chez son père en 1998. Quatre ans plus tard, il rachète l'ensemble du matériel végétal à son père, qui reste propriétaire d'une partie du

<sup>108</sup> Chaque planteur de bananes reverse à la recherche 1,5245 euros par tonne de bananes exportées.

<sup>109</sup> In *Agriculteurs, ruraux et citadins, les mutations des campagnes françaises*, sous la direction de Jean-Pierre Sylvestre, Educagri, Cndp, 2002, p. 91-108.

terrain. Matthias [45] a lui aussi travaillé pendant plusieurs années aux côtés de ses parents. En 2001, il succède officiellement à ces derniers qui continuent d'être locataires du terrain (le propriétaire refuse de louer à d'autres qu'eux).

Les sept autres, après avoir travaillé sur les terres familiales, continuent l'activité agricole en raison d'opportunités foncières autres que familiales. Le faible nombre de repreneurs d'exploitations familiales tire son origine de la difficulté d'accès à la terre associée à la jeunesse relative de la population agricole de la zone.

La population d'Ajoupa Bouillon présente une tendance au vieillissement dont la cause principale est l'exode rural qui a touché la commune dans un contexte de difficultés économiques. Quant à la population de Morne Rouge, elle est marquée par la prépondérance des jeunes générations. Malgré cela, elle connaît aussi une tendance sensible au vieillissement, à l'image de l'ensemble du Nord de l'île. A l'opposé de cette situation générale, la population agricole enquêtée est relativement jeune (60 % ont moins de 50 ans). Aussi pères et fils agriculteurs sont-ils souvent en concurrence sur le marché foncier agricole. Firmin [11] nous explique son parcours, représentatif de ceux qui commencent l'agriculture en famille et saisissent une opportunité foncière à partir d'un certain âge et, dans son cas, dès lors que les frictions familiales se font plus nombreuses : après avoir longtemps travaillé sur l'exploitation familiale avec son père et ses frères tout en étant éducateur spécialisé dans un centre d'aide par le travail (CAT), il décide de se consacrer exclusivement à l'agriculture, à son compte. Il laisse donc de côté l'exploitation du père qui récupère ses terres et loue plusieurs parcelles en divers endroits de la zone d'étude.

Plus généralement, la transmission n'est pas opérée en raison de la faible surface de l'exploitation : les enfants sont amenés à chercher d'autres terres dès lors que le travail agricole ne peut plus subvenir aux besoins d'une famille plus nombreuse.

### 1.2.2. Formation des jeunes et choix de production : le cadre de l'exploitation familiale comme lieu de connaissance

La figure 36 laisse apparaître l'importance des réseaux entre agriculteurs, qu'il s'agisse de relations intra-génération ou d'une génération à l'autre : sur 46 exploitants, 24 disent obtenir leurs connaissances des agriculteurs voisins, parents ou amis.

Le passage des informations est crucial et s'effectue de manière implicite pour ceux qui commencent l'agriculture dans le cadre de l'exploitation familiale.

Parmi les 31 agriculteurs à temps plein exploitant leur terrain, 9

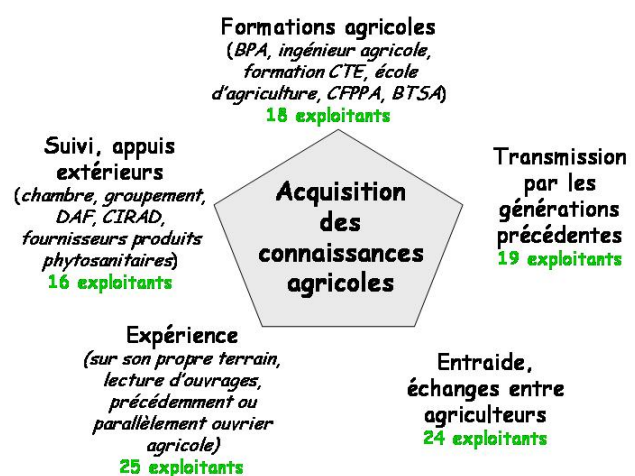


Figure 36. L'acquisition des connaissances agricoles par les exploitants de la zone d'étude

appartiennent à trois familles différentes. C'est dire l'importance de l'espace géré par les membres d'une même famille et celle de la diffusion intergénérationnelle du métier. Il faut ajouter à ces 31 exploitants ceux dont le père était lui-même agriculteur : outre les connaissances acquises au cours des différentes formations agricoles, tous soulignent l'importance de l'apprentissage dans le cadre de l'exploitation familiale. Pour ces raisons, nombreux sont les exploitants qui font le choix d'une production similaire à celle de leur père. Il en est ainsi de Firmin [11] qui choisit la cristophine comme production principale : c'est une « *spéculation* » qu'il maîtrise bien en raison de son expérience auprès de son père. De la même façon, Michel [44] justifie le choix de l'ananas ainsi : « *Mon père a commencé par l'ananas et il m'aidait au début. Mon père a toujours accordé la priorité à l'ananas* ».

Au delà de l'acquisition des connaissances, les membres d'une même famille travaillent le plus souvent en étroite collaboration, en dehors de cas de friction particuliers. Après avoir travaillé avec ses parents puis trouvé l'opportunité foncière de développer sa propre exploitation, Frédéric [42] continue de laisser une partie de ses terres à ses parents et fait « *quelques travaux pour son frère* ». Son histoire peut se résumer en quelques faits marquants :

- il travaille dans un premier temps pour son père en maraîchage et en ananas et a alors un statut d'ouvrier à partir de 1983 (il a 18 ans),
- en 1995, 12 ans plus tard, il parvient à louer 3 hectares de terres sur la zone d'étude mais continue de travailler sur la parcelle de ses parents,
- en 1998, il loue les parcelles à ses parents, à côté de la parcelle de 3 hectares qu'il loue à un tiers,
- en 1999/2000, il monte un dossier DOCUP pour l'achat de matériel (un tracteur) et envisage par la suite d'acheter une benne « *car la route est en mauvais état et la bache demande trop de trajets lors des récoltes* ». C'est ainsi lui qui achète un tracteur et qui fait les travaux de labour sur les terres de ses parents et de son frère.

### ***1.2.3. Des jeunes tournés vers une plus grande diversité des activités***

Que la carrière des exploitants s'entrecroise avec celle des parents ou qu'ils soient repreneurs de l'exploitation familiale, les pratiques du père servent toujours de référent : soit elles sont suivies et appliquées à l'identique, soit elles servent de base pour aller plus loin et dépasser les rendements obtenus par le père.

Le plus souvent, les jeunes exploitants se tournent vers l'innovation et l'expérimentation. Si le choix des productions est très fortement orienté par l'expérience du travail en famille, celui du système de culture évolue en fonction de la formation professionnelle et du résultat des expérimentations. Un seul jeune exploitant nous dit faire « *comme son père avant, dachine sur dachine* ». Frédéric [42] explique quant à lui : « *à l'heure actuelle, je travaille toujours avec mon père mais je n'ai pas les mêmes méthodes pour mon exploitation* ». Tirant les leçons de ses expériences, il considère qu'il est en phase de transition : « *avant je suivais l'itinéraire technique conseillé par la Chambre d'agriculture, comme mon père ; en 2000, j'ai constaté des différences dans la culture après maraîchage, et*

*j'ai vu l'état de la culture sans pulvérisation après le TIF<sup>110</sup>. J'ai donc décidé de changer un peu la conduite de l'ananas. Maintenant je pense faire plus de pulvérisations, plus rapprochées, mettre de la potasse et du Méthyl lors de l'hormonage pour fournir le nécessaire à la plante avant l'hormonage. Je vais aussi changer la manière de désherber ».*

Ce décalage vis-à-vis des pratiques paternelles s'exprime parfois en terme de concurrence. Firmin [11] insiste sur la différence de rendement obtenue entre son exploitation et celle de son père : *« sur une parcelle de 2,5 hectares, j'obtenais le même rendement<sup>111</sup> que mon père sur une parcelle de 7 hectares ! ».*

Dans tous les cas, il apparaît que seuls ces jeunes exploitants sont bénéficiaires de formations agricoles (BPA notamment), alors que les plus âgés détiennent leurs connaissances des agriculteurs voisins, de l'expérience des grandes exploitations lorsqu'ils sont anciens ouvriers agricoles (cf. section précédente) ou de leurs parents. L'ouverture des jeunes sur la diversité des activités agricoles et sur les attentes sociétales est donc plus grande. Des projets originaux sont élaborés, une mise en valeur différente des produits est envisagée. On observe alors le passage d'une agriculture monofonctionnelle (production) de la part des parents, à une agriculture multifonctionnelle de la part des enfants. Ces derniers développent des réseaux d'échanges et de commerce différents du seul réseau des groupements ou des revendeurs, et leur travail s'inscrit fortement dans la dynamique régionale. Cédric [15] constitue un bon exemple de cette ouverture, donnant au métier d'agriculteur une nouvelle dynamique. A 35 ans, cet exploitant diversifie ses activités. En terme d'agri-tourisme notamment, il détient un contrat avec certains hôtels et entreprises de location de 4\*4 pour acheminer les touristes jusqu'à ses terres situées dans les hauteurs du bassin-versant de rivière Noire, leur faire visiter son exploitation et leur faire goûter les produits du terroir (en particulier la cristophine). En parallèle, il est adhérent d'une association ayant mis en place le grand marché agricole itinérant de Martinique : tous les samedis, les exploitants se déplacent dans les différents bourgs de l'île, afin de vendre sur le marché les produits de leur activité. Ils y mettent en valeur les notions d'agriculture familiale et de terroir, insistent sur la faible quantité d'intrants utilisés et tentent de promouvoir une agriculture locale qui s'affranchit des grands centres commerciaux (en arrière plan se dessine un combat contre l'hégémonie des grandes exploitations, des centres commerciaux et des cultures destinées à l'exportation). Cédric [15] se décrit finalement de la sorte : *« Un chef d'entreprise dynamique ! Et puis je m'arrête même pas au travail que j'ai à faire, et je cherche encore du boulot avec l'agri-tourisme. Parce que tu sais pour moi, c'est une fierté que les gens voient ce que je fais. Même si c'est pas beaucoup, le minimum, en voyant les gens dire : "oh !, c'est pas vrai ! mais comment vous faites !", c'est bien ! ».* Le regard porté sur son travail, le lien avec le reste de la population non agricole constituent donc un moteur à ses activités.

Cet exemple est cependant rare et si de nombreux jeunes agriculteurs réfléchissent à cette notion d'agri-tourisme, il restent peu nombreux à franchir le pas. Ceux dont les parcelles sont situées à proximité de la rivière Capot nous disent songer à exploiter la beauté du site

<sup>110</sup> Traitement d'induction florale, à base d'hormones, provoquant la floraison et permettant de synchroniser la récolte sur toute une parcelle, cf. chapitre 6.

<sup>111</sup> Par "rendement", cet exploitant entend ici "production".

pour le tourisme vert. C'est le cas d'Emile [12] qui aimerait valoriser son site en agri-tourisme : il possède en effet 7 hectares de forêt sur les bords de la Capot, pour lesquels il envisage plusieurs projets (escalade dans les arbres, randonnées à cheval, baignades, etc.). La notion de valorisation de site, d'agri-tourisme ou encore de tourisme vert est ainsi sur toutes les bouches. En ce sens, nombreux sont sensibles aux attentes de la société et réfléchissent aux formes originales qu'ils peuvent alors donner à leur exploitation, dans un contexte où la concurrence est cependant forte en raison de l'exiguïté du territoire martiniquais (cf. chapitre 3). Au-delà de la multifonctionnalité de l'agriculture, c'est la pluri-activité qui est envisagée dans ces cas. Ces agriculteurs se rapprochent en ce sens de ceux dont nous examinons le parcours dans la section suivante.

### 1.3. Des formes originales de gestion de l'espace agricole

D'après la définition usuelle donnée par le Recensement Général Agricole<sup>112</sup>, une exploitation doit être vue comme une unité économique, devant répondre simultanément aux trois conditions suivantes : fournir des produits agricoles ; atteindre ou dépasser une certaine dimension<sup>113</sup> ; être soumise à une gestion courante indépendante. Ces conditions ne sont souvent pas remplies par toutes les personnes rencontrées sur la zone d'étude, comme la lecture du chapitre 2 peut le laisser supposer (chapitre 2, section 1.3.2.).

D'après Gillet *et al.* (2002), le seul critère de permanence identitaire des exploitants français, au terme des nombreux bouleversements subis par l'agriculture française depuis trente ans, est le lien au patrimoine. Partant de ce principe, les non-agriculteurs au sens du RGA doivent tout de même être pris en compte dès lors qu'ils gèrent un espace à vocation agricole. Cette approche du métier d'agriculteur par le lien au patrimoine nous permet ainsi d'identifier trois autres profils d'acteurs présents sur la zone d'étude : ceux parvenus à l'agriculture après avoir expérimenté d'autres orientations professionnelles et ayant bénéficié d'opportunités foncières familiales (i), ceux qui exploitent la terre mais ne sont pas agriculteurs (ii), ceux enfin qui n'exploitent pas la terre mais constituent l'un des maillons essentiels de l'organisation des activités agricoles à l'échelle de la zone d'étude, en offrant une réserve foncière aux exploitants *stricto-sensu* (iii).

#### 1.3.1. Des "opportunistes"

Parmi les exploitants travaillant à temps plein ou pluriactifs ayant l'agriculture comme première activité, il faut souligner la présence de ceux dont l'arrivée dans l'agriculture ne s'est faite que parce qu'une opportunité foncière s'est présentée à un moment donné, alors que d'autres voies étaient envisagées au départ (sans doute en raison de la pénibilité du travail agricole, cf. chapitre 3).

Certains ont été acteurs de l'agriculture pendant plusieurs années puis ont économisé en travaillant dans un autre domaine pour pouvoir, finalement, se consacrer plus pleinement à

<sup>112</sup> Donnée par le décret et l'arrêté du 24 janvier 2000 prescrivant le recensement.

<sup>113</sup> 1 hectare de superficie agricole utilisée, sinon, 20 ares de cultures spécialisées, sinon, présence d'une activité suffisante de production agricole estimée en effectifs d'animaux, en surface de production ou en volume de production.

cette activité. La prise de recul vis à vis de l'agriculture semble fondamentalement influencer les objectifs et les projets individuels. Ces personnes semblent en effet se tourner plus facilement vers une activité secondaire dès lors que l'activité agricole n'est pas assez rentable. Alban [9] explique par exemple qu'il garde son activité principale de transporteur car les 2 hectares qu'il cultive en ananas ne lui donnent pas suffisamment de travail pour toute l'année. Il regroupe par conséquent les opérations sur ananas de manière à pouvoir dégager du temps pour l'activité principale. Un essai de production en collaboration avec un autre planteur est à l'ordre du jour mais du succès de cette collaboration (au niveau production, organisation, entente) doit dépendre la mise en place officielle d'une coexploitation sur quelques hectares. La première activité de transporteur est dans tous les cas préservée pour des raisons de sécurité financière.

Les essais sont nombreux également dans l'objectif de maintenir une diversité culturelle sécurisante. Ainsi Line [23] nous dit avoir fait de la cristophine parce qu'elle voulait essayer une culture sous tonnelle, apportant un revenu régulier sur l'année. La préservation d'un revenu minimal, régulier sur toute l'année est donc essentielle et c'est souvent en ce sens que sont orientés les projets. Diversité des activités, mais aussi des cultures, constituent alors des solutions classiques.

Par ailleurs, la prise de recul vis-à-vis de l'activité agricole en provenant d'un milieu professionnel différent semble créer des réflexions fortes, une idéologie parfois transposée à l'agriculture.

Cette dernière devient dans ce cas le terrain d'un combat pour l'indépendance de l'île qui se traduit par un choix spécifique en terme de production. Ainsi en est-il de la communauté d'agriculteurs de Providence [37] pour laquelle : *« Au départ, le principe était que chacun plante ce qu'il voulait comme il voulait excepté la banane et l'ananas destinés à l'exportation. La banane par exemple n'apporte rien au pays. Toute la banane de bonne qualité est exportée. Ce qui reste pour les Martiniquais, c'est de la "banane à cochons" »*. Dans la lignée de ces combats pour l'île, les liens avec la FREDON sont forts et les acteurs sont investis dans la lutte contre les pesticides qu'ils jugent susceptibles de dégrader l'environnement martiniquais. Paul [31] explique quant à lui que le choix de sa production résulte d'une passion : *« Avant, je possédais des bœufs tout en étant artisan. J'ai jamais voulu faire de jardinage, j'ai toujours voulu faire de l'élevage, j'ai toujours été passionné par ça. En plus, j'ai du mal à rester debout du fait de ma santé, donc l'élevage convient mieux. Quant au cochon ensuite, c'est plus rentable, la surface est couverte, toute l'activité est concentrée dans un espace restreint »*. Il se dit pour une agriculture d'autosuffisance : *« ce n'est pas normal que la tomate soit importée, de même que la dachine, alors que la Martinique pourrait en produire plus, si elle était aidée en ce sens, au moins pour satisfaire la demande locale »*. Le principe est le même selon lui concernant l'élevage porcin : en choisissant cette production, il a le sentiment de participer au développement de l'île.

Dans l'ensemble, ces "opportunistes" sont peu intégrés au réseau de connaissance et de communication de la zone : l'acquisition du savoir, après avoir travaillé ailleurs, s'effectue le

plus souvent de manière autodidacte, selon le principe d'une recherche de connaissances en accord avec le projet.

Le travail de ces agriculteurs semble souvent se faire de façon individualiste, une certaine méfiance étant affichée vis-à-vis des voisins qui pourraient bénéficier des résultats des expériences menées. Les citations qui vont dans ce sens sont nombreuses. Théo [1] explique : « *Dans l'agriculture, c'est chacun pour soi. On est des très bons amis mais on ne travaille pas ensemble ; je suis très perso, je ne fais pas de collaboration, je ne suis pas pour le coup de main* ». Emile [12] confirme : « *Il n'y a pas vraiment d'entraide, si ce n'est pour les prêts d'outillage (labour, etc.) ou de matériel (palettes, emballage, etc.) et le peu d'entraide qui existe se fait entre membres du même groupement mais pas les voisins géographiques* ». L'aspect aléatoire de ces installations, basées sur des projets à vocation originale, ne peut en effet laisser la place à l'échange, l'originalité du projet devant être préservée pour éviter toute concurrence.

### 1.3.2. Une agriculture de complément

Au parcours souvent proche, d'autres personnes exploitent une terre familiale et ne sont parfois pas exploitants au sens propre du terme. Parce qu'ils gèrent un espace réservé à l'agriculture (P.O.S., cf. chapitre 4) et qu'ils sont susceptibles d'utiliser des pesticides, leur prise en compte nous a semblé nécessaire.

La préservation du patrimoine foncier par ces exploitants résulte d'une dynamique générale qui consiste à posséder toujours un bout de terre en complément d'une profession, quelle qu'elle soit et quels que soient les revenus de la personne. Il s'agit là aussi d'une tradition, du seul investissement valable au regard de l'histoire. Posséder la terre, c'est être maître chez soi (Chivallon, 1998). L'objectif de ces personnes qui ne travaillent alors souvent que le week-end ou le soir, en sortant de l'activité première, c'est bien de « *Continuer le jardin comme ça, en ayant toujours quelques légumes, des fruits et un ou deux cochons et un ou deux bœufs* ». Certains, comme Henri [40], regrettent de ne pouvoir s'investir plus dans l'agriculture: « *j'aurais aimé me consacrer un peu plus à l'agriculture, mais ma femme est gravement malade et je dois être salarié pour avoir une bonne Sécurité et pouvoir payer les soins* ».

Dans bien des cas, l'activité agricole constitue plus qu'un loisir ou une traditionnelle appropriation de la terre. C'est également un revenu complémentaire important, comme l'explique Ernest [5] : « *Mais enfin, je suis à la retraite, je monte ici à sept heures du matin, je descend vers huit heures et demie, neuf heures et puis c'est tout, c'est fini [...]. C'est juste pour tenir l'activité quoi ! J'ai quelques choux de Chine<sup>114</sup>, c'est très peu ! Et puis alors la retraite, c'est peu. Trois mille francs toute l'année, trois mille, trois mille trois cents, trois mille cinq cents...c'est pas évident, hein ?! Avec trois mille francs. Que voulez vous, on fait avec...mais enfin...* ».

<sup>114</sup> Les termes Choux de Chine et dachine font référence à la même espèce végétale.

Ainsi la pluri-activité concerne-t-elle les personnes quel que soit leur âge. De l'exploitant jeune ayant un emploi peu rémunérateur ou étant attaché à la terre, au retraité, cultiver semble être une tradition ancrée chez les personnes interrogées. Le lien au patrimoine foncier constitue en ce sens un critère important d'identification et de caractérisation de l'activité agricole de la zone d'étude.

### 1.3.3. Spéculation

La patrimoine foncier ne donne pas toujours lieu à une exploitation. Quatre personnes de la zone d'étude possèdent des terres sans les exploiter : l'un d'eux est enseignant, l'autre ancien exploitant, un autre ne veut pas révéler sa profession, un quatrième enfin est ancien commerçant. La stratégie de ces propriétaires repose sur la spéculation ou le maintien d'une rente. Ils louent leurs terres aux exploitants agricoles, parfois en fermage ou en colonage. Ils participent ainsi à la construction de la structure agraire et aux difficultés d'accès à la terre pour ceux qui souhaitent l'exploiter. Ils régissent en effet la terre, sans laisser de réelle opportunité aux exploitants d'acheter du terrain. Ce dernier doit en effet être transmis aux descendants, qui en ont souvent la même utilité. Conscients des risques qu'ils pourraient encourir à ne pas mettre en location une terre agricole, ces propriétaires sont peu enclins à parler de leurs objectifs et de leurs attentes. L'un des personnages-clé de la zone d'étude, ancien exploitant vivant sur la zone depuis plus de soixante ans, regarde cette évolution des terres et nous raconte le parcours de l'un de ces propriétaires : « *Félicien [6] avait acheté à M. B., un gros négociant de la distillerie de Rivière Pilote, qui avait 70 à 80 hectares entre Morne Rouge et Ajoupa Bouillon. Actuellement, Félicien a près de 200 hectares, en un seul bloc, entre les rivières Blanche et Cloche, jusqu'à l'Aileron. Il n'a jamais été agriculteur, mais commerçant et il a travaillé à la Mairie de Fort-de-France...c'est comme ça qu'il a acheté facilement ses terres. Maintenant il fait de la spéculation. Il attend* ». En attendant donc que les terres deviennent constructibles, ces propriétaires privilégient selon lui la location aux exploitants de leur connaissance.

La SAFER intervient rarement dans ces processus de location. Dès lors, toute personne n'appartenant pas au réseau de connaissances de ces propriétaires se voit exclue d'une possibilité d'accéder à la terre, dans la mesure où ils possèdent une partie importante de la terre de la zone d'étude. Situées le plus souvent dans les hauteurs des bassins-versants, ces terres sont par ailleurs à l'abri du regard des exploitants installés en contrebas. La lecture commune des cartes et des orthophotoplans de la zone avec certains exploitants à la recherche de terrain a montré qu'ils ignoraient la présence de ces propriétaires et l'existence de surfaces en friche.

Cette situation paradoxale (présence de terres incultes face à des exploitants désireux d'agrandir leur exploitation) est amenée à évoluer rapidement. Au-delà de ses objectifs intrinsèques, le schéma directeur départemental des structures (SDDS) devrait en effet permettre de rendre applicable la procédure de récupération de ces terres incultes. Cette procédure vise à alimenter la "banque de terres de la SAFER", c'est-à-dire à récupérer les terres des zones agricoles laissées en friche et ainsi favoriser, selon le SDDS, l'installation de



jeunes exploitants, tout en étendant les zones à vocation agricole. Lorsqu'une terre n'est pas mise en valeur pendant plus de deux ans dans les zones de montagne et pendant plus de trois ans dans les zones de piémont, le Préfet peut en effet engager la procédure "terres incultes"<sup>115</sup> (cf. encart). Si cette procédure disparaît en métropole, elle est au contraire devenue nécessaire en Martinique au regard du problème de spéculation foncière<sup>116</sup>.

### **La procédure "terres incultes"**

La première phase de la procédure correspond à l'inventaire des parcelles en friche et des propriétaires auxquels appartiennent ces parcelles. Elle est effectuée par la SAFER qui se réfère pour cela notamment à l'atlas de la sole agricole.

Après délibération des instances départementales (Commission départementale d'aménagement foncier), une seconde phase consiste en la mise en valeur de la terre statuée comme inculte. Cette seconde phase s'effectue en trois temps :

- un cahier des charges est tout d'abord envoyé au propriétaire, l'enjoignant de mettre lui-même sa terre en valeur ou de la louer à l'exploitant de son choix. Au terme d'un délai d'environ six mois, un état des lieux est réalisé par la DAF.

- dans le cas où le propriétaire n'a pas répondu à la demande faite par la DAF, cette dernière l'enjoint de louer son bien, en lui proposant une liste d'exploitants potentiels (retenus en fonction des orientations prioritaires définies dans le SDDS).

- un dernier délai est accordé au propriétaire, au terme duquel, dans le cas où il ne se serait pas exécuté, la DAF impose un locataire répondant aux orientations du contrôle des structures. Si le propriétaire refuse, il se voit obligé de payer une amende administrative.

\*\*\*

A la lecture des parcours individuels apparaissent des formes variées d'appropriation de l'espace agricole sur la rive gauche de la Capot : un système issu des anciennes habitations très influent ; une agriculture familiale se distinguant essentiellement par les processus intergénérationnels de connaissance ; l'importance de la spéculation sur de grandes surfaces ; une agriculture de complément. Ces formes d'appropriation s'accompagnent de projets spécifiques renseignant sur les stratégies adoptées par chacun des exploitants de la zone d'étude.

Les structures des exploitations, à la fois dans leur forme, leur surface et les modes de faire-valoir et de propriété, interviennent également dans les choix stratégiques et tactiques des agriculteurs.

<sup>115</sup> Les dispositions des articles L. 125-1 à L. 125-12 ne sont pas applicables dans les départements de la Guadeloupe, de la Guyane, de la Martinique et de la Réunion. Dans ces derniers, les dispositions relatives à la mise en valeur agricole des terres incultes, des terres laissées à l'abandon et des terres insuffisamment exploitées sont celles des articles L. 128-4 à L. 128-12 et R.128-1 à 12.

<sup>116</sup> Cette procédure s'inspire de celle élaborée à la Réunion, suite à l'arrêté n°2304/SGAER/DAE/BCRE, instituant un cahier des charges relatif à la procédure de mise en valeur des terres incultes ou manifestement sous-exploitées applicable dans les Départements d'Outre-Mer (en application du Chapitre VII, Titre II Livre 1<sup>er</sup> du Code Rural). Les dispositions prises en Martinique diffèrent cependant fortement de celles de la Réunion, dans le sens où l'arrêté réunionnais prévoit l'expropriation des terres considérées comme incultes ou sous-exploitées, ce qui n'est pas le cas en Martinique. Il faut noter le contexte particulier dans lequel a vu le jour cet arrêté à la Réunion : de façon à mettre en valeur toute une vallée de 30 km de long, à construire une route et installer des exploitants de part et d'autre de cette route (route des Clairières), les autorités publiques ont demandé l'expropriation des propriétaires qu'il était de toute façon impossible d'identifier. Outre la construction de la route, 250 agriculteurs ont pu acheter des lots, avoir ainsi accès à la terre et l'exploiter.

## 2. ORGANISATION INTERNE DES EXPLOITATIONS : CHOIX DE LA PRODUCTION ET DES SYSTEMES DE CULTURE

Les choix de production et des systèmes de cultures répondent à des règles de dimensionnement des parcelles, de localisation et de succession. Nous montrons ici que la gestion de l'espace interne des exploitations étudiées dépend de leur structure générale : les orientations données à la production varient en conséquence (i). Souvent en relation avec ce critère structurel, le mode de faire-valoir et de propriété des terres affine ces choix stratégiques (ii).

### 2.1. Gestion de l'espace : l'importance des surfaces d'exploitations

La distribution des parcelles des exploitations sur l'ensemble du territoire de la zone d'étude est peu déterminante des choix de production des exploitants. D'une manière générale en effet, personne n'habite à proximité immédiate des exploitations. Si un parcellaire éclaté, aux îlots éloignés, est contraignant dans les actes techniques quotidiens, il n'influe pas directement sur le choix de la production.

A l'inverse, la surface de l'exploitation joue un rôle majeur dans l'orientation générale prise par l'exploitant. Pour des raisons de viabilité expliquées dans la première section (i), certaines exploitations sont tournées vers la spécialisation (ii), d'autres vers la diversification (iii).

#### 2.1.1. Viabilité des exploitations : des seuils de surface institués

En 1957, le traité de Rome<sup>117</sup> établit les objectifs de la politique agricole commune. Cette dernière a pour but « *d'accroître la productivité de l'agriculture par un emploi optimum des facteurs de production* ». Cet objectif de rationalité économique est complété par celui d'assurer un niveau de vie équitable à la population agricole. Un marché est alors instauré permettant aux exploitants familiaux européens d'atteindre un pouvoir d'achat supérieur à celui qu'engendrerait l'équilibre spontané du marché. Par la suite, en 1984, 1992 et 1999, dates des réformes de la PAC, le soutien des marchés tend à se réduire pour laisser la place au droit à produire. En France, comme le stipule Barthelemy (2000), la LOA de 1960, complétée en 1962, reprend la dialectique européenne. De cette dernière découle la mise en place du contrôle des structures, initialement apparu sous le concept de contrôle des cumuls. Élément emblématique de la politique agricole française des années 60, le contrôle des structures est le reflet d'une intervention forte de l'Etat sur l'accès au droit d'exploiter. Concrètement, ce contrôle comporte deux objectifs, concrétisés en terme de seuils :

- le seuil de viabilité, surface en dessous de laquelle les exploitations sont écartées du bénéfice des aides au développement de l'agriculture,
- le seuil supérieur de superficie, surface au-dessus de laquelle le développement des exploitations n'est pas soutenu.

---

<sup>117</sup> Article 39.

Ces seuils sont inscrits dans le SDDS, rendu obligatoire en France depuis 1981<sup>118</sup>.

En 2004, le contrôle des structures est appliqué en Martinique. Il fixe plusieurs orientations par ordre de priorité<sup>119</sup> :

- poursuivre le rajeunissement de la population agricole par le renouvellement des chefs d'exploitation en favorisant l'installation des jeunes agriculteurs formés (près de 60 % des agriculteurs ont plus de 50 ans en 2000),
- maintenir le plus grand nombre d'exploitations agricoles familiales à responsabilité personnelle dans des conditions leur permettant d'atteindre le revenu de référence par unité de travail humain (UTH),
- conforter les exploitations existantes par agrandissement à deux fois l'unité de référence,
- encourager les formules des sociétés agricoles d'exploitation dans la mesure où elles permettent de réduire les coûts de production,
- sauvegarder le tissu rural en développant sur l'exploitation des activités complémentaires à l'activité agricole qui demeure principale ;
- encourager les installations sur des exploitations comportant des productions hors-sol afin d'améliorer la rentabilité des investissements dans la mesure où ces activités respectent l'environnement,
- ne pas encourager l'installation ou l'agrandissement des exploitations dont le chef est pluri-actif.

L'arrêté n°040192 portant règlement du SDDS présente successivement les orientations du contrôle des structures et ses priorités. Cet arrêté définit par ailleurs des seuils de contrôle, régissant les modifications structurales des exploitations. Ce seuil de contrôle dépend de l'Unité de référence (U.R.). Cette nouvelle norme<sup>120</sup> est appelée à se substituer à la surface minimum d'installation pour le déclenchement du contrôle des structures. Alors que la surface minimum d'installation était fondée sur la seule considération de la superficie, l'UR est d'inspiration plus économique. Elle correspond à la surface qui permet d'assurer la viabilité de l'exploitation compte tenu de la nature des cultures et des ateliers hors-sol ainsi que des autres activités agricoles (cf. tab. 16)<sup>121</sup>.

| Culture                                    | Type de production                      | U.R.<br>par type de culture |
|--|---|-----------------------------|
| Cultures inter annuelles (banane / ananas) | -                                       | 10 ha                       |
| Arboriculture fruitière                    | -                                       | 7 ha                        |
| Cultures maraîchères et vivrières          | -                                       | 6 ha                        |
| Elevage extensif                           | -                                       | 15 ha                       |
| Elevage hors-sol                           | Porc : naisseur ou naisseur-engraisseur | 50 truies                   |

**Tableau 16.** Unités de référence pour les cultures en place sur la zone étudiée

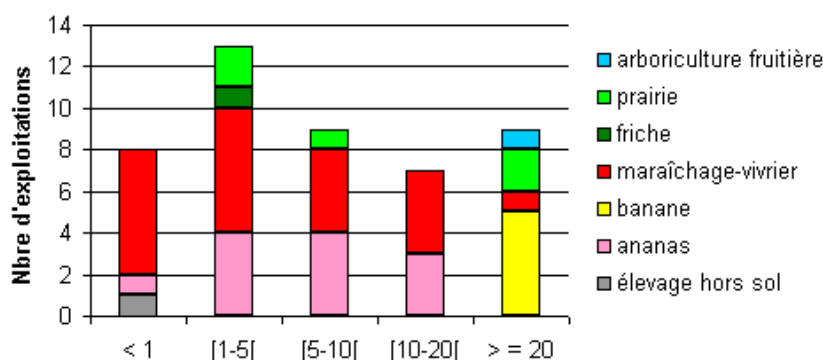
<sup>118</sup> Loi n°99-574 du 9 juillet 1999.

<sup>119</sup> En application des articles L 312-1 et L 331-3 du Code rural.

<sup>120</sup> Cette norme est fixée par la Loi n°99-574 du 9 juillet 1999.

<sup>121</sup> L'unité de référence est fixée par le Préfet pour chaque région naturelle du département : la Martinique est quant à elle considérée comme une région naturelle unique. La détermination des UR intervient après avis de la Commission départementale d'orientation de l'agriculture (CDOA), le Conseil Général et la Chambre d'agriculture.

Les seuils ainsi fixés s'inspirent bien évidemment des réalités économiques observées à la Martinique. En ce sens, l'observation des surfaces des exploitations de la zone d'étude devient une lecture des orientations principales données à la production. Un lien fort semble exister entre surface d'exploitation et choix de la production (fig. 37).



**Figure 37.** Les productions principales des exploitations en fonction de leur surface

En dessous de 20 hectares par exemple, la culture de la banane et l'arboriculture fruitière sont des spéculations absentes des exploitations. Cette surface semble ainsi fixer une limite : au-dessus de 20 hectares, les exploitations peuvent se lancer dans la spécialisation de cultures à cycle long ; en dessous de cette surface, le choix de cultures à cycle plus court prévaut.

### 2.1.2. Les grandes surfaces : spécialisation conjoncturelle

La spécialisation consiste à privilégier l'obtention d'un ou de plusieurs produits qui, mettant à profit les avantages du milieu naturel, acquièrent des qualités susceptibles de leur valoir un haut prix de vente ou peuvent être livrés sur le marché en quantités importantes. Dans tous les cas, comme le précise Lebeau (1996, p. 21) : « *l'agriculture spécialisée pour être rentable doit produire beaucoup, car le coût de la production s'élève moins vite que son volume (du moins jusqu'à certains seuils). Elle y parvient le plus souvent grâce à la grande superficie des exploitations [...]* ». Parce que la surface est suffisante au développement d'une production, les exploitants bénéficiant de surfaces importantes se spécialisent dans la culture adaptée (tab. 17). Ceci leur permet d'innover, d'expérimenter, d'investir dans le matériel adéquat, de construire des hangars dans la cas de la banane par exemple. Ainsi la majeure partie des exploitations adaptées au seuil de viabilité sont-elles spécialisées : dachine<sup>122</sup>, ananas, banane, arboriculture fruitière.

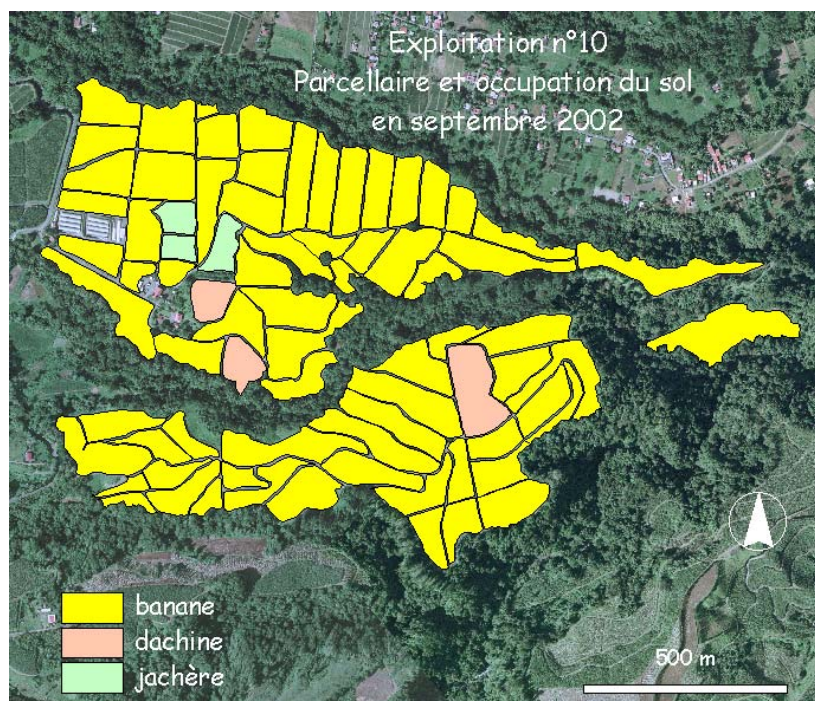
<sup>122</sup> La dachine en spécialisation reste un cas exceptionnel, rendu possible par le réseau d'exportation exclusif mis en place par l'un des exploitants.

| n°exploitation | surface en ha (SAU) | orientation        |
|----------------|---------------------|--------------------|
| 2              | 9,03                | Dachine            |
| 37             | 10,13               | Maraîchage-vivrier |
| 22             | 10,4                | Maraîchage-vivrier |
| 3              | 10,74               | Ananas             |
| 42             | 10,96               | Ananas             |
| 17             | 17,98               | Ananas             |
| 41             | 24,03               | Arbres fruitiers   |
| 12             | 26,77               | Banane             |
| 35             | 32,81               | Banane             |
| 8              | 51,01               | Banane             |
| 10             | 86,3                | Banane             |
| 13             | 100                 | Banane             |

**Tableau 17.** Quelques "grandes" exploitations et les orientations culturales retenues

Bien que certaines parcelles soient situées dans des zones de fortes contraintes, ceci modifie peu le fonctionnement général des exploitations en raison de l'espace important qui les caractérise et qui permet au gérant de passer outre. De plus, des moyens financiers conséquents permettent des aménagements coûteux de type buse, canaux, clôture, aplanissement.

De cette spécialisation résulte une occupation relativement uniforme du sol de l'ensemble de l'exploitation (fig. 38).



**Figure 38.** Uniformité de l'occupation du sol d'une grande exploitation

Les variations dans cette uniformité sont rares et trouvent leur origine dans la recherche de gestion de la fertilité des sols (mise en jachère) ou du parasitisme (rotation). L'assolement résulte ensuite des objectifs de tonnages pour les cultures principales et est dépendant de la surface de l'exploitation. Pierre [8] explique par exemple que son objectif est

de « *mettre tous les ans 5 ou 6 hectares en jachère pour la mesure agri-environnementale, une jachère dure environ 1,5 an, et replanter 5 ou 6 hectares. La mise en jachère se décide en fonction de l'état de la parcelle, sachant que j'ai un objectif de 1700 tonnes par an* ».

En se spécialisant, ces grandes exploitations développent un système d'encadrement spécifique. Elles sont très productives et entretiennent des liens forts avec la recherche et les groupements qui les suivent et les encadrent dans leurs choix techniques.

Seule une production conséquente permet d'opter pour ce type de commercialisation. Une vente de la production aux différents groupements bananiers ou à la SOCOMOR implique en effet de pouvoir s'affranchir d'une entrée d'argent rapide : ces groupements ne paient les producteurs parfois que plusieurs mois après la livraison des produits, en raison de la gestion dépendante du système de subvention européenne de ces filières.

Il faut tout de même noter que cette spécialisation est mise à mal par la situation du marché économique international dans le cas de la banane et la situation de l'usine SOCOMOR pour l'ananas (cf. chapitre 3). Si les planteurs de bananes restent confiants et pensent continuer à obtenir les subventions nécessaires au fonctionnement de leur exploitation, il n'en est pas de même des planteurs d'ananas. Ainsi Frédéric [42], après s'être spécialisé dans la culture de l'ananas, compte-t-il se diversifier au maximum suite aux problèmes de paiement de la part de la SOCOMOR (en 2001, la crise de l'usine a retardé de plusieurs mois le paiement des planteurs). De la situation financière de l'usine dépendent fortement les orientations prises par les planteurs. Lorsque l'usine se porte bien cependant, la question des livraisons de l'ensemble de la production à la SOCOMOR apparaît comme un atout majeur. La production est alors sécurisée, aucune vente ne se fera en fonction du marché. Plusieurs exploitants s'orientent ainsi vers cette spéculation car ils peuvent « *livrer la totalité de la récolte à l'usine* » et parce que « *la commercialisation est aisée avec la SOCOMOR* ».

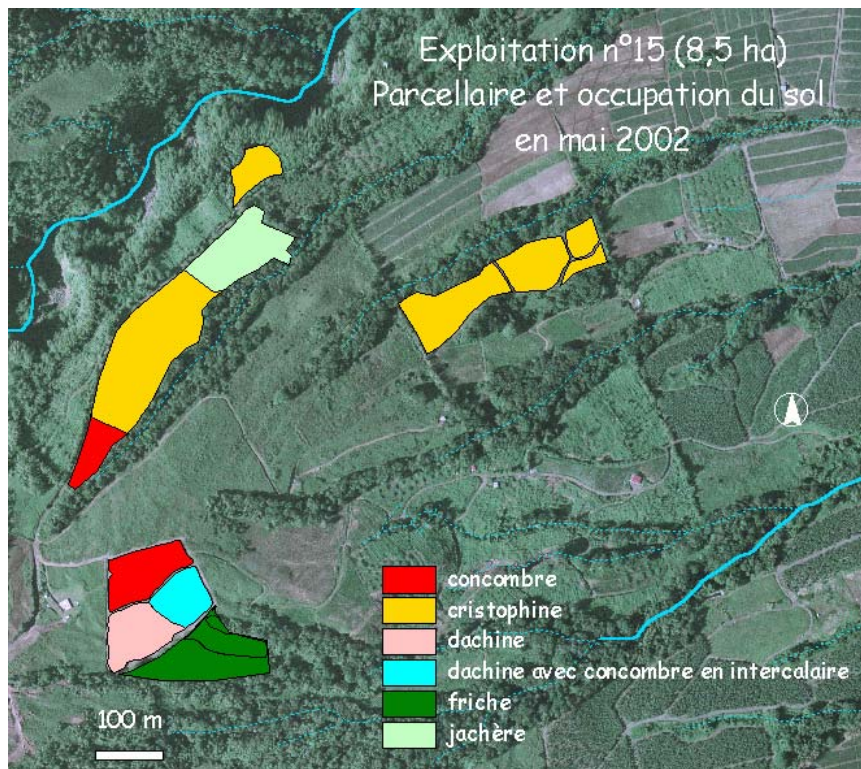
On le voit alors, même des surfaces d'exploitation suffisantes à la spécialisation restent extrêmement dépendantes de la conjoncture internationale. Quelle que soit la surface finalement, la diversification semble toujours être une sécurité supplémentaire.

### ***2.1.3. Surfaces inférieures aux seuils de viabilité : la nécessaire diversification***

Dès lors que la surface ne permet pas la spécialisation, la viabilité de l'exploitation pousse à la diversification, à la recherche d'apports financiers réguliers : cette dynamique de la production, plus rapide, influe sur la dynamique des assolements.

#### **2.1.3.1. La stratégie du "coup"**

La solution retenue pour rentabiliser une très faible surface est la diversification, qui se concrétise dans les formes données à l'assolement : l'exploitation doit pouvoir toujours fournir un minimum de produits, tout au long de l'année (fig. 39).



**Figure 39.** Hétérogénéité de l'occupation du sol d'une exploitation de taille moyenne

Les exploitants s'adaptent alors à la conjoncture locale, observant le cours des différentes productions sur le marché. L'association maraîchage-vivrier est privilégiée car elle permet « *de vendre tout le temps* ». Pour d'autres, la diversification constitue une sécurité. C'est le cas de l'association ananas / dachine (en complément) car « *il y a un marché, les grossistes viennent chercher la marchandise sur place* ». Ce dernier exploitant ajoute qu'il fait également de la tomate au moment où la demande est forte<sup>123</sup>. Nombreux sont en effet ceux qui cultivent des « *légumes selon la demande des revendeurs* ».

Cette demande est variable selon les saisons, non en raison des conditions climatiques mais plutôt de la demande des consommateurs. Ainsi Ernest [5] explique-t-il que pour planter la dachine, il tient compte de la date de récolte puisqu'en juin, juillet et août, « *le cours de la dachine est bon car il y a les touristes* ». Au contraire, les mois d'octobre et de novembre sont peu propices à la récolte de la dachine « *car il y a peu de touristes et les gens ont déjà beaucoup dépensé pour la rentrée des classes* ». L'équilibre doit alors être trouvé entre la question des saisons, auxquelles certaines espèces sont sensibles, et la forte concurrence caractérisant ces périodes. Il faut pouvoir « *nager à contre-courant* », et proposer des légumes peu cultivés : en fonction de la saison et de la demande du marché, une partie de la surface agricole utilisable sert alors à faire "un coup tomate" ou un "coup-concombre".

Cette concurrence a parfois des répercussions sur le choix des espèces maraîchères et vivrières mais également sur celui des autres productions. Ainsi un exploitant dit-il faire de l'ananas « *par défaut, en raison des problèmes de surproduction en maraîchage* », quand un

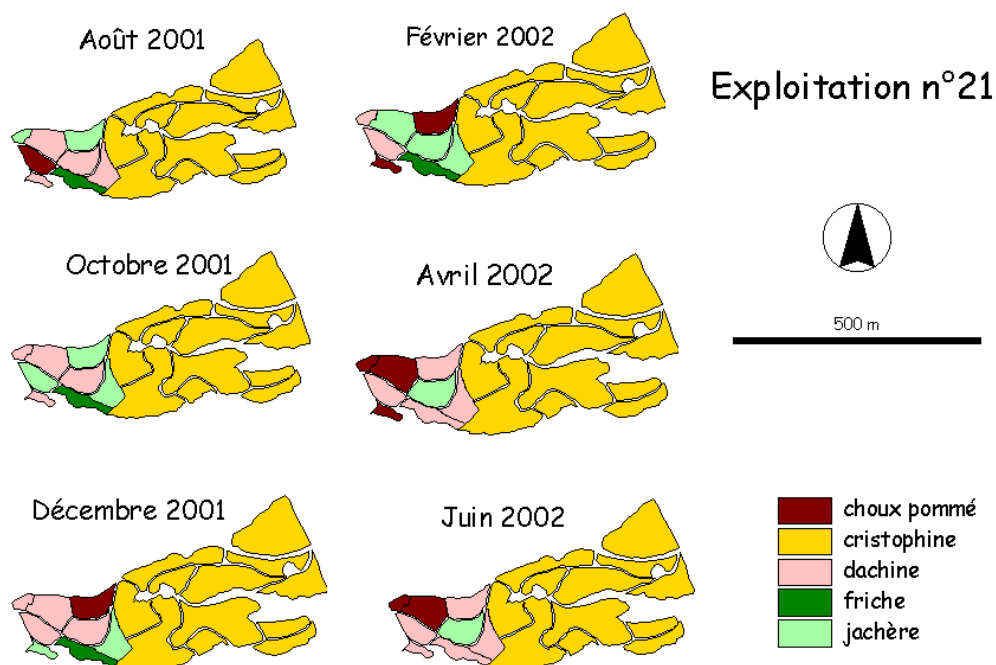
<sup>123</sup> La tomate peut en effet se vendre jusqu'à plus de 5 euros le kilo en fonction de la production à l'échelle régionale.

autre dit être passé en ananas après avoir fait faillite avec de la dachine pour les mêmes raisons (surproduction).

En raison des faibles surfaces cultivées et des faibles quantités produites en conséquence, la majorité des exploitants ne vend pas la production aux groupements mais passe par des revendeurs ou procède à une vente directe sur les marchés. Les entrées d'argent se font donc au coup par coup. Le cercle vicieux s'installe alors : ces exploitations fonctionnent "entre deux eaux", doivent maintenir l'équilibre financier et ne peuvent reposer sur la gestion de stocks divers (intrants notamment).

### 2.1.3.2. Rapidité du changement de l'occupation du sol

La petitesse des surfaces d'exploitations a des répercussions nombreuses en terme de système de culture. L'occupation de l'espace doit toujours être maximale pour obtenir une certaine rentabilité. Ainsi se succèdent rapidement les différentes cultures, le plus souvent sans jachère. Les cultures intercalaires sont par ailleurs souvent de mise. Ainsi Jean [21] nous explique comment maximiser le rendement sur de petites surfaces : sur l'une des parcelles, il alterne choux pommé ou tomate (cycle d'environ trois mois) et la dachine (cycle de 7 à 9 mois) qui se complètent ainsi parfaitement sur une année (fig. 40). Pour plus de rendement, du concombre est cultivé en intercalaire durant les premiers mois de la dachine. Selon la demande et la disponibilité des intrants, il choisit, comme culture de rotation avec la dachine, la tomate ou le chou pommé.



**Figure 40.** Rapidité de changement de l'occupation du sol d'un îlot entre août 2001 et juin 2002



Cette diversification engendre une dynamique interne forte des unités fonctionnelles en rapport avec le choix de systèmes de cultures maximisant la productivité : en fonction des données du marché, les surfaces consacrées aux différentes productions diffèrent.

Chez certains maraîchers, l'unité de gestion peut comprendre plusieurs unités d'utilisation, soit parce que l'itinéraire technique est le même mais n'est pas appliqué uniformément à la même période, soit parce que l'exploitant pratique une rotation variable en fonction de l'économie locale.

Selon les systèmes de culture et le cycle de ces dernières, la parcelle, au sens d'unité d'utilisation, présente une définition temporelle qui peut parfois être extrêmement réduite (c'est le cas de la majorité des cultures maraîchères, dont le cycle varie de deux mois, pour certaines variétés de tomate, à six mois, pour le piment).

Malgré ces remarques, le lien entre surface d'exploitation, stratégie globale et choix d'une production n'est pas si évident pour les exploitations dont la surface est inférieure à 20 hectares. Nous allons le voir maintenant, le mode de faire-valoir majoritaire de l'exploitation joue un rôle majeur dans l'organisation interne de l'exploitation, dans la mesure où la durée de disponibilité de la terre est variable en fonction du contrat fixé entre le propriétaire et l'exploitant.

## **2.2. Gestion du temps et de la précarité : l'importance du mode de faire-valoir des terres**

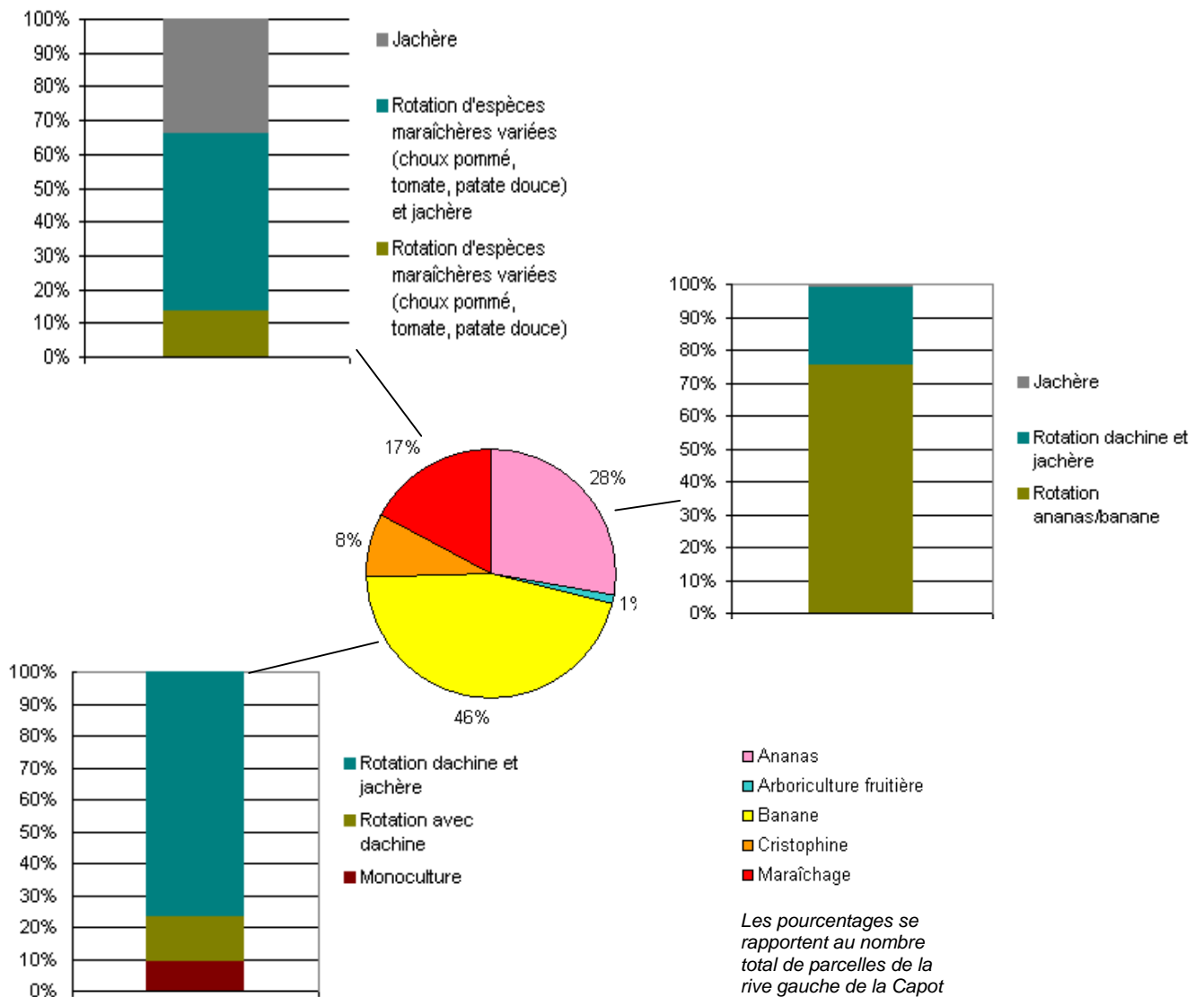
En fonction du mode de faire-valoir des terres et du mode de propriété (définis dans le chapitre 3), le temps imparti aux exploitants pour mener à bien leur projet peut être fondamentalement différent. Deux situations se distinguent, qui interviennent dans les choix de la production et des systèmes de culture : les situations de stabilité foncière, engendrées par la propriété et le fermage d'une part (i), les situations précaires provoquées par le colonage, l'indivision et l'occupation sans titre d'autre part (ii).

### **2.2.1. Situations stables et stratégies à long terme**

Dans la mesure où l'exploitation est en situation foncière stable, c'est à dire que la majorité des terres est en propriété ou en fermage, des projets de long terme peuvent voir le jour, quelle que soit la surface de l'exploitation. La recherche d'un rendement maximum en un temps minimum peut alors laisser la place à la gestion de la fertilité des sols et du parasitisme.

#### **2.2.1.1. Mise en culture d'espèces à cycle long rendue possible**

Parmi les exploitations au mode de faire-valoir que nous appelons stable (propriété ou fermage) sont privilégiées des cultures de cycles longs : ananas, banane, cristophine et arboriculture fruitière (fig. 41).



**Figure 41.** Orientations culturelles et systèmes de cultures des parcelles des exploitations "stables"

- A la Martinique, le cycle de l'ananas varie entre 15 et 18 mois<sup>124</sup>. La variété la plus fréquemment plantée appartient à la famille ou au cultivar "Cayenne Lisse". Les planteurs utilisent différentes "sous-variétés" obtenues par hybridation ou clonage<sup>125</sup>. Le cycle total de culture a une durée de 26 à 30 mois en fonction de la situation et des conditions bioclimatiques, et se décompose en deux phases distinctes. En première période (16 à 18 mois) l'ananas est « planté » ou constitue « la plantation ». Il est ensuite dit « en rejet » durant la seconde période qui est aussi plus courte (10 à 12 mois). A l'issue de chacune de ces phases, le planteur procède à la récolte. La conservation des différents types de rejets (couronnes, hapas, bulbilles et cayeux pour l'essentiel) permet de les utiliser comme

<sup>124</sup> Le cycle de l'ananas est long à la Martinique dans la mesure où est recherchée principalement la grosseur des fruits (pour la transformation ultérieure du fruit), alors que dans certains pays d'Afrique, ce cycle n'est que de 10 mois.

<sup>125</sup> Aux côtés du Cayenne Lisse standard sont recensés les clones "Hawaï" et "Saint-Domingue" ainsi que les sous-variétés martiniquaises "Fille de Chalvet I" et "Fille de Chalvet II". Il est fréquent de trouver plusieurs sous-variétés sur une même exploitation, plus rarement sur une même parcelle.

nouveaux plants ; la couronne est aussi considérée comme rejet dans la mesure où elle est séparée du pied-mère pour être replantée.

- Le premier cycle de la banane est d'environ 8 mois puis 6 à 7 mois, sachant qu'une bananeraie reste en place en moyenne 4 à 5 ans en Martinique (dans le cas des systèmes raisonnés, faisant intervenir l'utilisation des vitro-plants). Dans la mesure où le premier jet de banane ne donne quasiment rien, on ne peut parler de système monoculturel. On associe alors la notion de cycle à la durée de présence d'une bananeraie, jusqu'à son rasage complet quand le rendement diminue.
- La cristophine, dont la tonnelle peut rester en place plusieurs années, "jette" deux fois par an. Là encore, le principe de plantation ne permet pas de se baser sur la notion de cycle dans le sens de la durée entre la plantation et la récolte.
- En arboriculture fruitière, les goyaviers et les pruniers peuvent rester en place une vingtaine d'années. Dans les deux cas, la récolte est plus ou moins étalée sur toute l'année, avec un pic en septembre pour le goyavier et deux pics pour le prunier.
- La principale culture maraîchère privilégiée dans le cas d'exploitations stables est la dachine, dont le cycle est de neuf mois, au terme desquels le tubercule est récolté.

Dans les trois premiers cas de production, seul un mode de faire-valoir stable permet d'envisager la mise en place de telles cultures, en particulier l'arboriculture fruitière et la banane (notamment la banane destinée à l'exportation) dont la recherche de rendement ne peut être envisagée sans l'assurance d'un accès à la terre pendant au moins trois ans (durée du colonage).

### 2.2.1.2. Gestion de la fertilité

En relation étroite avec la possibilité de cultiver des cultures de cycle long, le mode de faire-valoir stable influe sur la mise en œuvre de systèmes de culture particuliers. Les rotations culturales et la jachère sont possibles. Le choix de ces systèmes de culture résulte d'une réflexion concernant le plus souvent la gestion de la fertilité des sols et du parasitisme.

En ananas, deux types de systèmes sont observés (fig. 41) : les rotations banane / ananas (destinées à diminuer la pression parasitaire, cf. section 1.1.) et les rotations intégrant la culture de la dachine et la jachère. Le choix de la culture de rotation dépend surtout de raisons personnelles (facilité d'entretien notamment), la jachère est destinée à laisser la terre se reposer.

En banane, le système de culture le plus fréquent (76 % des parcelles) est le suivant : faire suivre une culture maraîchère (le plus souvent la dachine) à la plantation de bananiers, au terme de plusieurs cycles quand le rendement baisse, puis une jachère de longue durée. Raphaël [10] nous explique qu'à la fin d'une parcelle en bananes, il cultive de la dachine pendant six à huit mois (ou tomate ou piment, selon l'ouvrier qui exploite la parcelle) puis laisse la terre au repos pendant environ 12 mois de jachère. D'après Emile [12], la rotation banane/dachine suffit à minimiser la fatigue du sol. La jeunesse de la bananeraie justifie selon lui de ne pas intégrer de jachère.

En maraîchage-vivrier, il faut noter la prédominance du système de rotations intégrant les espèces maraîchères variées et la jachère, ce qui, comme nous le voyons maintenant, est moins souvent le cas sur les exploitations en situation précaire.

### **2.2.2. Situations précaires et stratégies à court terme**

Quelle que soit la surface de l'exploitation, le mode de faire-valoir majoritaire influe sur le système de culture mis en place au niveau des parcelles.

#### **2.2.2.1. Absence d'aides financières et modalités d'entretien**

Dans le cas des situations de colonage, d'occupation sans titre et d'occupation d'un terrain en indivision qui ne donne lieu à aucun bail, l'exploitant ne peut bénéficier d'aucune aide ni subvention dès lors que cette situation est valable sur l'ensemble des îlots de l'exploitation (DJA, prêts pour l'outillage, DOCUP pour l'achat d'un tracteur par exemple). Ceci a ensuite une influence sur les investissements effectués par les exploitants, les poussant à retenir des cultures peu coûteuses, à la fois en temps et en financements. Alors que les plants de banane, en particulier les vitro-plants, sont onéreux<sup>126</sup>, ce n'est pas le cas des plants des espèces comme la dachine ou l'ananas (les tiges et couronnes peuvent être replantées). Un exploitant privilégie la culture de l'ananas expliquant que seulement 70 % du temps de travail hebdomadaire suffisent à son entretien, contrairement à la tomate ou à la banane. Un exploitant dit de la dachine que c'est « *une culture facile d'entretien* », un autre que « *ça se produit plus facilement* ». En outre, la dachine est « *une culture facile à maîtriser et qui procure une entrée d'argent rapide (au bout de 7 mois), ce qui permet d'apporter de l'argent régulièrement* ».

La cristophine est parfois retenue dans les cas de colonage et de bonne entente avec le propriétaire de la terre, lorsque l'exploitant est sûr de pouvoir garder la terre plusieurs années : « *la cristophine est facile à entretenir, c'est comme une sorte de caisse d'épargne* ». Si l'investissement temporel et financier est important au départ en raison de la mise en place des tonnelles, l'entretien est faible par la suite.

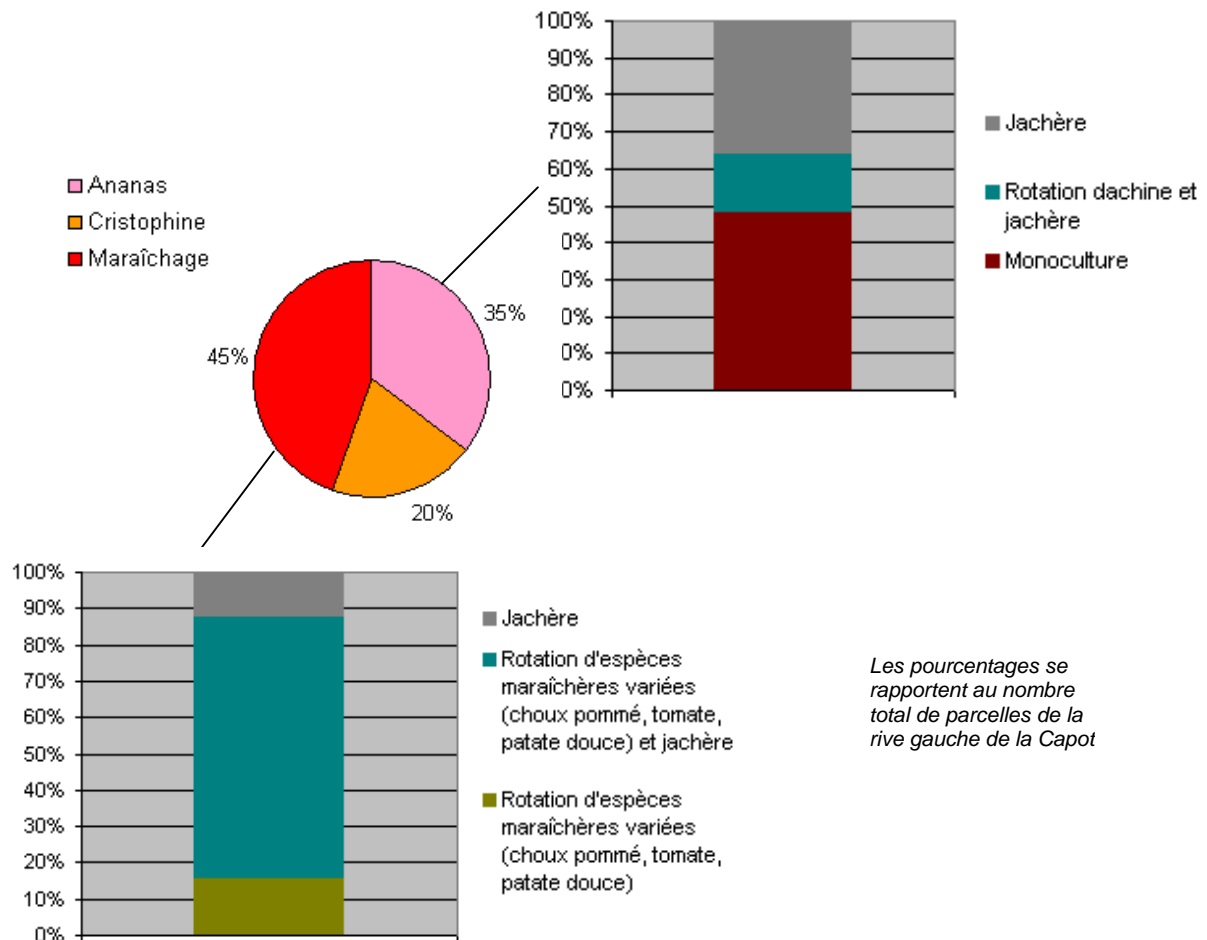
De plus, toutes ces cultures, hormis l'ananas et la cristophine, ont des cycles relativement courts en comparaison avec la banane ou l'arboriculture fruitière.

#### **2.2.2.2. Des cultures à cycle court, des rotations rapides**

En terme de système de culture, une fois encore, la précarité des situations de colonage et d'occupation sans titre joue un rôle important (fig. 42).

<sup>126</sup> Le coût d'achat d'un vitro-plant de banane est en moyenne de 14 francs en 2002 : si la densité de plantation est de 2000 pieds par hectare, le coût est de 28 000 francs par hectare.

Les cultures à cycle court (dachine, chou pommé, patate douce, igname, piment<sup>127</sup>) interviennent le plus souvent en rotation les unes avec les autres. Cela engendre une grande complexité et une rapidité de changement de l'utilisation du sol.



**Figure 42.** Orientations culturelles et systèmes de cultures des parcelles des exploitations "précaires"

En ananas par exemple, contrairement aux situations stables, presque 50 % des parcelles sont monoculturelles, ce qui n'est jamais le cas dans les situations de faire-valoir direct ou de fermage. Un planteur nous dit qu'il « ne compte pas faire de jachère pour ne pas perdre ses plants » et ainsi ne pas avoir à dépenser d'argent pour en racheter. Il n'a donc pas le temps de faire de jachère ni de rotation. Un autre dit adopter la monoculture car il n'a pas assez de temps pour laisser reposer la terre. Il est conscient des problèmes de fatigue du sol que cela peut engendrer « mais quand on est en colonage on ne peut pas investir 10 francs et récolter 5 francs ». Certains intègrent tout de même une période de jachère. Un des exploitants laisse la terre au repos pendant au moins un an, dans la mesure où la surface le lui permet et où les relations avec le propriétaire sont suffisamment bonnes pour être sûr de garder cette terre assez longtemps.

Les maraîchers-vivriers en situation précaire privilégient les rotations rapides et la jachère, dans la mesure où la dynamique de rotation permet de laisser la terre au repos

<sup>127</sup> La dachine a un cycle de 9 mois, le chou pommé et la patate douce de 3 mois, l'igname de 6 mois. Le piment peut rester en place environ 6 mois.

quelque temps. C'est aussi parfois une obligation liée au climat (fortes pluies d'été ou sécheresse du carême).

Ainsi le mode de faire-valoir apparaît-il comme fortement déterminant des modalités de fonctionnement des exploitations en influençant la gestion de l'exploitation en terme d'orientation culturelle (pas de culture pérenne en colonage) et de gestion de la fertilité (pas de vision à long terme en situation précaire).

\*\*\*

En conclusion, il convient de souligner le fait que le rôle joué par la surface d'exploitation et celui du mode de faire-valoir des différents îlots sont le plus souvent en étroite relation. Nous avons pu voir dans le chapitre 4 que les grands domaines sont majoritairement en mode de faire-valoir direct ou en fermage, quand les exploitations moyennes sont principalement en mode de faire-valoir mixte. Pour cette raison, nous avons souhaité synthétiser et organiser ces données complexes et interactives en élaborant une typologie prenant en compte chacun des critères vus jusque là : l'inscription spatiale des exploitations par rapport aux unités de contraintes, les relations de l'exploitant avec son environnement, l'organisation interne de l'exploitation.

### **3. DES MODELES GRAPHIQUES DES EXPLOITATIONS POUR L'ELABORATION D'UNE TYPOLOGIE**

Des typologies à dire d'experts réalisées à l'échelle de la Martinique ont montré que les personnes interrogées distinguent le plus couramment les exploitations en fonction de leur surface ou des filières de production (élevage, banane, ananas, maraîchage-vivrier) (Houdart, 2001). Certes ces typologies rendent compte des grands traits de l'agriculture à l'échelle de la région. Elles occultent cependant des différenciations plus fines qui seraient à même de nous renseigner sur la raison des assolements.

Nous avons donc mis en oeuvre une démarche pour l'identification de types d'exploitations de façon à évaluer si de simples critères spatiaux permettaient de différencier les exploitations. Ceci revient à supposer des logiques de gestion de l'espace : la définition classique du fonctionnement des exploitations (prises de décisions dans un ensemble de contraintes) est transposée au spatial. Cette démarche est basée sur la modélisation graphique à laquelle nous avons joint les résultats des analyses de discours et le traitement empirique des questionnaires ouverts (cf. chapitre 1).

#### **3.1. Retour sur la démarche**

Partant de l'hypothèse que l'espace détermine les activités agricoles et que, par voie de conséquence, il en est une lecture, nous avons choisi d'observer dans quelle mesure les trois points de vue sur l'espace peuvent nous renseigner sur les modes de fonctionnement des

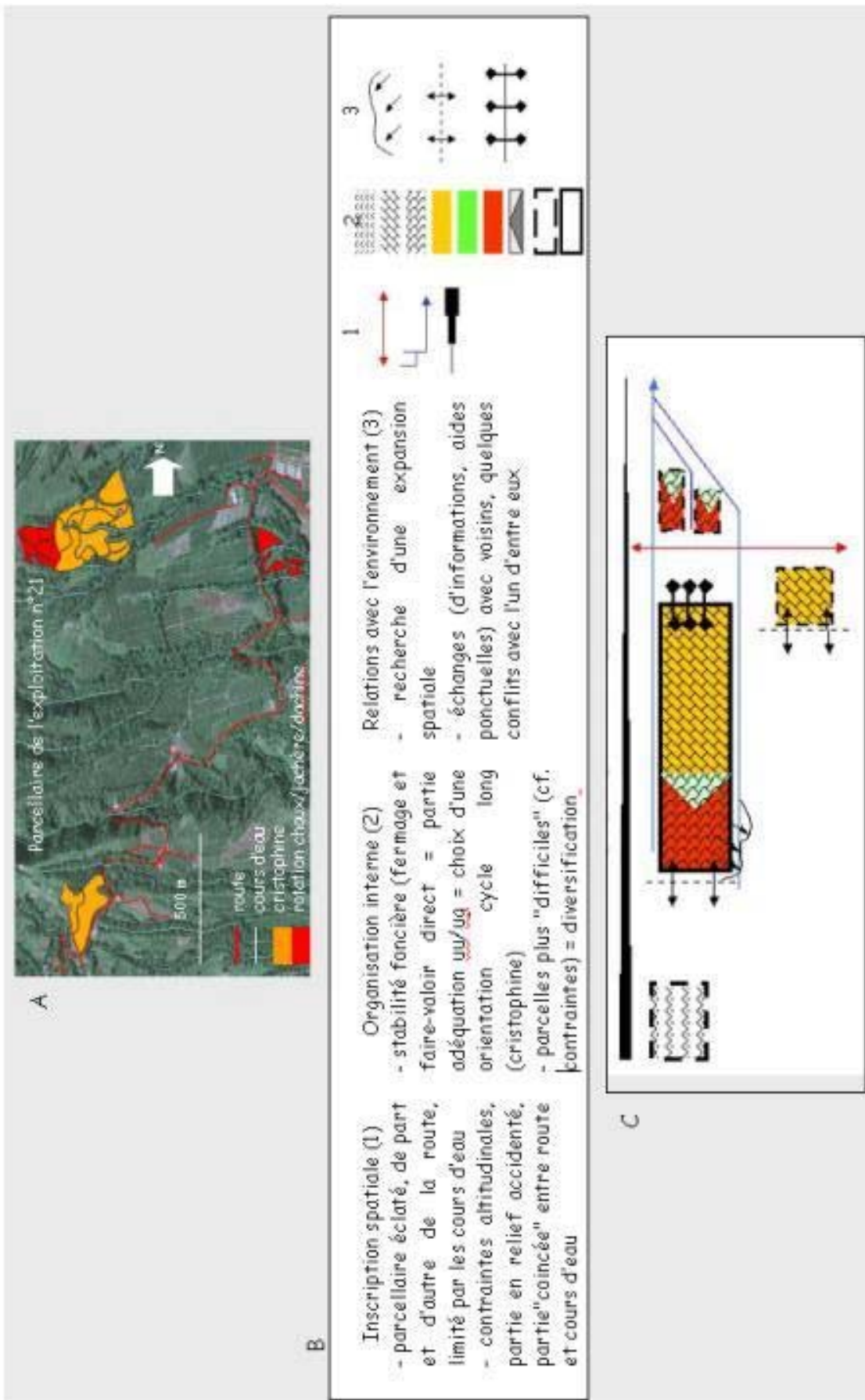
---

exploitations. A cette fin, nous avons suivi la démarche chorématique expliquée dans le chapitre 2, utilisée en tant qu'outil exploratoire<sup>128</sup>.

Pour chaque exploitation, une combinaison de chorèmes, rendant compte des principales caractéristiques de son fonctionnement, de son inscription spatiale et de ses relations avec l'environnement, est retenue : cette étape exige d'analyser conjointement la carte du parcellaire de l'exploitation et le schéma de son fonctionnement (fig. 43). Au fur et à mesure de l'élaboration des modèles d'exploitation, un alphabet graphique se construit. Il ne retient que les chorèmes principaux, ceux qui permettent par la suite la meilleure comparaison possible entre les exploitations, ainsi que ceux qui distinguent au mieux une exploitation des autres (induction : on va du particulier au général). L'élaboration de la typologie résulte donc d'un processus de va-et-vient entre les hypothèses, le test de ces dernières et le choix final des critères permettant d'intégrer la plus grande différenciation entre chacun des types. L'ensemble des modèles d'exploitation, en fonction des types, est présenté en annexe 4.

---

<sup>128</sup> Nous tenons ici à insister sur le choix de la méthode, selon laquelle aucune analyse statistique n'a été réalisée pour l'obtention des types. En effet, au regard du nombre restreint d'exploitants (46) mais également de la complexité et de l'interaction des processus en jeu dans l'adoption des stratégies et des tactiques de la part des exploitants qui aboutissent au fonctionnement des exploitations, il ne nous a pas semblé pertinent d'engager des traitements statistiques classiques de types ACP et AFC.



**Figure 43.** Construction d'un modèle graphique d'exploitation

A. Elaboration du parcellaire sur la base des orthophotoplans B. Synthèse des caractéristiques de l'exploitation selon trois points de vue sur l'espace et construction de l'alphabet graphique en conséquence C. Modèle graphique, combinant les chorèmes retenus (B) agencés en fonction du parcellaire (A)

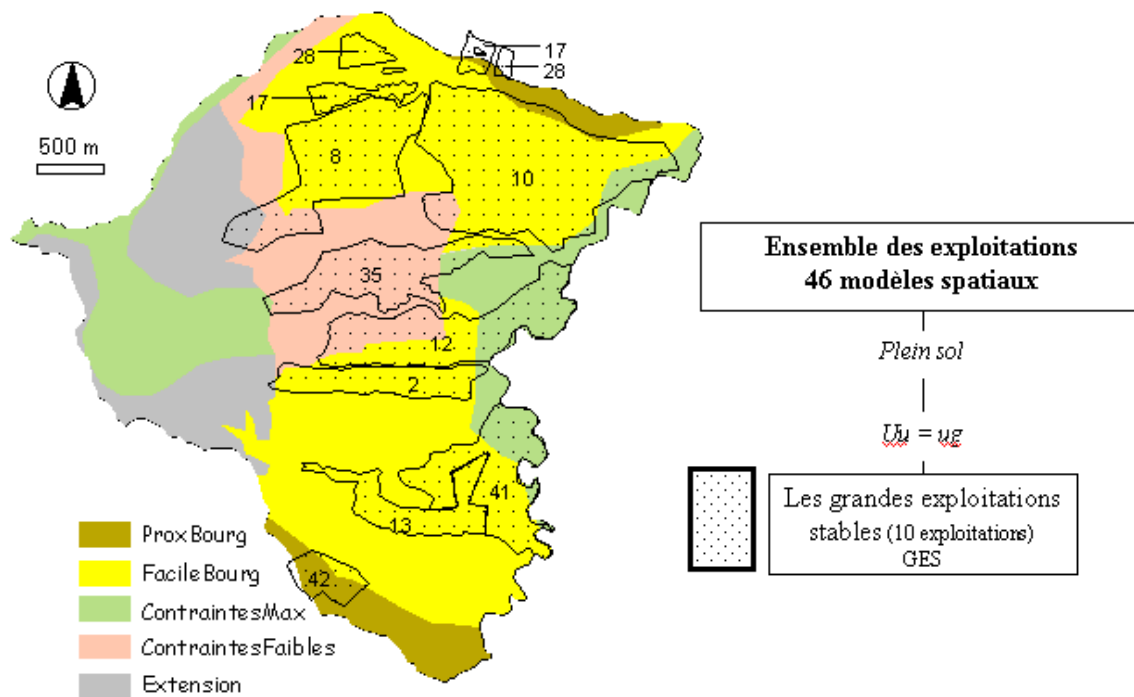


### 3.2. Caractérisation des types de fonctionnement spatial

Au terme de la démarche de modélisation graphique sont apparus six types de fonctionnement spatial d'exploitation que nous présentons successivement : les grandes exploitations stables (GES), les jardiniers, les exploitants sans terre, les propriétaires terriens, les conjoncturels et, enfin, les éleveurs hors-sol.

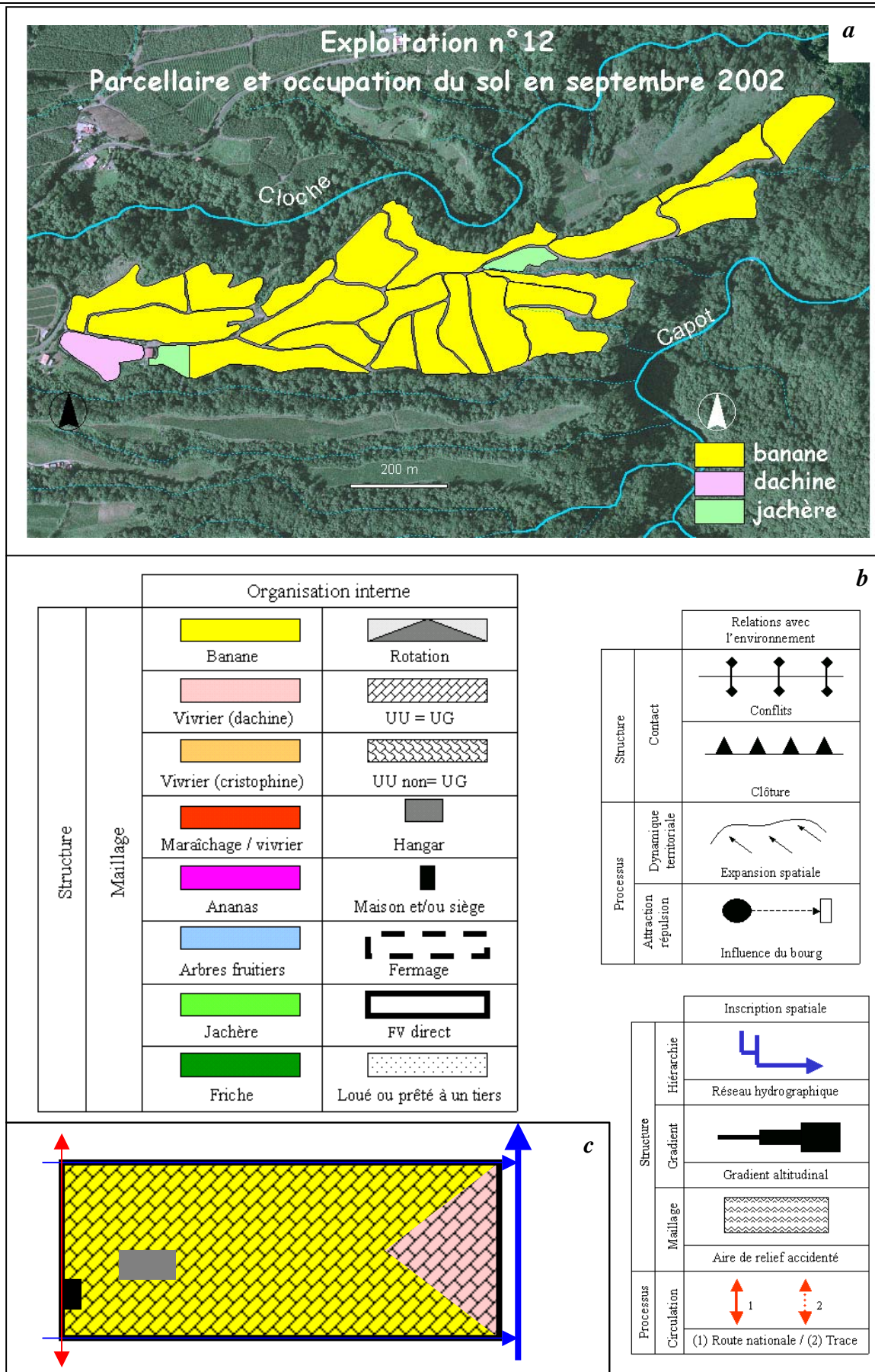
#### 3.2.1. Les grandes exploitations stables ou de l'importance discriminatoire de la correspondance entre unité de gestion et unité d'utilisation

Parce que la correspondance entre unité d'utilisation et unité de gestion induit une stabilité spatiale des parcelles (puisque un îlot défini ne modifie pas sa forme sur le court terme), cet élément est fondamental en impliquant un fonctionnement général de l'exploitation particulier. Parmi les exploitations dont la production se fait en plein sol, 10 exploitations fonctionnent de cette manière.



**Figure 44.** Les grandes exploitations stables : localisation et critères discriminatoires

Ces exploitations doivent leur existence en partie à leur localisation, à savoir dans les parties basses des bassins versants, aux pentes moyennes à faibles (fig. 44). Elles occupent la plus grande partie de l'espace de la zone (290 hectares soit 54 % de la surface occupée par les exploitations enquêtées, pour 10 exploitations). Leur surface agricole utile varie entre 8 hectares et 100 hectares. Mis à part l'une d'entre elles dont le mode de faire-valoir des terres comporte une partie en occupation sans titre (exploitation n°17, tab. 18), elles sont toutes à 100 % en fermage ou en propriété (fig. 45).



**Figure 45.** Un exemple de modélisation graphique pour le type "grande exploitation stable"

a. Parcelle de l'exploitation n°12

b. Alphabet graphique valable pour ce type de fonctionnement spatial d'exploitation

c. Modèle graphique de l'exploitation n°12

| n° d'exploitation | surface agricole utile | surface foncière | % FV direct | % fermage | société | production |
|-------------------|------------------------|------------------|-------------|-----------|---------|------------|
| 28                | 8,5                    | 9,0              | 100         | 0         | non     | ananas     |
| 2                 | 9,0                    | 28,9             | 100         | 0         | non     | dachine    |
| 42                | 11,0                   | 14,0             | 0           | 100       | non     | ananas     |
| 17                | 18,0                   | 22,0             | 62          | 24        | non     | ananas     |
| 41                | 24,0                   | 50,8             | 100         | 0         | oui     | fruitiers  |
| 12                | 26,8                   | 64,7             | 100         | 0         | non     | banane     |
| 35                | 32,8                   | 37,0             | 0           | 100       | non     | banane     |
| 8                 | 51,0                   | 86,9             | 100         | 0         | oui     | banane     |
| 10                | 86,3                   | 157,2            | 0           | 100       | oui     | banane     |
| 13                | 100                    | 110,0            | 0           | 100       | oui     | banane     |

**Tableau 18.** *Caractéristiques structurales des grandes exploitations stables, statut et production*

Le lien à l'espace engendre le choix des orientations culturelles. C'est ainsi parce que ces exploitations, en fonction de leur histoire, ont des surfaces importantes et un mode de faire valoir stable (direct ou fermage) que les stratégies sont orientées vers le choix de culture à cycle long : banane, ananas, arboriculture fruitière ou encore, de façon exceptionnelle, dachine en spécialisation (l'exploitation n°2 est la seule à exporter cette espèce végétale).

En raison de la stabilité du foncier, les systèmes de culture sont basés sur des stratégies durables, qui intègrent le plus souvent la jachère et les rotations culturelles. Le fonctionnement général est basé sur la stabilité et la gestion est informatisée pour les sociétés et parfaitement suivie pour les autres.

Le nombre d'îlots et de parcelles est le même, les unités d'utilisation correspondant aux unités de gestion. Le parcellaire est donc relativement stable dans le temps et dans l'espace.

### **3.2.2. Les jardiniers ou de l'importance du nombre de parcelles exploitées**

Plus que la surface des parcelles, c'est leur nombre qui constitue un autre élément discriminatoire majeur du fonctionnement des exploitations de la zone d'étude. Parmi la diversité des exploitations enquêtées au sein desquelles il n'existe pas de correspondance entre unité d'utilisation et unité de gestion, celles dont le nombre de parcelles est inférieur à 3 présentent un fonctionnement particulier que nous rapprochons du jardin créole et que nous qualifions ainsi de "jardiniers".

Les "jardiniers" se caractérisent par le nombre restreint d'unités d'utilisation : le plus souvent une seule et trois au maximum. Au nombre de 7, les exploitations de ce type sont situées à proximité des bourgs d'Ajoupa Bouillon et Morne Rouge et ont une surface le plus souvent inférieure à l'hectare (fig. 46). Au total, elles occupent 6,5 hectares soit 1,3 % de la surface de la zone d'étude.

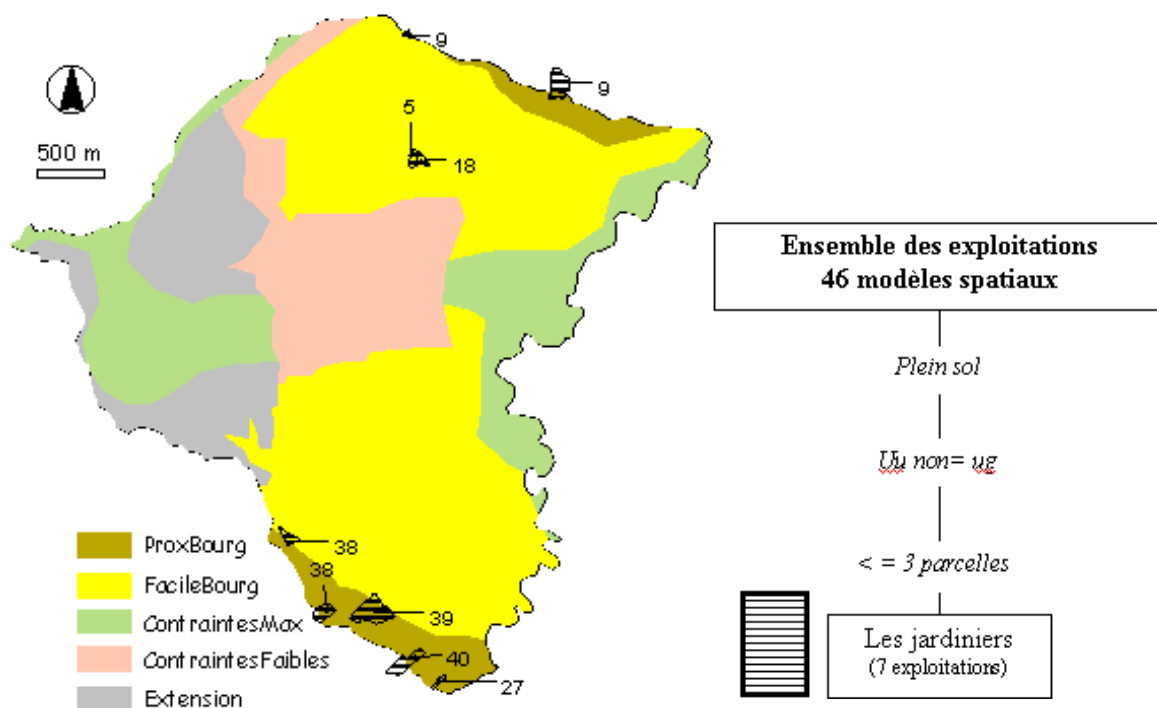
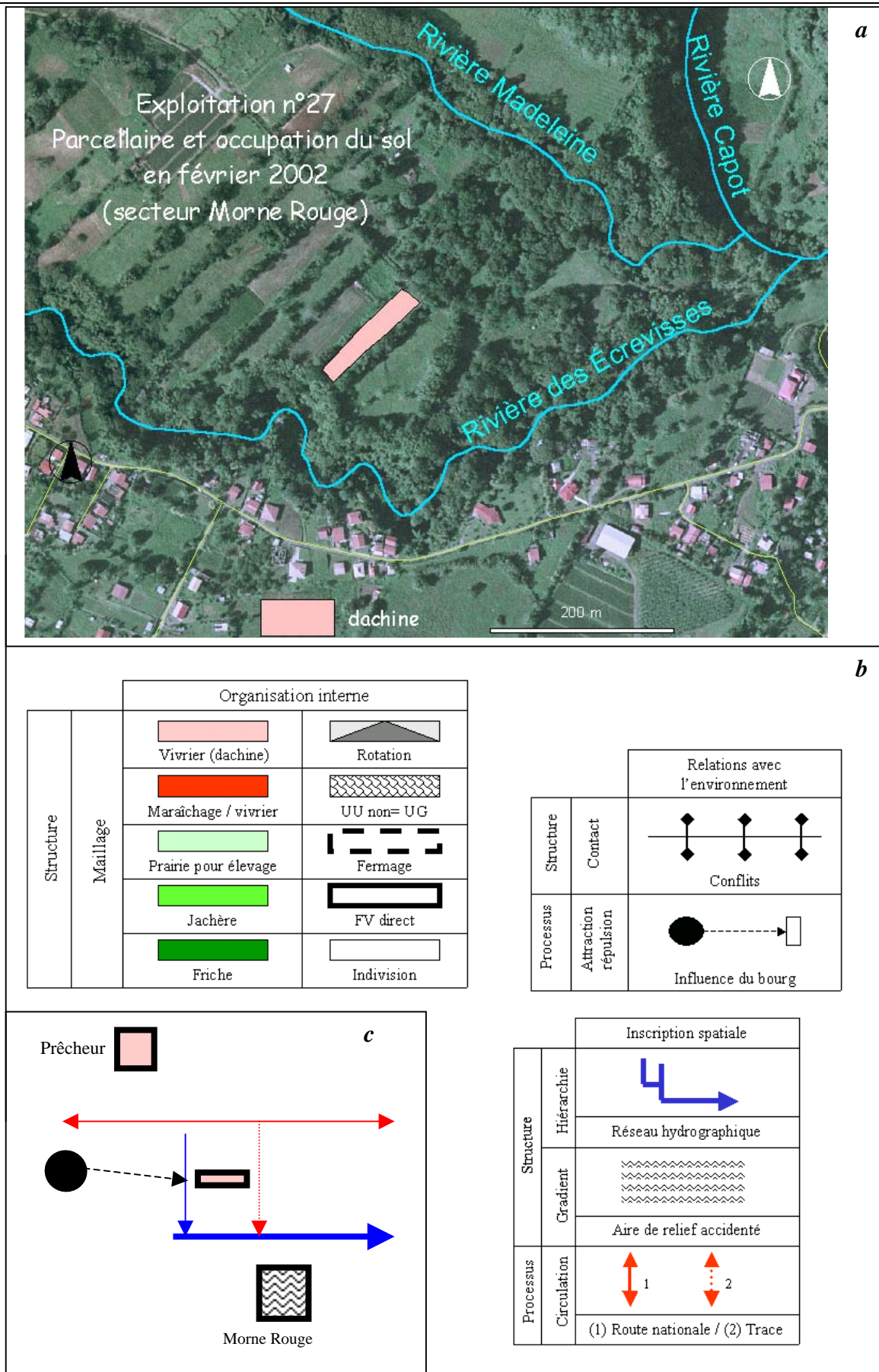


Figure 46. Les jardiniers : localisation et critères discriminatoires

Bénéficiant des terres familiales ou acquises au fil des ans, en prévision de la retraite, les exploitants du type "jardiniers" sont le plus souvent propriétaires. Certains sont âgés et exercent cette activité pour compléter leur retraite (d'agriculteur ou autre), parce qu'ils ont l'habitude de cultiver ou qu'ils sont attachés à cette activité. D'autres, plus jeunes, recherchent un complément financier à leur première activité. Dans la majorité des cas, la mise en culture sert exclusivement à alimenter la famille, la récolte n'est qu'occasionnellement vendue et dans ce cas, directement sur le marché ou à des revendeuses.

Souvent exclus du réseau des agriculteurs, ils perçoivent très peu les distances et la zone d'étude dans son ensemble. Ils sont peu au fait des mouvements de terre pour la raison qu'ils ne sont pas forcément intéressés par une extension de leur exploitation. Une évolution de ces exploitations est néanmoins possible, notamment concernant quelques jeunes pluri-actifs qui pourraient se tourner vers l'agriculture en première activité si l'opportunité (héritage d'une terre par exemple) se présentait.

En raison de l'espace qui leur est imparti et des objectifs fixés par les agriculteurs, les productions maraîchères et vivrières caractérisent ces exploitations (fig. 47). L'espace consacré aux différentes espèces végétales évolue après chaque campagne, en fonction du matériel végétal disponible et du temps qu'ils peuvent accorder à l'activité agricole. Une partie importante des parcelles est souvent laissée en friche, faute de temps et de moyen pour tout exploiter.



**Figure 47.** Un exemple de modélisation graphique pour le type "jardinier"

a. Parcellaire de l'exploitation n°27

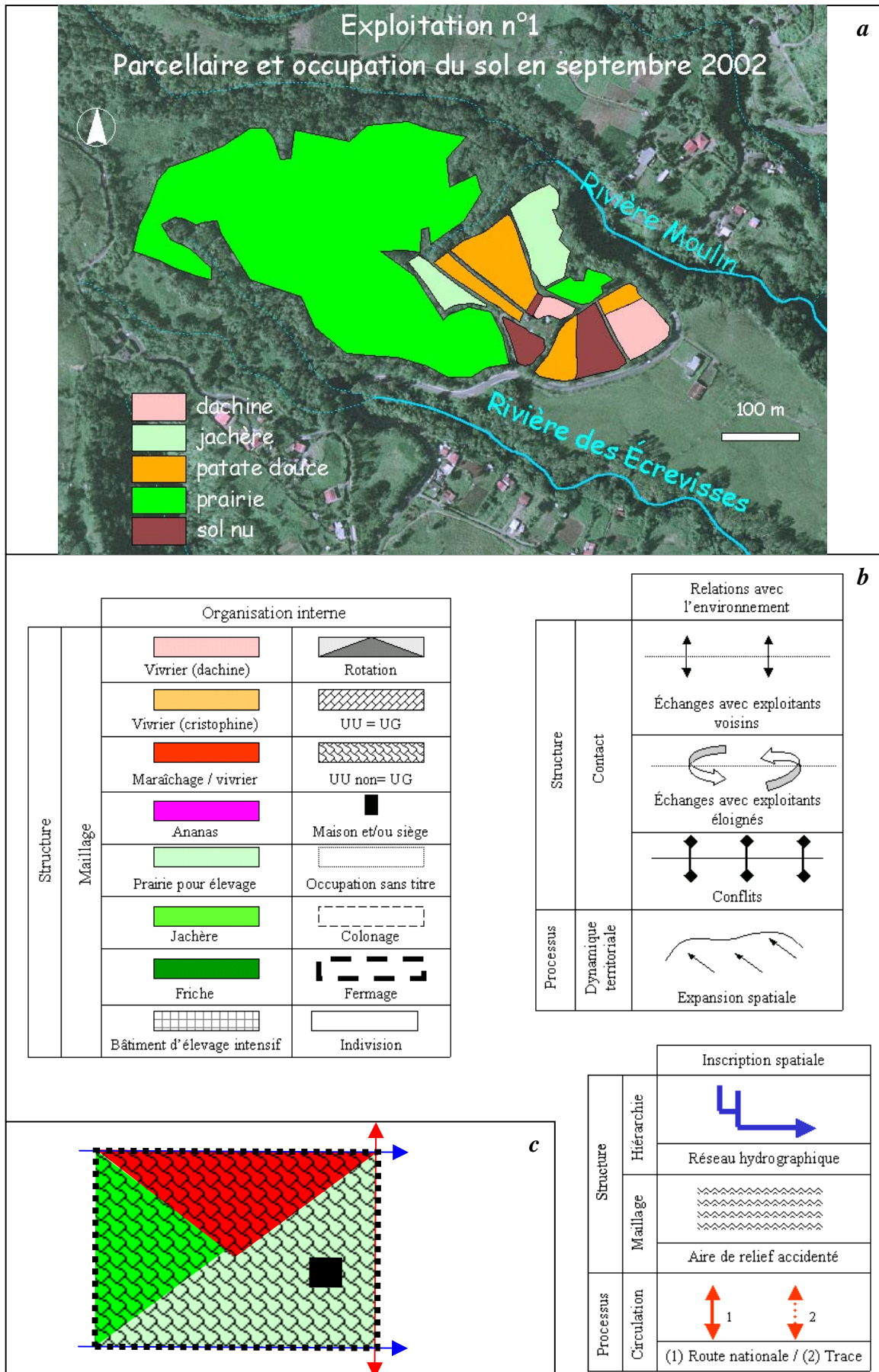
b. Alphabet graphique valable pour ce type de fonctionnement spatial d'exploitation

c. Modèle graphique de l'exploitation n°27

### ***3.2.3. Les exploitants sans terre ou de l'importance du mode de faire-valoir des terres***

Dans les deux cas précédents, nous l'avons vu, le mode de faire-valoir est le plus souvent sécurisé, c'est à dire basé sur le fermage ou le mode de faire-valoir direct. Parmi les exploitations comportant plus de trois parcelles, celles dont le foncier n'est pas sécurisé (colonage ou sans titre) sont gérées par des exploitants que nous identifions par l'expression "sans terre".

Cette précarité foncière se traduit par une gestion à très court terme aussi bien en terme d'orientations culturelles que de système de culture (fig. 48). En fonction de l'espace qui est à leur disposition, faible le plus souvent, les parcelles sont intensément exploitées : peu de place est laissée à la friche (nombreux sont les cas de défriche sauvage mais peu de remodelage en raison du manque de moyen financier) et la jachère n'est intégrée au système de culture que dans 3 cas sur 8, lorsque la surface agricole utile est plus importante que pour les autres. Dans les autres cas, le maraîchage-vivrier et l'ananas occupent l'ensemble du territoire de l'exploitation. Même dans le cas de l'ananas, la forme des parcelles varie d'une campagne à l'autre pour des raisons de reprise possible de terre par le propriétaire : au terme d'une campagne, les terres qui étaient en colonage peuvent être reprises par le propriétaire, auquel cas la surface de l'exploitation diminue et le parcellaire est remodelé.



**Figure 48.** Un exemple de modélisation graphique pour le type "exploitant sans terre"

a. Parcelle de l'exploitation n°1

b. Alphabet graphique valable pour ce type de fonctionnement spatial d'exploitation

c. Modèle graphique de l'exploitation n°1

Ces "exploitants sans terre" sont au nombre de 8. Jeunes pour la plupart, ils ne sont pas encore intégrés au réseau de connaissances de la zone : ils occupent des terres soit de façon illicite, soit sans être parvenus à signer un contrat avec le propriétaire soit encore en colonage. Ils sont soumis à la méfiance des propriétaires qui refusent de courir le risque de louer la terre et de ne plus pouvoir la récupérer quand le besoin s'en fera sentir. Ils sont caractéristiques de ceux qui s'installent en agriculture sans provenir d'une famille d'agriculteurs. Leur histoire est diverse. Il s'agit parfois de personnes ayant eu l'opportunité de se tourner vers l'agriculture sans que cette opportunité leur permette d'en vivre complètement. La situation est donc souvent celle d'un début dans l'agriculture. Ils sont cependant souvent très motivés, malgré des moyens faibles (la précarité foncière empêchant souvent les aides et subventions). De cette volonté farouche d'accéder à la terre ressort une prédominance des structures éclatées, avec des parcelles souvent éloignées les unes des autres et dans des zones parfois difficiles à mettre en valeur (relief accidenté) et rarement proche des voies de communication principales. La recherche de terres est l'un de leurs enjeux majeurs. Ces huit exploitations sont donc situées uniquement aux marges de la zone (32 ha soit 6 % de la SAU, fig. 49).

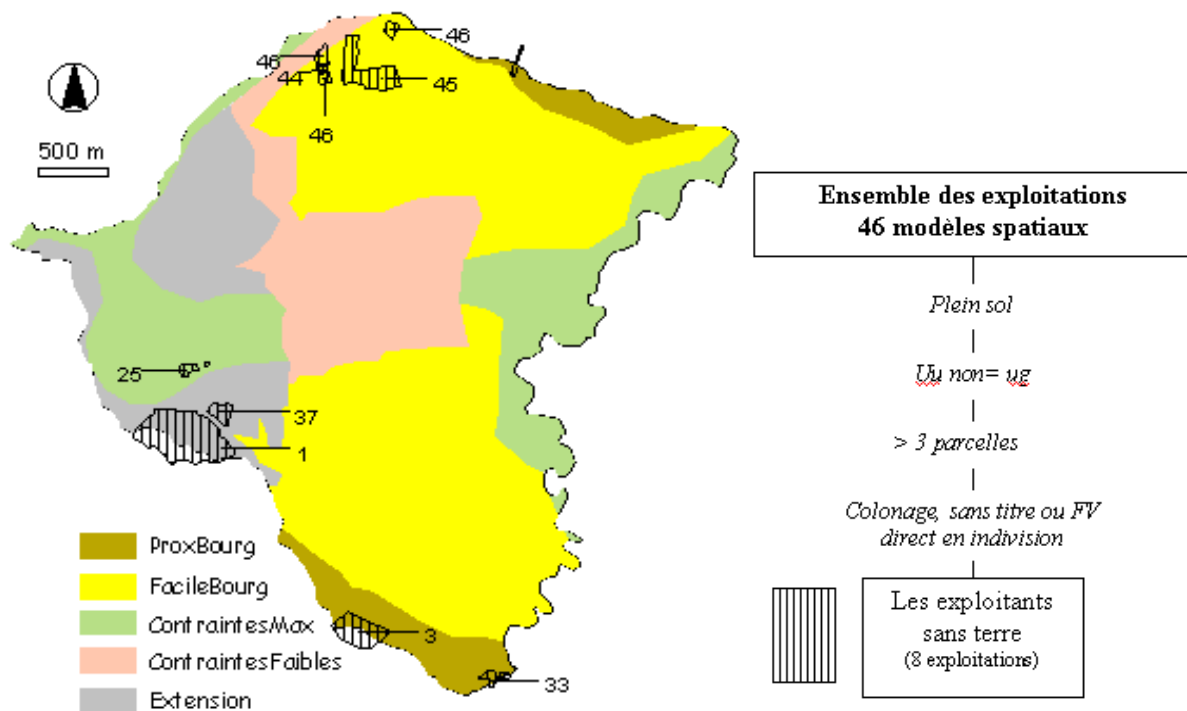
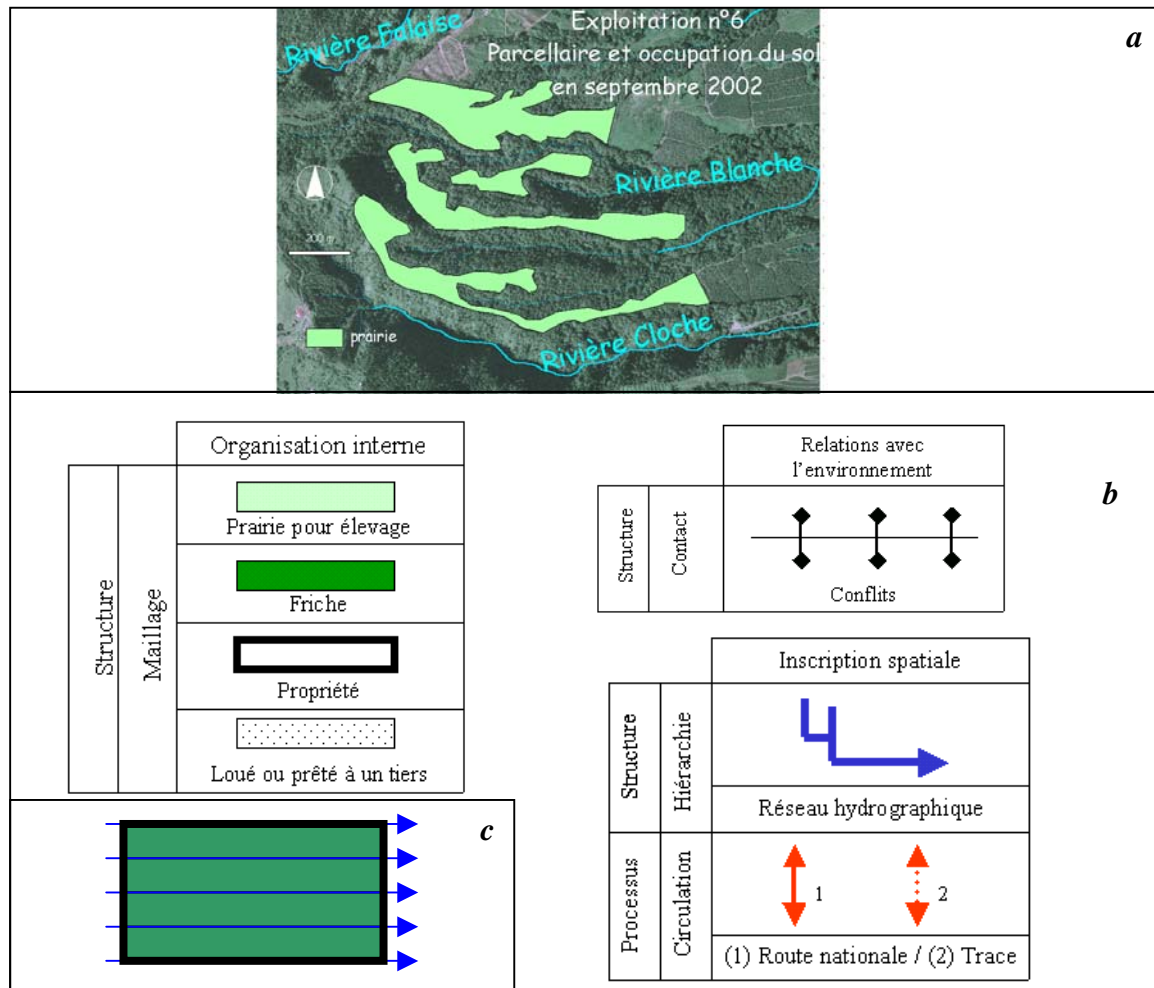


Figure 49. Les exploitants sans terre : localisation et critères discriminatoires

### 3.2.4. Les propriétaires terriens ou le spectre de la friche

Les "propriétaires terriens" (6 cas) laissent la majeure partie de leurs terres en friche ou en prairie de type élevage extensif (fig. 50). De manière synthétique, les objectifs de ces propriétaires sont de deux ordres : transmission de patrimoine à leurs descendants ou spéculation foncière. Ils occupent une partie importante de l'espace étudié (105 ha soit environ 20 % de la SAU, fig. 51) mais ne sont jamais agriculteurs au sens propre du terme (cf. section 1.3.3.).



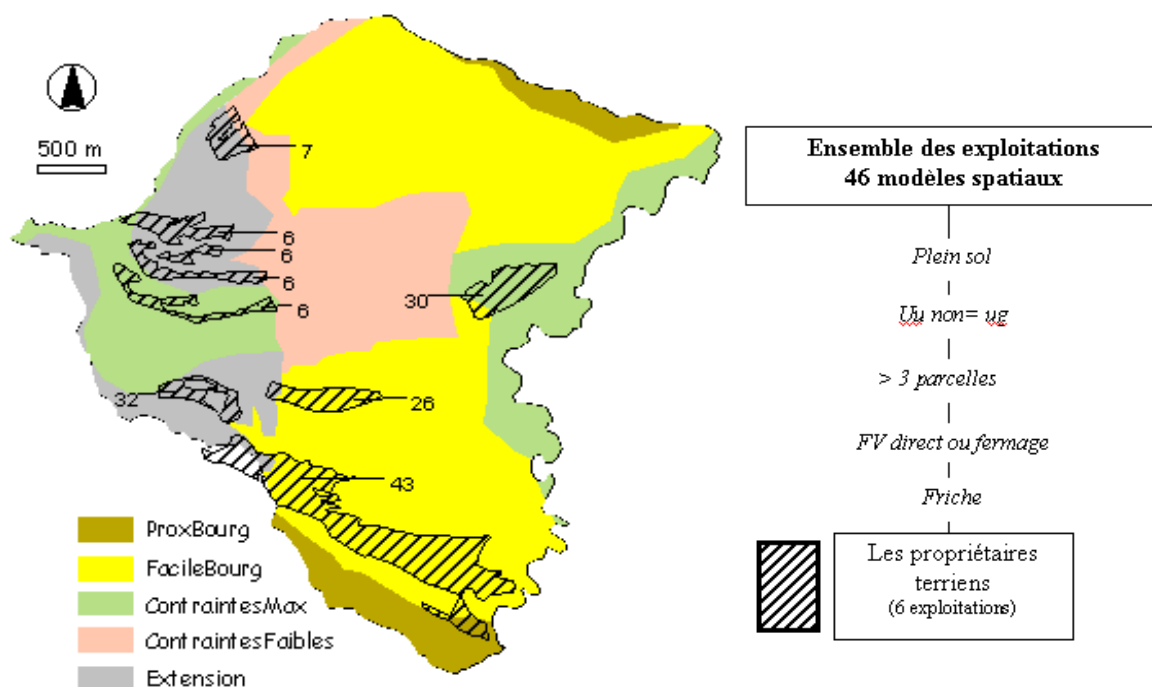


**Figure 50.** Un exemple de modélisation graphique pour le type "propriétaire terrien"

a. Parcelle de l'exploitation n°6

b. Alphabet graphique valable pour ce type de fonctionnement spatial d'exploitation

c. Modèle graphique de l'exploitation n°6



**Figure 51.** Les propriétaires terriens : localisation et critères discriminatoires

### 3.2.5. Les conjoncturels : une résultante des différents critères

Le type "conjoncturels" regroupe des exploitations de taille moyenne, en faire-valoir direct ou en fermage, dont la surface ne dépasse pas 20 hectares (fig. 53, page suivante). Le caractère éclaté ou non des parcelles semble important pour la gestion de l'itinéraire technique en constituant une contrainte supplémentaire. Après les "exploitants sans terre", les conjoncturels (103 ha soit 19 % de la SAU et 14 exploitations) sont sans doute les derniers installés, qui ont occupé les espaces disponibles, laissés après l'installation des grandes exploitations (fig. 52).

Pour plusieurs raisons (manque de moyens financiers ou techniques, recherche de sécurité économique, altitude de certaines parcelles) ces exploitants orientent les stratégies et les tactiques en fonction des données du marché (part de la surface agricole utile consacrée à une culture en particulier et modification de la taille et de la forme des parcelles en conséquence). Acteurs du réseau de communication forte de l'agriculture familiale, ils parviennent en général à maintenir un certain équilibre entre une partie de l'exploitation en foncier stable, orientée vers la spécialisation et la vente aux groupements, et les "à-côtés", destinés à augmenter les revenus.

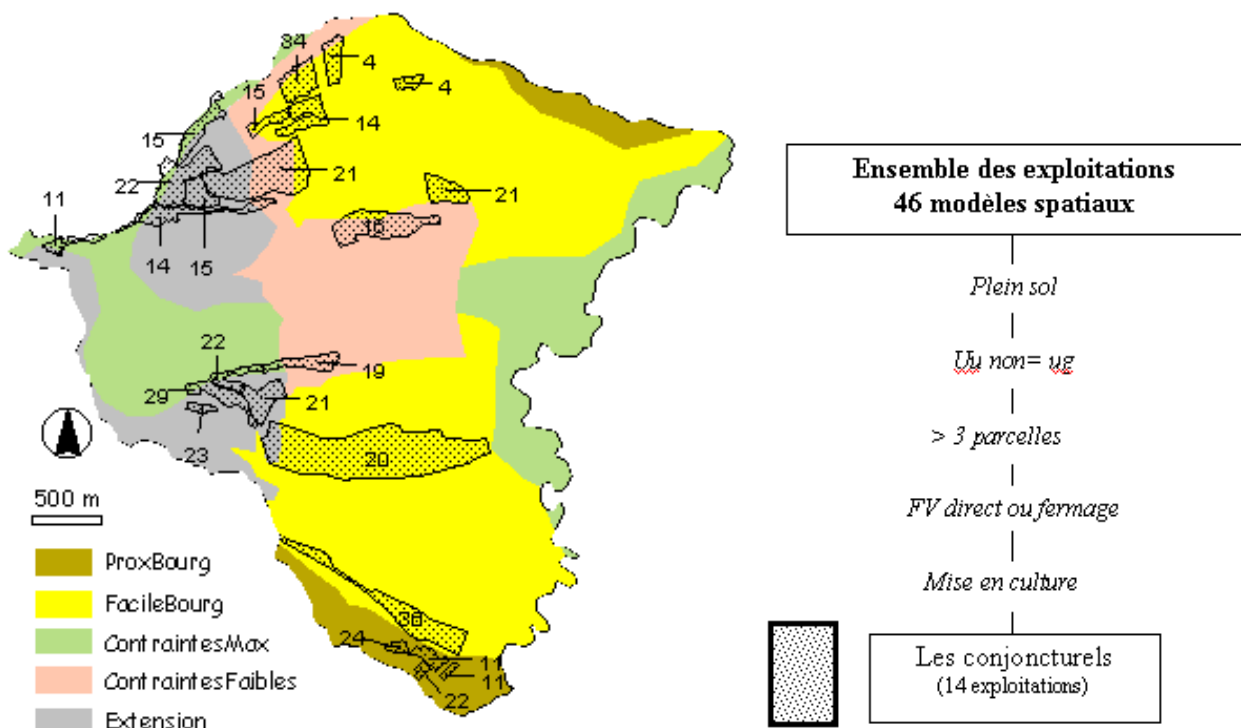
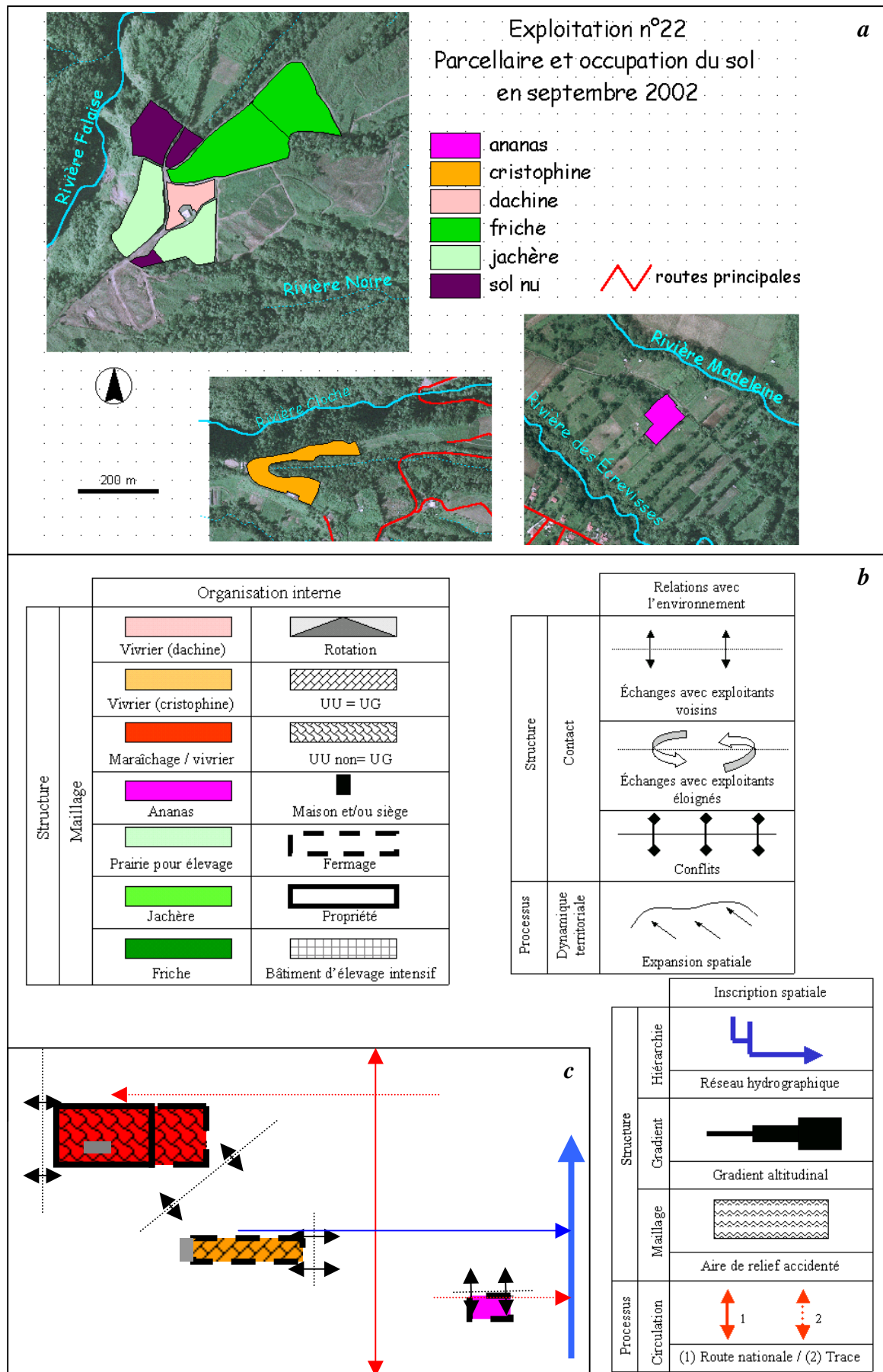


Figure 52. Les conjoncturels : localisation et critères discriminatoires



**Figure 53.** Un exemple de modélisation graphique pour le type "conjoncturel"

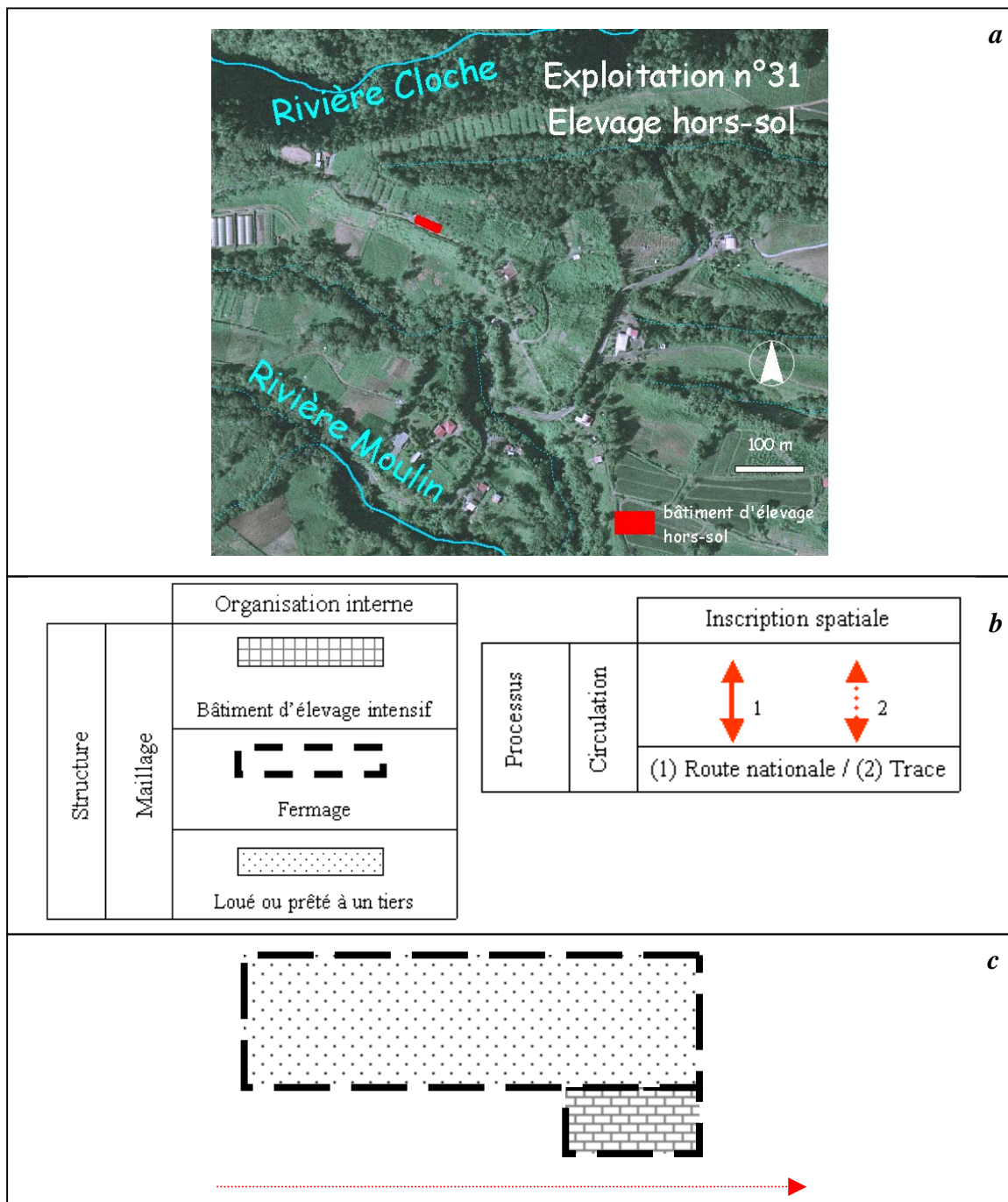
a. Parcellaire de l'exploitation n°22

b. Alphabet graphique valable pour ce type de fonctionnement spatial d'exploitation

c. Modèle graphique de l'exploitation n°22

### 3.2.6. Un éleveur : le hors-sol

Un seul éleveur est recensé sur la zone d'étude et ne peut par conséquent constituer un type à part entière. Cependant, parce qu'il fait partie des acteurs enquêtés, il convient de le prendre en compte, dans la mesure où il participe à la diversité des activités agricoles de la rive gauche de la Capot. Il s'agit d'une exploitation d'élevage porcin hors-sol, qui n'existe spatialement qu'à travers un bâtiment de 350 m<sup>2</sup> (il possède 30 cochettes et 2 verrats) (fig. 54).



**Figure 54.** Un exemple de modélisation graphique pour le type "éleveur"

a. Parcellaire de l'exploitation n°31

b. Alphabet graphique valable pour ce type de fonctionnement spatial d'exploitation

c. Modèle graphique de l'exploitation n°31

---

## CONCLUSION DU CHAPITRE 5

Tous les éléments analysés dans ce cinquième chapitre mettent en exergue la diversité des formes que revêt l'agriculture sur la zone d'étude, l'intelligence opérée par les acteurs et la permanence des traditions. La société étudiée est hétérogène. Les liens entre exploitants sont à la fois distants et ténus. Les convictions et aspirations parfois opposées se concrétisent par des stratégies et des tactiques différentes adaptées à la structure des exploitations. Ces dernières constituent un paramètre fondamental pour expliquer les différentes orientations culturelles et la diversité des systèmes de culture. D'une manière générale, la diversification et la pluri-activité caractérisent les stratégies des exploitants face à la conjoncture économique locale dans le cas des maraîchers et des vivriers, et internationale dans celui des grands planteurs. Par ailleurs, les données foncières sont complexes et il est encore difficile, à l'heure actuelle, d'appliquer les normes métropolitaines sur un système foncier fortement influencé par l'histoire régionale et par les difficultés d'accès à la terre en raison de la pression foncière mais également des contraintes naturelles nombreuses.

Dans le contexte économique difficile auquel est sujet la Martinique, à la pression foncière et aux contraintes naturelles nombreuses, les modalités de gestion de l'espace agricole par les exploitants de la rive gauche de la Capot sont variées. Les types de fonctionnement spatial constituent une synthèse de ces logiques de gestion de l'espace. Inscription spatiale des exploitations, organisation interne, relations avec l'environnement et, en arrière plan, stratégies d'expansion des exploitants, modalités de commercialisation des produits et systèmes de production sont autant de critères formalisés par ces types. De cette manière, leur construction synthétise la diversité des fonctions agricoles de la zone d'étude. Alors que les "grandes exploitations stables" se tournent majoritairement vers des cultures d'exportation, le plus souvent synonymes d'agriculture intensive, les "conjoncturels" s'adaptent aux fluctuations du marché local (diversification de cultures destinées au marché local, stratégies en fonction de ce marché local, agri-tourisme). Les "exploitants sans terre" participent de la même façon au développement des produits locaux, pour des raisons différentes (impossibilité de mise en culture de variétés spéculatives en foncier instable). La présence des "jardiniers" contribue à l'entretien d'un paysage rural antillais en voie de disparition, et se rapproche de la définition donnée par C. Chivallon de la paysannerie des mornes (1998). Le problème de la spéculation foncière et de la déprise agricole se lit à travers l'existence des "propriétaires terriens".

Ainsi émerge une agriculture dont tous les critères de définition semblent révéler un fonctionnement général très éloigné de la situation métropolitaine. Nous sommes loin de la l'opposition classique paysannerie / agriculture productiviste. Le cas martiniquais semble dès lors faire figure de paradoxe : comment adapter les normes et réglementations agri-environnementales et foncières définies en métropole ? En corollaire, la question environnementale peut-elle être résolue selon les mêmes démarches que celle appliquées sur le territoire métropolitain ? Pour répondre à cette question, il nous faut au préalable établir le lien entre cette organisation spatiale des activités agricoles et ses conséquences environnementales en terme de définition des pratiques phytosanitaires.

## **CONCLUSION DE LA SECONDE PARTIE**

### **INSULARITE ET COLONISATION : LES FONDEMENTS DES PRATIQUES AGRICOLES DE LA RIVE GAUCHE DE LA CAPOT**

Au terme de l'analyse selon trois points de vue sur l'espace, développée aux différents niveaux d'organisation spatiale (région, zone d'étude, exploitation), émergent les grandes lignes de l'organisation spatiale des activités agricoles. Deux thèmes nous semblent devoir être soulignés : i) une empreinte historique forte à tous les niveaux d'organisation spatiale, participant ii) à la mise en espace de formes originales de pratiques agricoles.

#### **UNE EMPREINTE HISTORIQUE FORTE SUR LES SCHEMAS D'ORGANISATION DES ACTIVITES A PLUSIEURS NIVEAUX**

Le niveau d'organisation de la région nous a permis de souligner l'importance du marquage historique, tant par la distribution des exploitations dans l'espace insulaire que par les différentes contraintes socio-économiques (conflits sociaux, importance de l'activité agricole dans l'économie de l'île) et l'émergence d'un rapport au travail agricole et à l'environnement. A cette échelle régionale, les conditions naturelles structurent la mise en place historique des activités agricoles et jouent encore actuellement en tant que marge de manœuvre des espèces cultivables (espèces fruitières semi-permanentes comme la banane et l'ananas destinées à l'exportation, maraîchage-vivrier et élevage destinés au marché local, ou encore canne à sucre).

De façon schématique, les grandes exploitations issues des anciennes habitations sont situées en ceinture de l'île, sur la zone littorale aux pentes faibles ; la paysannerie, caractérisée par la mise en culture d'espèces destinées au marché local et des structures d'exploitation agricole petites à moyennes, est présente essentiellement sur les mornes, dans les hauteurs, aux contraintes naturelles fortes.

Il y a alors une organisation auréolaire, cependant complexifiée par la composante foncière. La pression foncière est en effet forte et vient s'ajouter aux contraintes naturelles pour limiter l'espace agricole disponible sur l'île. Enfin, la relation à l'extérieur de la région, les effets de la concurrence internationale et de la mondialisation sont autant de déterminants spatiaux modernes dans le sens du rapport de la Martinique à son espace de travail et d'échanges.

La donne historique apparaît également très importante à l'échelle de la zone d'étude, où, malgré certaines caractéristiques géographiques atypiques par rapport au reste de l'île, la distribution des structures d'exploitation correspond au schéma insulaire : grandes structures d'exploitations dans les parties basses, petites structures dans les hauteurs. Certes le schéma n'est pas auréolaire, en raison de la structure même de l'espace de la rive gauche de la Capot (présence de la Pelée et de la Capot en limites longitudinale ; bourgs d'Ajoupa Bouillon et de

Morne Rouge en limites latitudinales ; pas de limite côtière pour chacune des deux communes). Cependant, les caractéristiques naturelles interviennent à la fois en terme de limitation spatiale (densité des cours d'eau, présence de la Capot et de la Pelée) et de contrainte pour la mise en culture de certaines espèces, au même titre qu'à l'échelle régionale. Par ailleurs, la distribution générale des orientations culturelles est déterminée par la structure foncière du territoire, elle-même produite par l'histoire agraire de la zone.

Ainsi, l'implantation originelle des grandes exploitations sur les pentes les plus faibles (en bas des sous-bassins), d'abord à proximité des bourgs puis au centre de la zone explique la forte présence actuelle des cultures d'exportation (banane et ananas) dans ces secteurs. Ces grandes superficies, associées à des modes de faire-valoir favorisant la mise en œuvre de stratégies sur le long terme (propriété ou fermage), sont à l'origine, le plus souvent, de systèmes de culture reposant sur l'intégration de la jachère, ainsi que des rotations culturales. Dans les hauteurs (aux contraintes naturelles les plus fortes), à proximité des bourgs et dans des zones restreintes comprises entre les grandes exploitations, dominant les petites et moyennes structures, aux modes de faire-valoir parfois précaires (colonage, occupation sans titre et mode de propriété de type "indivision"). Il en résulte un choix porté sur les cultures de cycle court (cultures maraîchères et certaines cultures vivrières comme la dachine) qui nécessitent des investissements financiers et temporels moindres que pour la production d'ananas ou de bananes. Ces situations foncières sont souvent associées à une recherche de rendements maxima.

La période contemporaine se caractérise principalement par une intensification de l'agriculture. Ceci se traduit par une intersection des contraintes naturelles et des zones cultivées, ces dernières n'étant plus limitées par les caractéristiques physiques de la zone. L'altitude est beaucoup moins un frein à la mise en culture de certaines variétés. Des exploitations s'étendent ainsi vers les hauteurs (au-delà de 500 mètres d'altitude) ; les pentes fortes sont parfois réduites par le travail mécanisé des exploitants (remodelage de terrain) et, de la même façon, les cours d'eau ne sont plus forcément une limite latérale d'exploitation (un passage est le plus souvent aménagé) ; dans certains cas, les ravines sont comblées puis mises en culture (dans les hauteurs notamment). Tout ceci reflète la contrainte qu'est le manque d'espace pour les exploitations agricoles de la rive gauche de la Capot.

### **DES FORMES ORIGINALES DE MISE EN VALEUR DE L'ESPACE**

Cette organisation spatiale générale des activités participe à la définition de fonctionnements d'exploitations et de modes divers de gestion de l'espace. Six types de fonctionnement spatial d'exploitation ont été identifiés : "éleveur", "grande exploitation stable", "jardinier", "exploitant sans terre", "propriétaire terrien", "conjuncturel". Chacun de ces types est synonyme d'une préférence accordée à une orientation culturelle plutôt qu'à une autre, à la mise en œuvre des rotations, et en corollaire, à des pratiques particulières. Elles sont dans tous les cas un reflet de la multifonctionnalité sur la zone. De ces formes originales de gestion de l'espace découlent des pratiques particulières. A la lueur de la conduite des différentes cultures, il apparaît par exemple difficile de parler de système de culture au sens propre du terme. Il existe des historiques, des trajectoires culturelles. Nous l'avons vu

cependant, les rotations sont rapides et très variables dans le temps et l'espace. Le terme de parcelle est ainsi parfois utilisé sur le terrain pour rendre compte d'un système de culture ou de l'itinéraire technique. Les différents auteurs ne s'entendent pas toujours non plus sur la distinction entre unité d'utilisation, parcelle, unité de gestion et îlot<sup>129</sup>. Nous retiendrons ici, à travers les observations effectuées sur la rive gauche de la Capot, que dans le cas où il y a adéquation entre unité de gestion et unité d'utilisation, l'îlot correspond à un ensemble d'unités de gestion. Dans le cas contraire, l'unité de gestion correspond à l'îlot. Dans tous les cas, la parcelle, ou unité d'utilisation, correspond au niveau de l'itinéraire technique ; l'unité de gestion, ou îlot, à celui du système de culture. Sur la rive gauche de la Capot, la correspondance entre îlot et système de culture s'explique par une unité de mode de faire-valoir.

\*\*\*

Les originalités des modalités du travail agricole sur la zone d'étude interrogent alors sur les pratiques phytosanitaires. De l'observation des pratiques générales, nous pouvons déduire des pratiques phytosanitaires particulières, ce d'autant plus en raison des conditions climatiques (parasitisme important), spatiales (espace retreint) ou encore historiques (rapport à la terre et à l'environnement). Par ailleurs, l'importance de la structure de l'espace sur la distribution des types d'exploitations et, par suite des systèmes de cultures, nous renvoie à la question des solutions à mettre en œuvre pour envisager des changements de pratiques ou, du moins, de leur distribution.

---

<sup>129</sup> Voir notamment les documents de travail réalisés par O. Camacho et L. Dobremez, Cemagref "Unité Agricultures et milieux montagnards" : « Contribution à la définition des unités spatiales d'utilisation et de gestion ».



## **Troisième partie**

# ***CONSEQUENCES ENVIRONNEMENTALES***

Les exploitants agricoles sont les acteurs essentiels de l'action relative à la pollution phytosanitaire des eaux de surface : contrôle des épandages, pratiques phytosanitaires, gestion de la ressource naturelle en terme d'irrigation et d'effluents. Nous avons vu dans la partie précédente à quel point les modalités du travail agricole étaient variées sur la rive gauche de la Capot. Cette troisième partie pose alors la question de la traduction de ces modalités en terme de pratiques phytosanitaires. Plus globalement, nous cherchons à comprendre comment l'organisation spatiale des activités agricoles construit une répartition spécifique du risque de pollution des eaux par les pesticides.

Dans le contexte de la rive gauche de la Capot où l'espace (dans sa structure, dans les formes de gestion adoptées par les exploitants et dans la perception qu'ils s'en font) régit fortement les choix de production et de système de culture des exploitants, les pratiques phytosanitaires constituent une résultante des formes de cet espace. Ces pratiques sont contraintes de plusieurs façons : à l'échelle régionale, les pesticides présentent des difficultés d'exportation ; l'histoire de l'île engendre une répartition des exploitations adaptée aux structures naturelles et la pression foncière actuelle limite l'espace attribué à l'agriculture, obligeant parfois à des pratiques intensives, des systèmes de culture rapide.

Les modalités de perception de l'espace par les exploitants apparaissent également essentielles à la compréhension des pratiques phytosanitaires. L'appropriation de l'espace, résultant des rapports historiques avec la métropole, est rarement effective : il en résulte un manque de responsabilisation environnementale (chapitre 3). Globalement, il semble qu'il existe un décalage entre les territoires des actions réglementaires et ceux perçus par les exploitants. Il en résulte des pratiques en discordance avec les aménagements souhaités et les orientations données à ces territoires (protection de certaines espèces animales, protection des ravines et des rivières). Pour exemple, l'intégration de l'exploitation dans les limites du Parc naturel régional de la Martinique est rarement connue des exploitants enquêtés. De même, le bassin-versant, domaine majeur de la gestion administrative des eaux, est peu pris en compte par les agriculteurs.

Dans la mesure où les systèmes de culture (décrits au chapitre 5) expriment une grande part des choix tactiques et renseignent sur les pratiques agricoles, la prise en compte des rotations culturales et des traitements pour chaque culture ne suffisent-elles pas à rendre compte de la diversité des pratiques phytosanitaires sur la zone ? Face aux contraintes identifiées aux échelles régionale, de la zone d'étude et de l'exploitation, l'usage des pesticides est-il massif tel que l'on pourrait s'y attendre ? Comment l'adaptation des formes d'agriculture aux attentes sociétales s'exprime-t-elle en terme d'usage des pesticides ?

Nous répondons à ces questions dans la troisième partie afin de mettre en relation l'organisation spatiale des activités agricoles analysée dans la seconde partie et le problème de pollution des eaux par les pesticides.

Avant de rentrer dans l'analyse des pratiques phytosanitaires effectives en 2001/2002, nous tenons à préciser certains faits concernant la réglementation relative à l'usage des pesticides à la Martinique. Outre le cadre réglementaire national et international dans lequel

s'inscrivent leurs pratiques, les exploitants martiniquais sont en effet soumis à de nouvelles mesures coercitives depuis 2004 notamment. Si ces dernières sont postérieures à notre analyse, elles n'en demeurent pas moins indispensables à sa compréhension dans le sens où l'imminence de leur application est connue au moment des enquêtes.

D'une manière générale, les agriculteurs martiniquais doivent faire face à l'absence d'homologation pour un grand nombre de productions spécifiques à la Martinique. A l'exception de la banane, de la canne à sucre et des cultures métropolitaines "expatriées" comme le melon ou la tomate, pratiquement aucune culture ne bénéficie d'une Autorisation de mise sur le marché (AMM) spécifique. De plus, même les cultures métropolitaines "expatriées" ne bénéficient pas toujours des catégories d'usages nécessaires en raison d'un parasitisme propre aux Antilles.

Depuis 2004, de nouvelles réglementations limitent encore les marges de manœuvre des agriculteurs. Plusieurs arrêtés préfectoraux fixent les limites d'action des exploitants martiniquais et démontrent la volonté forte, au niveau local, de lutter contre l'utilisation massive des produits phytosanitaires<sup>130</sup>. Le plus récent de ces arrêtés, paru au Journal Officiel du 5 mars 2004, implique des modifications fortes des pratiques des agriculteurs. Relatif à l'épandage des produits phytosanitaires, il prévoit l'interdiction de l'épandage par voie aérienne des produits classés T et T+ (toxique à très toxique) d'une part, la fixation minimale des distances de sécurité à 50 mètres d'autre part (des rivières, des bâtis, des routes). Cet arrêté a pour conséquence le retrait de Calixine® (tridémorphe) des programmes de traitement aérien sur bananeraie<sup>131</sup>. Ces arrêtés se conforment à l'évolution réglementaire européenne qui va dans le sens de restrictions fortes vis à vis de l'utilisation des produits phytosanitaires. Dans le cadre de la procédure européenne portant sur la révision de 900 substances actives<sup>132</sup>, 160 d'entre elles ont ainsi été retirées de la vente et interdites d'utilisation depuis le 31 décembre 2003. En Martinique, ce sont 14 substances actives jusque là couramment utilisées qui sont désormais interdites. Certains produits utilisés par les agriculteurs martiniquais voient ainsi leur utilisation compromise dans un avenir proche (cf. annexe 12).

Ces précisions faites, revenons à la structure de cette troisième partie (tab. 19).

Le **chapitre 6** aborde directement les pratiques phytosanitaires, dans le détail des espèces végétales, dans les comportements différenciés des acteurs et dans leur formalisation. Le lien est fait dans ce chapitre entre organisation spatiale des activités agricoles et pollution

---

<sup>130</sup> L'arrêté du 5 mars 2004, relatif à l'utilisation par voie aérienne de produits mentionnés à l'article L. 253-1 du code rural, s'applique à l'ensemble du territoire français.

L'arrêté préfectoral n°030725 du 20 mars 2003 stipule l'interdiction de commercialiser les tubercules et racines présentant des résidus de chlordécone ou de β-HCH.

L'arrêté préfectoral n° 001277 du 20 juin 2000, portant interdiction des cultures intercalaires, vise à interdire la pratique traditionnelle des cultures maraîchères ou vivrières dans l'inter rang des plantations de bananier. Il s'agit par là d'assurer une meilleure protection des consommateurs de ces produits agricoles.

Celui du 24 mai 2000 (n° 001157 (bis)), portant ouverture d'une campagne de lutte collective contre les rongeurs des cultures, vise à lutter contre le rat noir (*Rattus rattus*) et le surmulot (*Rattus norvegicus*) de façon concertée et concomitante dans les zones urbaines et rurales. Cet arrêté est pris deux fois dans l'année par le préfet sur proposition de la FREDON, la SPV et la DAF.

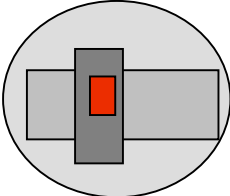
L'arrêté préfectoral n° 942621 du 21 décembre 1994, organisant la lutte contre les cercosporioses du bananier, met en place les mesures prophylactiques dans les bananeraies.

<sup>131</sup> Ce produit est utilisé comme fongicide contre la cercosporiose.

<sup>132</sup> Le 30 mai 2002, le Parlement européen adopte une demande de révision complète de la Directive européenne de la mise sur le marché des pesticides.

des eaux par les pesticides, par le biais de l'indicateur de contribution des parcelles à la pression polluante.

La formalisation et l'exploration des modalités de relations entre organisation spatiale des activités agricoles et contribution à la pression polluante est effectuée au **chapitre 7**. Des réponses sont ainsi offertes concernant le rôle et la lecture de l'espace (espace structuré, géré et perçu) sur la variabilité spatiale de la charge polluante.

|                               | <i>Chapitre 6</i><br><b>Les pratiques phytosanitaires et la contribution des parcelles à la pression polluante</b> | <i>Chapitre 7</i><br><b>La liaison entre l'organisation de la zone d'étude et la distribution de la charge polluante</b> |
|-------------------------------|--|--|
| <b>Concepts agronomiques</b>  | → Pratiques et techniques<br>→ Lutte phytosanitaire  | → Formalisation et exploration du système identifié à travers les chapitres précédents                                   |
| <b>Concepts géographiques</b> | → Spatialisation des pratiques   |  |
| <b>Unités spatiales</b>       | → Parcelle<br>                   |  |
| <b>Niveaux d'acteurs</b>      | → Exploitants  |  |
| <b>Sources d'information</b>  | → Questionnaires ouverts<br>→ Entretiens   |  |
| <b>Outils d'analyse</b>       | → Statistique (segmentation)<br>→ SIG (analyses spatiales)   |  |

**Tableau 19.** Concepts, niveaux d'organisation et outils de la troisième partie de la thèse

**Chapitre 6**

**PRATIQUES PHYTOSANITAIRES  
ET CONTRIBUTION A LA PRESSION POLLUANTE**

*Les conditions générales des Antilles, de la Guyane et de la Caraïbe (des îles ou des espaces facilement nettoyables, aisément transformables) font que la valeur ajoutée que nous pouvons envisager résulterait d'une production à caractère biologique, dont la demande grandit irrésistiblement sur le marché mondial. Il nous faut occuper ce créneau. C'est pourquoi, depuis quelques temps déjà, certains d'entre nous ont proposé de mettre en place en Martinique le projet global d'une économie centrée sur des produits biologiques diversifiés, et de conquérir sur le marché mondial le label irréfutable "Martinique pays à production biologique", ou "Martinique, premier pays biologique du monde"<sup>133</sup>.*

La question de la faisabilité d'une agriculture biologique à la Martinique a été discutée à de nombreuses reprises ces dernières années (cf. note infra). Les conditions naturelles principalement, semblent constituer un frein à la mise en œuvre de pratiques biologiques.

Par ailleurs, à la lueur des différents types de fonctionnement spatial d'exploitation décrits dans le chapitre 5 apparaît une grande diversité des stratégies des acteurs et des contraintes auxquelles ils sont soumis. Ces dernières influencent en effet fortement la répartition des types d'exploitation agricole, les orientations culturelles et les systèmes de cultures.

La question qui se pose alors est celle de l'acte technique qui conduit à la contribution différenciée des parcelles de la rive gauche de la Capot à la pollution des eaux de surface par les pesticides. Y'a-t-il correspondance entre le schéma d'organisation des activités<sup>134</sup> et la distribution d'une charge de produits plus ou moins toxiques et plus ou moins solubles ? La définition couramment admise pour identifier des types de lutte contre les organismes nuisibles couramment admis (CORPEN, 1996) est-elle pertinente pour l'étude des pratiques phytosanitaires sur la rive gauche de la Capot ?

Afin de répondre à ces questions, nous analysons dans une première section les conduites des différentes cultures. Nous abordons dans une seconde section les comportements de lutte face aux organismes nuisibles adoptés par les exploitants, les rapports à l'environnement et à l'usage des pesticides. Dans la troisième section, nous mettons en valeur la façon dont les différences végétales et les comportements propres à chaque exploitant interviennent dans la contribution différenciée des parcelles à la pression polluante.

<sup>133</sup> Le Monde du 21 janvier 2000 a édité un article rédigé par Patrick Chamoiseau, Gérard Delver, Edouard Glissant et Bertène Juminer, intitulé « Manifeste pour refonder les DOM », dont est tirée cette citation. Un projet a par ailleurs été élaboré par un collectif de chercheurs, mettant en valeur, pour chaque production agricole, les atouts et les contraintes d'un passage aux pratiques biologiques. Un ouvrage portant sur les potentialités de l'agriculture biologique en Martinique et édité par l'IRD est en cours de rédaction. Il fait suite à une expertise collégiale, réunissant l'ensemble des professionnels de la recherche agronomique de l'île (Pôle de recherche agronomique de Martinique, CTCS, etc.).

<sup>134</sup> Rappelons que ce schéma peut se résumer en trois principaux points : de grandes exploitations stables dans les parties basses des bassins-versants ; un front pionnier vers les hauteurs mené par les conjoncturels et les exploitants sans terre malgré un blocage relatif opéré par la présence des propriétaires terriens ; des jardiniers à proximité des bourgs.

## 1. LES CULTURES ET LEUR CONDUITE : UNE GRANDE DIVERSITE DES PRATIQUES

Les espèces végétales ne nécessitent pas toutes les mêmes traitements car elles sont soumises à des pressions parasitaires et des maladies spécifiques (annexe 2). Chaque culture est par conséquent plus ou moins demandeuse d'entretien, de pesticides, d'amendements, etc. Ainsi les produits utilisés et les charges varient-ils d'une culture à l'autre. Nous présentons ici des pratiques moyennes ou les plus couramment observées ainsi que des variations par rapport à cette norme et ce, pour chaque groupe de culture : l'ananas, la banane, les cultures maraîchères, fort demandeuses de pesticides, et, enfin, l'arboriculture fruitière et les cultures vivrières, moins sujettes à des traitements réguliers.

### 1.1. L'ananas : une espèce exigeante

Sur les 46 personnes enquêtées, 14 cultivent l'ananas (famille des *Broméliacées*, photo. 16) en production principale ou secondaire. Rappelons que ce qui est couramment appelé cycle total de l'ananas, d'une durée variable de 26 à 30 mois, se décompose en réalité en deux cycles ou périodes : la « plantation » et le « rejet » (cf. chapitre 5, section 2.2.2.1.).

Jusqu'à environ 10 mois, les opérations culturales correspondent aux sarclages et désherbages manuels ainsi qu'aux traitements phytosanitaires et aux apports d'engrais.



**Photographie 16.** Ananas au stade pré-récolte

#### 1.1.1. La "plantation"

Selon des modalités changeantes, les planteurs procèdent tous à des traitements réguliers par aspersion (8 à 9 en moyenne au premier cycle) mélangeant engrais et insecticides. Il peut y avoir adjonction d'herbicides dans ce traitement de base. Cette opération est réalisée tous les mois (quelquefois tous les 22 à 25 jours, ou encore tous les 15 jours ou tous les 2 mois). L'opération s'effectue le plus souvent à l'aide d'un tracteur remorquant une citerne de contenance variable (600 à 3000 litres) et une rampe d'aspersion ou des systèmes beaucoup plus rudimentaires (4\*4 bâché, chariot, bidons ou petites citernes et tuyaux d'arrosage). Ce traitement de base se compose invariablement d'urée et de sulfate de potasse pour les engrais et de parathion-méthyl (Méthyl Bladan®) comme insecticide.

| Etienne [3]   |  | Dominique [19]  |                             |
|---|--|---|-----------------------------|
| Pratique systématique du rejet.<br>Suivi des recommandations de la Chambre d'agriculture.   |  | Il ne note rien : il a tout dans la tête.<br>Il est important de « bien soigner les plants dès le départ ».   |                             |
| Les rotations et la pratique d'une jachère dépendent essentiellement des <b>disponibilités en terre et en plants</b> .                                      |  | Ananas/ananas.  |                             |
| DÉSHERBAGE  |  |   |                             |
| Amétryne (Gesapax®) : après la plantation, puis tous les 3 mois jusqu'à 2 mois avant le TIF.  | 0,75 l / ha<br><b>Ne pas mettre trop sinon ça brûle les plantes et stoppe la croissance.</b> | Amétryne (Gesapax®) : 1er et 2ème traitement après la plantation.   | 14 l / ha                   |
| Diuron (Karmex®), après la plantation   | 1,5 kg / ha  | Diuron (Karmex®) : 1er et 2ème traitements après plantation.  | 12 kg / ha                  |
| Cycloxydim (Stratos®), après la plantation, ensuite au besoin 1 fois en moyenne durant tout le cycle.   | 4,5 l / ha   |   |                             |
| Sur les traces :<br>- glyphosate (Round Up®).<br>- parfois paraquat (Herbix®).<br>- amétryne (Gésapax®).  | - (6l/600l soit 3l/ha)<br>- (7l/600l soit 3.5l/ha)<br>- 1l (0.5l/ha)                         | Sur les traces :<br>- Amétryne (Gesapax®) : tous les 2 mois.<br>- Diuron (Karmex®) : tous les 2 mois.   | - 14 l / ha<br>- 12 kg / ha |
| NEMATICIDES   |  |   |                             |
| Ethoprophos (Mocap® en grains), après la plantation, à 3 mois et à 6 mois.  | 67,5 kg / ha   | Ethoprophos (Mocap® liquide) : une seule fois sur la première parcelle où <b>les plants achetés étaient jaunes. Un planteur lui a conseillé de ne pas en mettre si les ananas étaient jolis : il n'en a donc pas mis pour l'instant.</b>  |                             |
| INSECTICIDES  |  |   |                             |
| Parathion méthyl (Méthyl bladane® ou Yphos® <b>en fonction de ce qu'il trouve</b> , après la plantation puis tous les 22 jours jusqu'à 2 mois avant le TIF. | 7,5 l/ha   | Parathion méthyl (Méthyl Bladan®) : dans les pulvérisations du 1er cycle.   | 11 / ha.                    |
| Disulfoton (Dysiston®), à 2 mois et à 5 mois.   | 40 kg / ha   | Disulfoton (Dysiston®) : 15 jours à 1 mois après la plantation. <b>Il faut le mettre après la plantation car « l'ananas devient malade dès le début ». Peu importe le climat.</b>   | ?                           |
| TRAITEMENT D'INDUCTION FLORALE (TIF)  |  |   |                             |
| A 12 mois.  |  | Il essaie d'appliquer le TIF lors de la <b>nouvelle lune</b> .  |                             |
| RECOLTE   |  |   |                             |
| <b>Selon la date, la maturité du fruit et l'usine.</b>  |  | 5 mois et demi après le TIF   |                             |
| REJET   |  |   |                             |
| Conduite systématique car <b>source de bénéfices alors que les dépenses sont moindres</b> . Même conduite qu'en plantation à quelques différences près      |  | Fait un 2 <sup>ème</sup> cycle car « <b>c'est sur cette récolte que l'on s'en sort</b> » : il y a beaucoup de traitements sur le 1 <sup>er</sup> cycle alors que sur le 2 <sup>ème</sup> il n'y a que 2 pulvérisations pour la fertilisation. Ne fait pas de traitements phytosanitaires en deuxième récolte : « <b>c'est interdit</b> ». |                             |

**Tableau 20.** La conduite de l'ananas par deux planteurs aux pratiques très différentes : des produits semblables mais des fréquences et des doses distinctes

N.B. : Les règles de décision apparaissent en rouge. Lorsque aucune règle de décision n'est mentionnée, cela signifie que l'exploitant n'a donné aucune explication.



Concernant les herbicides, sans entrer dans le détail des produits utilisés, un état des lieux sur les substances actives employées ainsi que sur leurs associations peut s'avérer nécessaire. Quelques grandes tendances concernant les substances employées sont observées : l'améthryne est utilisée comme base de traitement et l'association améthryne-diuron est très fréquente. L'utilisation de cycloxydim, du paraquat ou encore de l'association du bromacile et du paraquat est également à noter. Les déterminants du choix des produits ainsi que leurs associations sont multiples et variés : moyens financiers, techniques culturales et intérêts agronomiques (efficacité du produit) (cf. tab. 20 et annexe 6). Ce dernier facteur est sans aucun doute le plus important et participe pour une grande part aux choix des planteurs.

En fonction du type de traitement effectué, les herbicides sont intégrés dans la bouillie pulvérisée lors des "bains" ou épandus au moyen de pulvérisateurs à dos autorisant des traitements en jet dirigé. Les planteurs préfèrent généralement ce type "d'arrosage", quoique plus long, car il leur permet de traiter de façon ciblée avec des doses plus fortes, donc de manière plus efficace.

Les traitements insecticides-nématocides se font principalement au moyen de trois substances actives : éthoprophos, parathion-méthyl et disulfoton. A une exception près, tous les planteurs réalisent un traitement nématocide. Souvent, deux produits sont associés, parfois trois. Le Rugby®, produit non autorisé sur ananas (cf. annexe 13), est utilisé par 30% des planteurs en raison du bon rapport efficacité/coût. L'homogénéité qui caractérise les substances actives utilisées ne saurait masquer la variété des produits et surtout la diversité des modes d'utilisation. Néanmoins, les trois produits correspondant aux trois substances actives les plus utilisées sont le Mocap® en grains, le Méthyl Bladan® et le Disyston®. Quelques planteurs, peu nombreux, choisissent de procéder à un épandage de Mocap® liquide ou en grains dès la préparation du sol.

Alors que le Méthyl Bladan® entre dans la composition des traitements par pulvérisation, le Mocap® et le Disyston® font l'objet de traitements individuels. Les épandages de Mocap® peuvent se faire à la main, au "solo" (appareil à dos à moteur, les grains tombent par gravité et sont expulsés par un souffle d'air), ou au "spandeur" (cuve d'épandage tractée). Selon le mode d'épandage retenu, les quantités utilisées peuvent être extrêmement variables. Il en va de même pour le Disyston® qui se met au cœur de la plante à l'aisselle des feuilles, le plus souvent à l'aide d'une bouteille à capsule fendue mais parfois aussi au "solo".

Notons pour terminer que les traitements fongicides constituent des pratiques marginales pour les planteurs. Aucun planteur de la zone d'étude n'en utilise.

### ***1.1.2. Le traitement d'induction florale et le "rejet"***

Lorsque la plante a atteint un certain stade de développement (vers 10 mois), les planteurs procèdent au Traitement d'Induction Florale (TIF). Par l'introduction de produits florigènes, le TIF permet d'échapper aux cycles naturels de fructification et de provoquer la floraison. De cette manière, la période de récolte peut être choisie et regroupée, les fruits

peuvent être calibrés dans la mesure où le poids de ces derniers est fonction de la taille du plant et du moment de l'induction florale. Les cycles peuvent par ailleurs être raccourcis, ce qui permet une meilleure rentabilisation des surfaces exploitées. Au final, la gestion des parcelles est facilitée.

En "rejet", les traitements foliaires reprennent généralement sitôt après la récolte pour ne s'achever que 1 à 2 mois ou même immédiatement avant le second TIF. La structure de base du traitement est la même qu'en "plantation" (protocole insecticide semblable).

Les traitements herbicides et leurs modes d'application obéissent tant à des logiques de rationalisation de l'ensemble du cycle général de culture (première et deuxième récolte) qu'à de réels besoins agronomiques (concurrence des adventices). La logique veut que la gestion du rejet soit moins stricte en terme d'investissements et donc en terme d'épandages d'herbicides. Cette logique veut également qu'un minimum de soins soient prodigués aux cultures pour assurer un niveau de rendement satisfaisant. Dans les faits, certains planteurs traitent le rejet de manière quasi analogue au "planté" et conservent leurs pratiques de désherbage intensif.

Les pratiques concernant les insecticides sont variables. Lorsque les planteurs procèdent à des épandages, les doses sont généralement plus faibles qu'au cours de la plantation. Les traitements nématicides sont sujets à variation. Dans la majorité des cas, le Mocap® liquide est préféré au Mocap® en grains.

En conclusion, la culture de l'ananas apparaît très demandeuse de pesticides (herbicides, nématicides et insecticides). Une faible part des produits utilisés au moment des enquêtes est cependant homologuée (cf. introduction de partie). C'est dire l'exigence de cette espèce végétale qui incite les exploitants à l'utilisation de produits pourtant interdits. Certains font même la confusion entre interdiction d'épandre des pesticides durant le rejet (cf. tab. 20) et celle d'épandre des produits non homologués. En 2004, seuls l'Aliette® (fongicide jamais utilisé par les exploitants de la zone d'étude au moment des enquêtes) et le Mocap® (nématicide) sont homologués : se pose alors la question de l'évolution des pratiques et de la possibilité, pour les exploitants, de continuer la mise en culture de cette espèce.

## **1.2. La banane : une forte pression parasitaire**

Le bananier est une plante herbacée de la famille des *Musaceae* dont le pseudo-tronc est constitué de l'enroulement des feuilles qui se développent de manière hélicoïdale et dont la base correspond au bulbe. Il s'agit d'une plante pérenne qui émet des ramifications (ou rejets) qui succèdent à la plante mère pour donner de nouveaux régimes après la récolte effectuée sur cette dernière (cf. photo 17). Sur la zone d'étude, 5 exploitants cultivent de la banane de la variété Cavendish, destinée à l'exportation. Bien que ces planteurs soient moins nombreux que les planteurs d'ananas, la diversité des pratiques n'en est pas moins forte. Nous revenons ici uniquement sur les opérations principales des itinéraires techniques suivis par les exploitants pour rendre compte des différences fondamentales avec les autres cultures. Nous

abordons dans un premier temps l'itinéraire technique global pour mettre en valeur ensuite les pratiques phytosanitaires.



**Photographie 17.** *Bananier : pseudo-troncs coupés et rejets*

### **1.2.1. Itinéraire technique global : importance du système de cultures**

Comme nous l'avons signalé dans le chapitre 5, la durée de mise en place du bananier est très variable (entre 4 et 10 ans et parfois plus). Cette durée dépend fortement du choix du système de cultures.

Parmi les cinq planteurs recensés sur la zone d'étude, 3 ont signé la mesure agri-environnementale "utilisation de vitro-plants sur jachère d'un an". Cette dernière repose sur trois volets :

- une destruction efficace de la bananeraie et de toute repousse de bananier afin de détruire les racines et les souches, supports des nématodes. Cette destruction efficace peut se faire par injection (Round Up® dont la matière active est le glyphosate) dans le pseudo-tronc ou de façon mécanique.
- une mise en jachère pendant un an de façon à éliminer tous les parasites telluriques et assainir le sol tout en le préservant de l'érosion par l'installation d'un couvert herbacé ou le maintien de l'enherbement naturel.
- une implantation de vitroplants pour installer un végétal sain, ce qui permet de limiter l'emploi des nématicides durant les premiers temps de la plantation et d'améliorer le rendement et la longévité de la bananeraie.

A l'échelle de l'île, la mise en œuvre de ces pratiques raisonnées a considérablement limité l'emploi des pesticides : une diminution de près de 50 % des nématicides-insecticides appliqués a été observée entre 1996 et 2002 (CIRAD, 2004) avec un niveau sanitaire global amélioré. De quasi unique il y a quelques années, la monoculture du bananier a disparu

progressivement en faveur d'un système comportant des rotations culturales ou des périodes de jachère (Ganry, 2001). L'objectif principal était de diminuer la pression parasitaire (nématodes et charançons) et donc l'utilisation récurrente de pesticides. Cette pratique, "utilisation de vitro-plants sur jachère d'un an", s'est accompagnée ces dernières années d'une augmentation de la durée de vie des plantations dont la fréquence des replantations est passée de 3-4 ans à 6-10 ans (CIRAD, 2004).

Une seconde technique vouée à limiter l'usage des insecticides est celle des pièges à charançons. Cet usage permet d'observer l'état parasitaire des parcelles en fonction duquel les traitements chimiques sont appliqués : il a ainsi à la fois un rôle de diagnostic et, dans une moindre mesure, de lutte lorsque la pression parasitaire est faible.

De l'application de ces techniques dépendent fortement les doses et les fréquences d'épandage des différents pesticides nécessaires à l'entretien des bananeraies (tab. 21).

### **1.2.2. Traitements phytosanitaires**

Globalement, les bananiers sont soumis à de nombreuses attaques d'insectes (nématodes, charançons, thrips) et à de fréquentes maladies (cercosporiose jaune) (cf. annexe 2).

Contre les nématodes, sont fréquemment utilisés le Régent® (fipronil), le Counter® (terbufos) et le Rugby® (cadusafos). Dans le cas de la mise en place de matériel sain sur un sol assaini, les premiers traitements ne sont effectués qu'un an après la plantation, alors qu'ils le sont dès trois mois après la plantation dans le cas des systèmes plus traditionnels (tab. 21).

Le fipronil (Régent®) est également utilisé contre les charançons selon des fréquences très variables : le plus souvent, une fois entre chaque récolte, soit environ une fois par an ; parfois jusqu'à quatre fois dans l'année en fonction de la pression parasitaire. L'utilisation des pièges peut permettre de limiter ces apports en évaluant régulièrement l'infestation réelle des parcelles.

La lutte contre les thrips s'effectue le plus souvent selon les infestations, parfois en mélange avec un herbicide dans les atomiseurs, ou en traitement foliaire quand le planteur estime que l'engainage<sup>135</sup> précoce ne suffit pas. Les trois molécules utilisées (une, deux ou les trois) sont le diazinon (Basudine®), le lambda cyhalothrine (Karaté vert®) et l'abamectin (Vertimec®).

---

<sup>135</sup> L'engainage est une opération consistant à mettre le régime de bananes sous film plastique bleu de façon à permettre un meilleur allongement des fruits et de réduire l'intervalle fleur/coup d'environ 10 jours. La gaine protège aussi le régime de l'attaque des thrips.

| Raphaël [10]   | Philippe [13]  |
|--|--|
| <p><b>Mesure "matériel sain sur sol sain" :</b> non mais compte s'orienter vers des jachères plus longues car <b>a vu chez son voisin les avantages</b></p> <p><b>Jachère et Rotations :</b> après une culture de bananes, dachine pendant six à huit mois puis 12 mois de jachère environ.</p> <p><b>Vitroplants :</b> oui si <b>disponibles</b>, sinon baillonnettes.</p> <p><b>Cahier de suivi :</b> oui</p>  | <p><b>Mesure "matériel sain sur sol sain" :</b> oui</p> <p><b>Jachère :</b> 10% depuis le début des MAE</p> <p><b>Rotations :</b> avec ananas de Mr A.[41] sur 24% de l'exploitation.</p> <p><b>Vitroplants :</b> 56%, a commencé il y a 3-4 ans sur parcelles en rotation.</p> <p><b>Cahier de suivi :</b> oui</p>  |
| <b>NEMATODES</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>nouveaux plantés sans bananier en amont :</b> pas de nématicide.</li> <li>- <b>nouveaux plantés avec bananiers en amont :</b> 2 à 3 nématicides (sécurité).</li> <li>- 2 cadusafos (Rugby®) en début d'année car <b>saison sèche et froide</b> et Rugby® n'est pas un <b>systémique</b> (ne servirait à rien en saison des pluies)</li> <li>- 1 terbufos (Counter®) à partir de septembre</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- après jachère : 1<sup>er</sup> traitement au bout de 1 an</li> <li>- après rotation : 1<sup>er</sup> traitement au bout de 1,5, voire 2, voire 3 ans</li> <li>- cadusafos (Rugby ®)</li> <li>- terbufos (Counter ®)</li> <li>- Vydate ®</li> <li>3 fois par an au bout de 3-4 ans après la plantation sur 30-50cm autour du rejet successeur</li> </ul> |
| <b>CHARANÇONS</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilisation des pièges.</li> <li>- fipronil (Régent®) : 1 apport en mars/avril</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- pas de piège : <b>pas efficace et demande trop d'entretien.</b></li> <li>- fipronil (Régent®) : une fois par cycle à la plantation.</li> <li>Traitement préventif sur 30-50 cm autour du rejet.</li> </ul>  |
| <b>THRIPS</b>  |  |
| Pas de commentaire   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- entretien des haies au dés herbant</li> <li>- Abamectin (Vertimec®) <b>selon infestation</b></li> <li>- Lambda cyhalothrine (Karaté®) dans le dés herbant avant la jeté en préventif</li> </ul>   |
| <b>CERCOSPORIOSE JAUNE</b>   |  |
| 17 traitements par an par hélicoptère (CICATG)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- coupe feuilles 1 fois/semaine ; dégage les pieds au maximum avant le passage des hélicoptères</li> <li>- passe à l'atomiseur dans les <b>parcelles encaissées</b> ou quand <b>hélicoptère tarde.</b></li> </ul>   |
| <b>AUTRES MALADIES : ROUILLE ARGENTEE</b>  |  |
| Met diazinon (Basudine®) dans herbicide à chaque fois qu'il fait bien <b>humide.</b>   | Pas d'autres maladies  |
| <b>FONGICIDES POST-RECOLTE</b>   |  |
| Pas de commentaire   | <p>Mertect® + Fungaflor® : une dose pour 300 cartons</p> <p>Ou Baycor ® + Fungaflor ®</p> <p>Rampe de buses, circuit recyclé</p>   |
| <b>HERBICIDES</b>  |  |
| <p>Après la jachère, un premier herbicide, puis passe la rotobèche, puis herbicide, puis plante</p> <p>-80 % de glyphosate (Round Up®) et un peu de sulfosate (Ouragan®).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sur les jeunes plantés, simazine (Gesatope®) et paraquat (Herbix®) 1 jour avant simazine puis 2 apports 6 à 8 semaines après.</li> <li>- Diquat (Réglone®) uniquement dans le cas où il y a des lianes.</li> <li>- Glyphosate (Cosmic® ou Round Up®) : au stade préfloral, coupe les feuilles basses, puis applique du glyphosate. Puis 3 fois par an quand la <b>bananeraie est en forme</b>, sinon plus.</li> </ul> | <p>Partout : glyphosate (Round Up®) ou sulfosate (Ouragan®), 8 fois par an</p> <p>Paraquat (Herbix®) quand il pleut mais préfère utiliser le Round Up® car c'est « <b>beaucoup moins toxique, les oiseaux reviennent</b> ».</p>  |

**Tableau 21.** La conduite de la banane par deux planteurs aux pratiques très différentes

Contrairement à l'ananas, on retiendra ici essentiellement la différence générale de conduite (étapes différentes, produits variables) c'est pourquoi les quantités épandues ne sont pas mentionnées

N.B. : Les règles de décision apparaissent en rouge. Lorsque aucune règle de décision n'est mentionnée, cela signifie que l'exploitant n'a donné aucune explication.

La lutte contre la Cercosporiose jaune (champignon microscopique attaquant les feuilles du bananier) s'effectue par traitements aériens (par hélicoptère) au moyen d'une solution d'huile et de plusieurs matières actives : bénomyl, propiconazole, tébuconazole, tridémorphe. Ces traitements sont gérés par la seule entreprise de traitement aérien de l'île (SICA TG). L'intervention est déclenchée par un système d'avertissement (basé sur une méthodologie CIRAD) et est coordonnée par les groupements et la fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles (FREDON). Suite à la décision d'intervention, il semble qu'il y ait des difficultés pour respecter les délais de réalisation des traitements (météo, disponibilité des avions, pannes, etc.). Lorsque le traitement aérien tarde trop, certains planteurs utilisent des pulvérisateurs ou des atomiseurs à dos.

Enfin, l'utilisation des herbicides donne lieu à des pratiques très variables : les matières actives utilisées sont nombreuses (diquat, paraquat, sulfosate, glyphosate, simazine) et le choix des produits dépend principalement de leur coût, de leur toxicité et de leur disponibilité sur le marché.

Comme l'ananas, la culture de la banane nécessite une grande quantité de pesticides encore plus variés : herbicides, insecticides, nématicides et fongicides. Les nouvelles techniques appliquées par les planteurs ont permis cependant une forte réduction des apports et les nouvelles réglementations relatives à l'homologation des produits sur banane et les réglementations d'ordre spatial, relatives aux périmètres d'épandages des pesticides (cf. introduction de cette partie), laissent penser que les quantités épandues vont considérablement diminuer.

### **1.3. Des espèces maraîchères très demandeuses en pesticides**

Six exploitants de la zone d'étude intègrent les cultures maraîchères dans leur système de production. Par culture maraîchère, nous entendons toutes les cultures à cycle court, c'est à dire inférieur à 9 mois (cycle de la dachine). Certes le piment peut rester en place beaucoup plus longtemps ; néanmoins, sa conduite, en terme d'utilisation de pesticides notamment, se rapproche de celle des autres espèces maraîchères.

La patate douce, tubercule au cycle d'environ trois mois, concerne seulement deux agriculteurs, mais d'autres exploitants, qui intègrent les cultures maraîchères dans leur système de cultures, sont parfois amenés à en cultiver en fonction des données du marché (cf. chapitre 5, section 2.1.3.1.). Dans ces deux cas, seul l'herbicide est appliqué (paraquat : Herbix®) une seule fois, en début de cycle. C'est la seule espèce maraîchère demandant si peu de traitements. Les autres nécessitent le contrôle de l'enherbement, mais également la lutte contre de nombreux organismes nuisibles qui participent à réduire le rendement.

La tomate, dont le cycle varie de trois à cinq mois, est cultivée par un seul agriculteur au cours de l'année d'étude. Outre le contrôle de l'enherbement qui explique l'épandage

régulier d'Herbix® (photo. 18), cette espèce est sujette aux champignons, à la maladie de la queue noire, aux attaques de la mouche mineuse et à celles des cochenilles. La Bouillie bordelaise® est donc utilisée comme fongicide, Décis®, Lannate® et Confidor® comme insecticides. L'utilisation de ces pesticides est dépendante des attaques et de l'état des fruits (tab. 22). Là encore cependant, il faut bien prendre en compte le fait que cette mise en culture est extrêmement dépendante du marché et indirectement de la saison. La saison des pluies augmente la pression parasitaire et participe à réduire le nombre d'agriculteurs se lançant dans cette spéculation. La concurrence est alors extrêmement réduite et les prix augmentent<sup>136</sup>. Dès que les premiers signes de fin de saison des pluies se font sentir, de nombreux agriculteurs reprennent cette culture de façon à profiter du cours profitable du marché. Celui-ci s'écroule ensuite très rapidement. On retrouve là l'une des expressions des points faibles de la paysannerie martiniquaise : un manque de structuration se concrétisant dans ce cas par la quasi-absence de la culture sous serre qui permettrait de régulariser sur l'année le cours de la tomate.



**Photographie 18.** Tomates sur piquet et contrôle de l'enherbement  
On notera l'absence d'adventices entre les billons

Fongicides et insecticides sont également utilisés de façon régulière pour la conduite du chou pommé, au cycle de trois mois. Les produits utilisés sont quasiment les mêmes que dans le cas de la tomate mais sont épanchés avec une fréquence plus forte en comparaison avec la longueur du cycle : sur seulement trois mois, trois à quatre traitements sont effectués.

Les mêmes produits, auxquels s'ajoute le Vertimec® dans la lutte contre les acariens, sont utilisés dans le cas du piment.

Enfin, les concombres sont également sujets à des attaques fréquentes et les fongicides et insecticides précédemment cités sont épanchés selon des fréquences variables : de 1 à 3 épandages au cours du cycle de trois mois.

<sup>136</sup> Durant les mois de décembre 2004 et janvier 2005, le prix de la tomate est monté jusqu'à 8 euros le kilo.

|  |
|--|
| <b>Cédric [15]</b>   |
| <p><b>Concombre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- contre pucerons et chenilles : deltaméthrine (Décis®) une fois en début de cycle</li> <li>- contre champignons : bénomyl (Benlate®) une fois en début de cycle</li> </ul> <p><b>Patate douce</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- désherbage : paraquat (Herbix®) après trois semaines de plantation, « le temps que les premiers fluages puissent vraiment recouvrir la terre »</li> </ul>   |
| <b>Elizabeth[18]</b>   |
| <p><b>Piment</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- désherbage : paraquat (Herbix®) puis nettoie à la main avant la plantation. Ne compte pas, met à peu près deux pots de yaourt par appareil et ne compte pas le nombre d'appareils</li> <li>- tâches marrons : bénomyl (Benlate®). <b>Dépend de la maladie</b> qui se déclare, <b>selon ce que dit la technicienne</b> de GIPAM chez qui elle livre</li> <li>- acariens : abamectin (Vertimec®). <b>Dépend de la maladie</b> qui se déclare, <b>selon ce que dit la technicienne</b> de GIPAM chez qui elle livre</li> </ul>  |
| <b>Jean [21]</b>   |
| <p><b>Tomate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- désherbant : paraquat (Herbix®) 2 à 3 mois après la plantation puis <b>quand il y a de l'herbe</b></li> <li>- champignons : cuivre de sulfate (Bouillie bordelaise®). <b>En fonction des attaques</b>, épand <b>ce qui est prescrit sur l'emballage</b></li> <li>- queues noires : bouillie cuprique. <b>En fonction des attaques</b>, épand <b>ce qui est prescrit sur l'emballage</b></li> <li>- chenilles : deltaméthryne (Décis®) et méthomyl (Lannate®) <b>En fonction des attaques</b>, épand <b>ce qui est prescrit sur l'emballage</b></li> <li>- mouche mineuse : imidaclopride (Confidor®). <b>En fonction des attaques</b>, épand <b>ce qui est prescrit sur l'emballage</b></li> </ul> <p><b>Choux pommé</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- insecticides : bacillus thuringiensis (Batik®) ou deltaméthrine (Décis®). « <b>Suit la notice</b> » : <b>dépend des attaques</b>, environ 4 fois sur le cycle, au moment du développement de la plante, quand elle commence à pommer (car rémanence très courte, de 24 h)</li> <li>- fongicides : bénomyl (Benlate®) et cuivre de sulfate (Bouillie bordelaise®). « <b>Suit la notice</b> » : <b>dépend des attaques</b>, environ 4 fois sur le cycle, au moment du développement de la plante, quand elle commence à pommer (car rémanence très courte, de 24 h)</li> </ul> |

**Tableau 22.** *La conduite d'espèces maraîchères par trois agriculteurs aux pratiques très différentes : une grande diversité des produits*

N.B. : Les règles de décision apparaissent en rouge. Lorsque aucune règle de décision n'est mentionnée, cela signifie que l'exploitant n'a donné aucune explication.

#### 1.4. Des espèces arboricoles et vivrières "faciles"

L'arboriculture fruitière (goyaviers et pruniers de cythère) ne concerne qu'une exploitation de la zone d'étude. Parce que ces cultures sont très différentes des précédentes, il convient de présenter les grandes lignes de leur conduite et de leur entretien, identiques pour les deux espèces.

Dans les deux cas en effet, produits, fréquences et doses d'épandage des produits sont similaires (tab. 23). Le contrôle de l'enherbement constitue la tâche nécessitant le plus de travail : tous les trois mois est épandu du glyphosate. L'enherbement mis à part, ces espèces nécessitent peu d'entretien dans la mesure où la pression parasitaire est faible. La lutte contre les organismes nuisibles se fait alors au cas par cas et reste rare. Cochenilles et champignons interviennent cependant ponctuellement : méthidathion (Ultracide®) et bénomyl (Benlate®) sont alors appliqués, en moyenne moins de deux fois par an. Il faut tout de même noter qu'une étude menée sur l'ensemble des exploitations arboricoles de la Martinique a montré



l'absence de l'usage des insecticides et des fongicides (Filin, 2001) : l'exploitation présente sur la zone d'étude fait donc figure d'exception.

|  |  |
|--|--|
| <b>Bruno [41]</b>  |  |
| <b>GRANDES ORIENTATIONS</b>  |  |
| <b>Espèces végétales :</b> goyaviers et pruniers de cythère<br><b>Jachère et rotations :</b> pas de jachère ni de rotation car expérience non aboutie (parcelle en vente avant que le rendement ne diminue) et arbres trop jeunes.<br><b>Cahier de suivi :</b> oui |  |
| <b>FUMAGINE (COCHENILLES)</b>  |  |
| Méthidathion (Ultracide®), de façon occasionnelle et localisée, en fonction de l'enherbement, en moyenne : moins de deux fois par an. Pulvérisateur derrière tracteur.   |  |
| <b>CHAMPIGNONS</b>   |  |
| Bénomyl (Benlate®), de façon occasionnelle et localisée, en fonction de l'enherbement, en moyenne : moins de deux fois par an. Pulvérisateur derrière tracteur.  |  |
| <b>HERBICIDES</b>  |  |
| Glyphosate (Round Up®) tous les trois mois   |  |

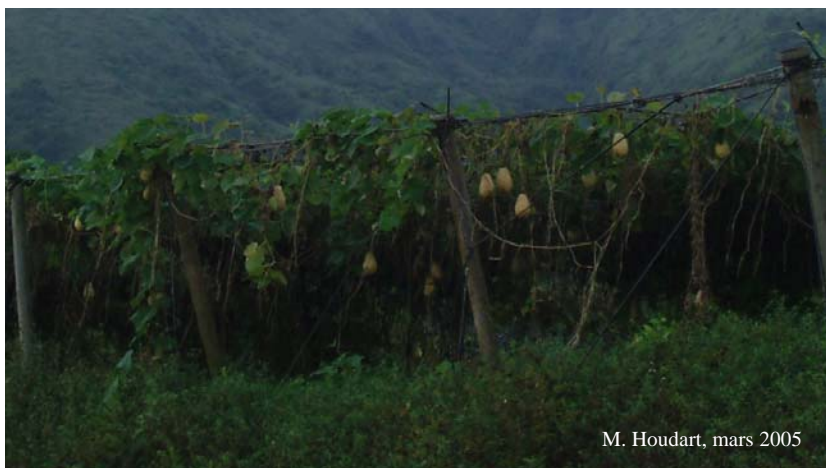
**Tableau 23.** La conduite d'espèces arboricoles (prunier de cythère et goyavier) par un exploitant de la zone d'étude

Parmi les exploitants de la zone d'étude, 34 cultivent de la dachine soit en production principale, soit en rotation avec d'autres espèces (banane ou ananas). Le contrôle de l'enherbement constitue l'unique traitement réalisé par les agriculteurs (tab. 24). Dans ce cas, l'Herbix® est le seul produit appliqué, en raison de son faible coût, de sa disponibilité (ce produit est disponible dans n'importe quelle jardinerie) et de son action : il s'agit en effet d'un herbicide de contact qui n'agit que sur la partie traitée. Les fréquences d'épandage sont ensuite extrêmement variables : de une fois durant tout le cycle jusqu'à environ tous les deux mois (soit environ 4 fois sur un cycle de neuf mois). Nombreux sont ceux qui agissent au coup par coup, en fonction de l'enherbement : il est alors difficile de quantifier le nombre exacts d'épandages durant tout le cycle. Parmi les 34 planteurs de dachines, 7 n'utilisent aucun herbicide et font tout à la main (sarclage).

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>DACHINE</b>     | <b>Théo [1]</b><br>Paraquat (Herbix®) 15 jours après la plantation puis 1 mois et demie après la plantation, à l'aide d'un appareil à dos  |
| <b>CRISTOPHINE</b> | <b>Pierre [8]</b><br>3 apports de glyphosate (Round Up®) en bordure depuis 8 mois (environ 1 fois par 3 mois)  |
|                    | <b>Christian [22]</b><br>Rien  |
| <b>IGNAME</b>      | <b>Alban [9]</b><br>- traitement des plants avant la plantation : mélange de parathion méthyl (Méthyl bladane®) et de benomyl (Benlate®)<br>- Désherbage : paraquat (Herbix®) au bout de deux mois environ, quand il y a de l'herbe. |

**Tableau 24.** La conduite d'espèces peu demandeuses de pesticides : dachine, cristophine, igname

La conduite de la cristophine (photo. 19) se rapproche de celle de la dachine dans la mesure où seuls les herbicides sont utilisés. Des 7 exploitants cultivant cette espèce végétale, 4 n'utilisent aucun produit et contrôlent l'enherbement de façon manuelle ou à la débroussailleuse. Les autres utilisent du glyphosate (Cosmic® ou Round Up®) ou du paraquat (Herbix®) de façon régulière.



**Photographie 19.** *Cristophine : tonnelle et fruits*

Enfin, l'igname concerne peu d'acteurs de la zone d'étude (2 seulement). L'un d'entre eux dit ne mettre « *quasiment rien* ». Le second traite les plants avant la plantation (mélange de fongicide et d'insecticide : Benlate® et Méthyl Bladan®) et contrôle l'enherbement régulièrement à l'aide d'un herbicide de contact (Herbix®).

\*\*\*

Les pratiques relatives aux traitements des différentes espèces végétales révèlent une extrême hétérogénéité des combinaisons entre groupes de produits utilisés, doses, fractionnements et périodicité des épandages. Les raisons en sont multiples : coût des produits, efficacité, toxicité et risques pour l'environnement, homologation, etc.

Des logiques globales de l'usage des pesticides, en relation étroite avec la sensibilité environnementale propre à chaque acteur, constituent un élément essentiel à la compréhension de cette grande variabilité et apportent un nouvel éclairage sur les formes données à l'agriculture sur la rive gauche de la Capot.

## 2. DES TYPES OPPOSES DE LUTTE FACE AUX ORGANISMES NUISIBLES

Nous l'avons vu dans le cinquième chapitre, les sources d'information des agriculteurs relatives à la façon de mener une culture sont très diverses : fournisseurs de produits phytosanitaires, Chambre d'Agriculture, voisins, famille, etc. Des connaissances relatives aux effets directs et indirects<sup>137</sup> des pesticides et du rapport à l'environnement<sup>138</sup> dépendent des types de comportements de lutte face aux organismes nuisibles.

<sup>137</sup> Cf. chapitre 1, section 1.1.

<sup>138</sup> Cette sensibilité environnementale est abordée à l'échelle régionale au chapitre 3.

Différents types ont donc été définis de manière empirique<sup>139</sup>. A chaque type est associée une série de critères et d'explications de la mise en place de ces stratégies. Trois types de comportement ont été identifiés : i) ceux qui n'utilisent aucun pesticide ; ii) ceux dont la consommation de pesticides est massive et dont l'attitude générale se rapproche du comportement de lutte systématique ; enfin iii), ceux qui sont portés, pour des raisons variées, vers un raisonnement de leurs pratiques les incitant à minimiser, autant que faire se peut, les épandages de pesticides<sup>140</sup>.

## 2.1. Les non consommateurs de pesticides

Les exploitations non consommatrices de produits phytosanitaires sont au nombre de 12. Il s'agit principalement d'agriculteurs dont le choix de la culture et les besoins de production s'affranchissent de l'usage des pesticides.

Les propriétaires terriens, par exemple, n'utilisent aucun pesticide. Les parcelles sont laissées en friche et non entretenues. Seuls quelques bœufs sont parfois mis sur ces parcelles pour le contrôle de l'enherbement.

Certains jardiniers minimisent l'investissement financier et par conséquent l'achat de pesticides. Souvent profondément attachés à leur terre (cf. chapitre 5), ils expriment le besoin de pouvoir manger ce qu'ils produisent. Jean-Jacques [38] par exemple n'aime pas mettre de produits chimiques (il en utilise un peu seulement sur les traces) car « *trop de produit, c'est pas bon pour la santé* ». Dans le même état d'esprit, Hugues [39] ne met aucun produit car il ne veut pas se faire du tort. Pour sa part, Henri [40] fait tout à la main : sensible aux questions environnementales et de pollution, il nous explique que l'importance des teneurs de pesticides dans les eaux de surface réside dans « *le fait que l'on interdit les bœufs sur les parcelles enherbées* ». Certes cette pratique est de moins en moins courante ; elle n'est cependant pas "interdite" à proprement parler. « [...] *Pour le désherbage, les bœufs faisaient ça très bien. Mais c'est vrai, il faut déplacer les bœufs régulièrement et ça demande du temps* ». C'est donc selon lui la recherche de rendement et la pression exercée par le temps qui pousse à l'usage massif des pesticides sur la zone d'étude.

Parmi ces agriculteurs qui n'utilisent aucun pesticide, le cas de l'éleveur (Paul [31]) doit être souligné. Certes sa production s'affranchit de l'usage des pesticides. Sa contribution en terme de pollution se fait cependant par le biais du lisier qu'il épand sous les tonnelles de cristophines du voisin auquel il sous-loue le terrain : « *Ça constitue un bon engrais, tant qu'on n'en met pas trop. L'idéal, c'est une fois tous les 15 jours* ». Ce type de pollution n'est cependant pas pris en compte dans notre étude<sup>141</sup>.

<sup>139</sup> Nous partons du principe qu'en fonction de ses connaissances et de sa sensibilité, chaque exploitant développe une stratégie phytosanitaire-type qu'il met en oeuvre quelles que soient les cultures en place. Il s'agit là d'une nouvelle classification des exploitants, qui n'est pas en lien avec le TFS et qui est effectuée de manière empirique, sur la base de l'analyse des discours des exploitants et non sur leurs pratiques réelles. Cette démarche empirique nous a paru d'autant plus pertinente que les systèmes de culture sont très variables et que les exploitants sont peu nombreux.

<sup>140</sup> Pour chaque type identifié, nous illustrons notre démonstration par quelques exemples représentatifs. Tous les acteurs ne sont pas systématiquement cités.

<sup>141</sup> Nous tenons à rappeler que nous n'analysons dans ce chapitre que les pratiques phytosanitaires. La fertilisation, l'amendement et le travail du sol ne sont pas pris en compte. La variabilité des pratiques les concernant ne fait pas l'objet de notre recherche et ces critères n'interviennent jamais comme élément d'explication du choix d'un produit, d'une dose ou des fréquences d'épandage des pesticides.

## 2.2. La lutte systématique

Suivant la définition donnée par le CORPEN (1996), il y a protection systématique lorsque les traitements se déroulent suivant un calendrier établi et les exploitants privilégient les actions préventives aux actions curatives. Neuf des agriculteurs de la zone d'étude adoptent un comportement de traitement systématique face aux organismes nuisibles, hormis les propriétaires terriens et l'éleveur. Ce comportement découle de plusieurs critères : i) manque de connaissance et de formation (pratiques en fonction des habitudes et de la tradition), ii) obligation d'application en raison du statut (juridique ou foncier) de l'exploitation, ou encore iii) absence de prise en compte de la question environnementale.

### 2.2.1. Sensibilité à la pollution mais méconnaissance des effets indirects

La prévention et la sécurité constituent les critères majeurs du choix de la lutte systématique. Ainsi Eric [19] explique-t-il qu'il n'a pas de problèmes de maladies mais qu'« *il faut traiter plus en période de pluie* ». Il n'y a pas d'observation de l'évolution des maladies sur ses parcelles mais une logique systématique d'application massive des pesticides en période des pluies pour limiter le parasitisme, normalement plus fort à cette saison en raison de l'humidité. Il explique par ailleurs qu'il est essentiel de « *bien soigner les plants dès le départ : il est important de bien traiter au commencement de la plantation et dans les traces, pour ne pas qu'il y ait de graines* ». Cette logique n'est cependant pas contradictoire avec une sensibilité environnementale importante. Parce qu'il pense protéger ainsi l'environnement, cet agriculteur brûle les emballages de produits phytosanitaires et d'engrais et jette les cendres en haut de sa parcelle dans un coin entouré de bambous. Il ne les met pas en contrebas de la parcelle car « *il y a la rivière* » et il ne les enfouit pas car « *cela se décompose trop lentement* ». La présence des cours d'eau et la nécessité de les préserver sont donc prises en compte. On observe alors un décalage entre la volonté de préserver la ressource en eau et l'usage massif de pesticides. Ce qui est de l'ordre du visuel est intégré à la problématique environnementale : « *c'est sale de laisser traîner les emballages* » ; ce qui ne l'est pas (pollution diffuse par les molécules phytosanitaires) est plus facilement occulté.

### 2.2.2. Forte sensibilité environnementale mais obligation d'application

Un autre décalage entre sensibilité et pratique est observé : celui existant entre une sensibilité au problème environnemental et la nécessité d'appliquer de nombreux produits.

C'est le cas d'Evelyne [29] qui, dans le cadre du centre d'aide par le travail (CAT), doit former les jeunes à l'usage des pesticides (dosage, sécurité, etc.). De façon à faciliter l'organisation "scolaire" du travail, elle choisit alors d'adopter cette logique systématique. Organisation des tâches et planning de l'exploitation sont établis à chaque début d'année scolaire. Du point de vue de l'itinéraire technique, cette exploitante évite donc le curatif et lui préfère le préventif. Malgré cela, elle nous dit être « *très à cheval sur le respect du dosage car les produits phytosanitaires sont des produits très toxiques. Si on en met plus que nécessaire, on ne "tape" pas forcément, ça peut même développer les insectes* ». Elle a par ailleurs conscience des dangers représentés par l'utilisation massive de pesticides car elle s'est déjà

« fait taper sur les doigts car on a trouvé des résidus de pesticides dans les tomates, quelqu'un avait fait le traitement trop tard... c'est l'inconvénient de travailler à plusieurs ». Cette exploitante tient compte des effets insidieux des pesticides et de l'importance de préserver la ressource en eau : même si elle dénonce le nombre de produits utilisés en bananeraie sans prendre en compte la diversité des pratiques existantes, elle fait également allusion au fait que ces bananeraies sont le plus souvent à proximité des cours d'eau et que le risque de pollution est par conséquent plus élevé car « la plupart des bananeraies sont entourées de rivières ».

Pour des raisons différentes, Christian [36] et Daniel [37] ont un comportement de lutte proche du précédent, tout en étant également en décalage par rapport à leurs aspirations. Les conditions de mise en culture imposent un usage important de pesticides : les rendements doivent être forts en raison du statut foncier instable de leur exploitation (occupation sans titre). Des espèces maraîchères nécessitant de nombreux traitements, comme le concombre (cf. section 1.3.), sont par conséquent cultivées en intercalaire. Concernant le contrôle de l'enherbement, ces agriculteurs sont néanmoins passés du désherbage chimique à la débroussailluse après s'être informés sur la question des résidus de pesticides dans les tubercules. Ils souhaitent en effet « jouer la carte de la qualité » car le groupement auquel ils livrent leurs produits les vend ensuite aux écoles, crèches et hôpitaux. En dehors des questions sanitaires, ces exploitants sont sensibles à la protection de l'environnement, savent situer les sources captées mais reportent la responsabilité exclusive de la pollution des eaux sur les planteurs de bananiers et d'ananas. Malgré tout, les espèces maraîchères cultivées régulièrement, parfois en intercalaire et le plus souvent selon un rythme soutenu, engendrent des apports d'insecticides massifs.

### 2.2.3. Absence de prise en compte de l'environnement

D'autres exploitants agricoles, comme Rémy [35], ont une logique d'utilisation massive de pesticides pour des raisons de sécurité, le principe étant qu'il « vaut toujours mieux en mettre plus que pas assez ». Les doses épandues ne correspondent alors ni à ce qui est indiqué sur les emballages ni à ce que préconisent les techniciens des groupements ou de la Chambre d'Agriculture, dont la connaissance du terrain est remise en cause<sup>142</sup>. Cet exemple souligne le fait que l'encadrement ne constitue pas un critère de "bonne" pratique agricole. Les connaissances sont réinterprétées, adaptées aux objectifs, aux besoins et au caractère de chaque agriculteur.

Le volet environnemental est peu pris en compte dans les stratégies de lutte contre les organismes nuisibles, au point que ces exploitants utilisent parfois des produits toxiques, interdits d'utilisation. Certains sont ainsi accusés d'avoir appliqué du Témik®<sup>143</sup> (aldicarbe,

<sup>142</sup> On rejoint là la problématique de l'approche "filière" des professionnels du monde agricole aux dépens d'une approche plus territoriale (cf. chapitre 3) : cet exploitant remet en effet en cause la connaissance de la diversité des potentiels agronomiques des différents territoires de la Martinique.

<sup>143</sup> Fin 2002, le Préfet de la Martinique signe un arrêté de suspension d'importation, de détention, de distribution et d'utilisation du Temik® en Martinique (arrêté préfectoral du 24.12.2002). La substance active du Temik® est l'aldicarbe. Le communiqué du Préfet, fin 2002, indique que les résultats des analyses d'eau réalisées dans le cadre du contrôle sanitaire de la DSDS montrent la présence d'aldicarbe et de ses dérivés à des teneurs souvent supérieures à la norme de 0.1µg/L pour certains captages du Nord – Atlantique.

interdit par arrêté préfectoral en 2002, cf. annexe 13) alors que le produit est déjà interdit. Repose sur eux également l'accusation d'avoir stocké, et par conséquent sans doute épandu, du Curlone® (chlordécone, organochloré interdit depuis 1993), de même que du Némacur® (fenamiphos, organophosphoré interdit depuis 2004). Certes ce dernier produit n'est pas interdit d'utilisation au moment des enquêtes en 2001. Néanmoins, tous les planteurs sont déjà au fait de leur extrême toxicité et des problèmes environnementaux et sanitaires qu'ils peuvent provoquer, aussi leur utilisation est-elle le signe d'une non-prise en compte du volet environnemental.

### 2.3. Des comportements proches de la lutte raisonnée

Il y a protection raisonnée des cultures lorsque les périodes d'intervention et les moyens de lutte sont adaptés aux organismes nuisibles préalablement identifiés et à l'état sanitaire de la parcelle (CORPEN, 1996). Cette approche de l'agriculture concerne un nombre très important des exploitants de la zone d'étude (25), sans distinction selon les types de fonctionnement d'exploitation : grandes exploitations stables, jardiniers, exploitants sans terre, conjoncturels.

Parmi ces exploitants agricoles, trois profils types ont été observés à la lecture des questionnaires ouverts et des entretiens. i) Suivi des prescriptions du raisonnement, ii) réelle aversion pour les pesticides, iii) aspect économique : ces arguments se recoupent le plus souvent dans les différentes explications données par les exploitants. Néanmoins, l'un d'entre eux semble toujours prendre le dessus.

#### 2.3.1. Le suivi des conseils techniques

Si elle résulte le plus souvent d'une conscience environnementale et sanitaire et d'une initiative personnelle, la mise en œuvre de pratiques raisonnées reste parfois exclusivement le fait des conseils techniques. Parce que certains agriculteurs sont bien suivis, encadrés et conseillés et qu'ils ont confiance dans leurs conseillers, ils suivent les recommandations en matière de protection raisonnée prescrites par les différentes institutions (Chambre d'Agriculture, fournisseurs de pesticides, organismes de recherche, SOCOMOR et groupements) et parfois les exploitants "locomotive" (cf. chapitre 5, section 1.1.).

Clovel [16] insiste sur la nécessité de suivre les conseils de la Chambre d'Agriculture : « Dès que monsieur M. [conseiller de la Chambre d'Agriculture] nous a donné des exemples, nous a montré comment il faut planter, quels produits donner au départ, quelle quantité... alors on met ça ». Dans le même sens, Antoine [46] ne met pas de Mocap® liquide sur ses ananas car « ça ne sert à rien et le technicien a dit de ne pas en mettre ».

Certains, plus en marge, sont influencés par ce que font leurs voisins, comme Georges [25] qui dit faire exactement comme Christian [22], chez qui il a travaillé pendant longtemps et qui est lui-même extrêmement soucieux du respect de l'environnement.

### 2.3.2. Une sensibilité environnementale forte : déconsidération des apports des pesticides

La possibilité de toujours pouvoir manger soi-même les produits de sa récolte guide les pratiques raisonnées de nombreux agriculteurs. Ce désir s'accompagne en général d'un attachement à la terre et d'un souci à l'égard de l'environnement, malgré certains manques de connaissances sur l'impact réel des pesticides. Ainsi William [33] insiste-t-il sur la pollution ponctuelle en occultant les effets à long terme de la pollution diffuse : « *Selon moi, y'a pas de problème, y'a peu de lien entre l'agriculture et la pollution des eaux. En fait, les plus gros problèmes, c'est pas les agriculteurs...par exemple, il y en a qui jettent les chiens ou les moutons morts dans la rivière!* ». L'utilisation des pesticides correspond de toutes façons à une sorte d'échec. Le pesticide est plus perçu comme un produit néfaste (pour la santé, pour l'environnement, pour la qualité des eaux) que comme un atout majeur pour l'augmentation des rendements et la lutte contre les organismes nuisibles. La recherche d'alternatives proches de l'agriculture biologique est toujours privilégiée. Firmin [11] nous explique par exemple qu'il souhaite « *charger* » ses cristophines en « *produits de fertilisation et amendement dans le sens biologique* ». D'une façon générale, cet agriculteur est partisan de l'innovation : il réalise de multiples expériences avec l'engrais et l'amendement et porte une attention particulière à la qualité des sols de façon à obtenir un rendement optimal. Il a par exemple comme projet de diviser en deux certaines parcelles de façon à observer les différences de rendement en fonction de la technique appliquée. C'est en ce sens que l'on peut le classer parmi les praticiens de l'agriculture raisonnée.

Romuald [14] explique qu'il ne met pas de pesticides, ni en dachine ni en patate douce, car « *plus on met de produits plus c'est mauvais et pour la santé et pour l'environnement. Alors je désherbe tout à la main* ». Jacqueline [27] dit également : « *Je n'aime pas tout ce qui est produit chimique. Ce n'est pas bon pour la santé, ce n'est pas bon pour le sol* ». William [33] utilise le terme "poison" pour qualifier les pesticides. Jean [21] soutient quant à lui que « *l'agriculteur doit s'identifier à son terrain* ». Dans cette mesure, tout doit être mis en œuvre pour que les parcelles soient en bonne santé et le pesticide est considéré comme un médicament dont il faut limiter l'usage. Cet usage dépend uniquement des attaques. En raison des problèmes pour la santé, Christian [22] préfère également limiter l'épandage de pesticides : « *Il faut faire attention. Il faut pouvoir manger sans problème [...] Qu'est ce que je mets comme produit...pas grand chose ! Et pourtant, là haut, il faudrait mettre plus !* ». Son souci à l'égard de l'environnement, notamment de la qualité des eaux de surface, constitue par ailleurs un critère de décision majeur : « *Au niveau des rivières, il faut limiter, pour les écrevisses et tout ...Par exemple, près des gorges, je vais pas faire de l'ananas pour pas polluer la rivière* ».

Cette lutte contre l'utilisation massive de pesticides peut donner lieu à un investissement fort dans le cadre des formations. Line [23] milite dans un groupement de défense des végétaux, groupement au sein duquel elle tente de conseiller, d'aider les agriculteurs mais également de faire passer ses idées qui vont dans le sens d'une meilleure gestion de sols et de la qualité des eaux. Elle nous explique que l'un des problèmes majeurs dans l'agriculture est le manque de formation portant sur l'utilisation des produits phytosanitaires ou des engrais, ou bien sur la diversité des sols et leur besoins en éléments nutritifs.

### 2.3.3. Un attrait économique

Conscients des nouvelles attentes sociétales et des avantages de la contractualisation, nombre d'agriculteurs se tournent vers l'agriculture raisonnée : i) inscrits dans des programmes de subventions, ils sont tenus de respecter certaines mesures environnementales ; ii) leurs connaissances des problèmes environnementaux au niveau du bassin-versant de la Capot sont par ailleurs souvent une conséquence de cet investissement dans cette contractualisation.

#### 2.3.3.1. Inscription dans des programmes d'aide et nécessaire prise en compte des attentes sociétales

L'attrait économique face aux nouvelles attentes sociétales constitue le moteur principal de ces stratégies de lutte raisonnée face aux organismes nuisibles : ces agriculteurs visent une clientèle soucieuse de la qualité des produits. Ils savent donc que minimiser leurs apports en pesticides et rendre compte de ces actes (traçabilité), c'est aller dans le sens donné par la PAC, d'autant plus que les subventions et les aides de l'Etat et de l'Europe vont dans ce sens<sup>144</sup>.

Pierre [8], faisant référence aux difficultés que connaît la banane dans le cadre de concurrence internationale et du gel des subventions (cf. chapitre 3), explique : « *Si par contre on a une bonne banane, on a de la qualité...l'Europe va expliquer le problème* ».

Ainsi ces agriculteurs sont-ils au fait des Mesures Agri-Environnementales (MAE). En 2001 (année de réalisation des enquêtes), Pierre [8] avait par exemple signé une MAE "Utilisation de vitroplants sur jachère d'un an" (cf. section 1.2) et était informé de l'existence des CTE. Au total, trois des cinq exploitations bananières de la zone d'étude ont signé cette MAE avant 2001. Cette dernière vise à réduire l'apport de nématicides dans les bananeraies et à orienter les exploitants vers la lutte intégrée. Ces exploitants jouent donc sur la qualité de leur banane<sup>145</sup>, de pair avec la diminution des intrants, pour inciter l'Europe à subventionner cette production, en forte concurrence avec la banane à faible coût de pays concurrents.

Cédric [15] est pour sa part très au fait des nouveaux contrats et nous parle dès 2001 de la possibilité de signer un CTE pour un hectare de christophine. Dans ce cas encore, c'est le souci des attentes de la clientèle qui prime, même si la production est différente et ne peut bénéficier directement de subventions européennes. Outre une certaine sensibilité environnementale qui est mise en valeur en tant que premier argument, l'attrait économique prime. Cet exploitant nous explique : « *Ma culture est bio ou semi-bio, donc j'évite d'utiliser tous ces produits. [...] Simplement parce que j'aime les produits naturels et puis c'est par rapport à ma personne, je suis vraiment sensible à la nature, aux problèmes de pollution. Il y a les consommateurs qui achètent chez moi, par le biais du grand marché itinérant*<sup>146</sup>, qui

<sup>144</sup> Voir fiches CAD en annexe.

<sup>145</sup> Depuis le passage en CAD, d'autres mesures sont fixées : bananeraie pérenne de montagne. Certaines de ces exploitations se dirigent vers une nouvelle variété développée par le CIRAD, plus résistante à certaines maladies et par conséquent moins demandeuse en pesticides.

<sup>146</sup> Cf. chapitre 5, section 1.2.3.



*aiment bien mes produits parce qu'ils savent que ce sont des produits sains. Alors il y a un petit peu d'avantage à travailler dans ce sens. Il y a une pression forte du consommateur puisque le consommateur maintenant, il cherche à savoir ce qu'il mange. C'est à dire, je pense, que la traçabilité des produits...Justement, le projet agri-touristique va entrer en coordination avec ce que je fais, à savoir, le consommateur verra d'où sort le produit, comment je le produis, vraiment tout ce qu'il faut savoir sur ce produit. Après, ça va le mettre en confiance ». Ainsi ces agriculteurs sont-ils bien au fait des attentes sociétales en matière de traçabilité et de résidus des produits phytosanitaires dans les légumes et les fruits. La directive Chlordécone<sup>147</sup> constitue en un certain sens un atout pour les producteurs de produits autres que les tubercules, les consommateurs associant de plus en plus ces derniers à la pollution.*

Frédéric [42] insiste également sur les solutions contractuelles mises en oeuvre par la SOCOMOR visant la diminution de l'usage de pesticides et la mise en valeur de la qualité des ananas : *« parmi toutes les productions d'ananas dans le monde, Blédina a choisi la Martinique ! »*. Pour ce planteur, les nouvelles restrictions relatives aux pesticides homologués en ananas constituent une avancée très positive (annexe 13) : ceci devrait permettre, selon lui, de valoriser encore plus l'ananas martiniquais, sachant que : *« on peut trouver des pratiques qui permettent de dépenser moins, à chacun de réfléchir, de trouver des solutions »*.

Outre les subventions dont ils peuvent bénéficier, ces agriculteurs n'oublient pas qu'une diminution des apports en pesticides, c'est également une diminution de la part du budget consacré à la lutte contre les organismes nuisibles. Concrètement les acteurs insistent sur le gain financier au jour le jour. Pierre [8] explique : *« Donc on a mis les jachères, on a mis les vitroplants, on a vraiment mené une politique, très en faveur de l'environnement, mais c'est pas idéologique. Je veux dire.. c'est économique également. Lorsque vous faites un traitement de nématicide par an au lieu d'en faire trois ou quatre, vous gagnez de l'argent ! Si vous arrivez et vous pouvez en faire qu'un ! Un traitement, c'est à peu près 3000 francs, si vous en gagnez deux vous gagnez à peu près 6000 francs l'hectare, si vous en gagnez trois, vous gagnez à peu près 9000 francs l'hectare ! Donc il y a vraiment un intérêt économique à la base de ça »*. Pour les mêmes raisons, Emile [12] préfère appliquer un insecticide-nématicide, un produit qui travaille sur les deux fonctions. Il complète les actions chimiques par la mise en place de pièges à charançons et d'autres pratiques non chimiques (bagasse, bois numus, bocashi<sup>148</sup>). Sensible à la question environnementale, cet agriculteur se dit prêt à faire tous les efforts nécessaires pour éviter de mettre des produits, pourvu qu'il y trouve un avantage financier : *« c'est bien de lier agriculture et environnement, mais enfin, si on tire rien d'un point de vue économique... »*.

<sup>147</sup> Cf. chapitre 1.

<sup>148</sup> La bagasse = résidus de canne ; bois numus = amendement organique à base de déchets de poissons ; bocashi = compost de déchets de bananes et de bagasse.

### 2.3.3.2. Connaissances étendues des effets des pesticides sur l'environnement

Dès lors que les exploitants ont signé des contrats avec l'Etat pour la mise en œuvre de pratiques raisonnées, ils sont en toute logique sensibilisés à la problématique environnementale.

En lien étroit avec la recherche ou certains organismes tels que la FREDON, ces agriculteurs sont conscients des risques directs et indirects que l'usage des pesticides engendre, même si le discours est parfois réducteur pour éviter d'être jugé comme pollueur. L'un d'entre eux dit par exemple avoir constaté que « *dans la Capot, il n'y a plus de crevettes, mais parfois de la mousse, tout ça à cause de la SOCOMOR. Sinon, je ne vois pas d'autres pollueurs...* ». Cette remarque n'est pas sans intérêt. La connaissance que possède cet acteur concernant la problématique environnementale laisse penser qu'il est conscient des effets des pesticides sur la qualité des eaux : ayant signé une MAE, cet exploitant travaille par ailleurs en étroite relation avec la recherche dans le cadre du programme sur la diminution de la pression polluante. Le sujet est cependant délicat et justifie de laisser de côté cette responsabilité et de souligner la pollution d'origine non agricole.

Dans tous les cas, ces agriculteurs sont bien au courant des itinéraires techniques menés pour chaque culture et sont conscients de l'importance des systèmes de cultures pour la mise en œuvre de pratiques peu polluantes. Pierre [8] porte ainsi un regard relativement objectif sur l'évolution de l'agriculture sur la zone et sur la responsabilité de chacun. L'aspect financier est abordé, sans jugement de valeur et sans attribution de cette responsabilité polluante à un type d'exploitation plutôt qu'à un autre : « *Je dirais qu'à mon avis la pollution doit baisser. Mais pas pour les raisons que l'on croit. C'est à dire que beaucoup d'exploitations agricoles qui sont autour de la Capot sont en grande difficulté financière. Donc elles ne mettent pas les produits qu'elles devraient mettre. Maintenant est-ce qu'à terme on peut baisser la pollution de la Capot, oui ! En mettant en place des jachères, de l'agriculture raisonnée autour, oui à mon avis* ». La solution est donc trouvée selon lui, solution qui ne remet pas en cause la présence de l'agriculture sur la zone, mais seulement une nouvelle façon de penser les pratiques agricoles. Par ailleurs, la distinction est bien opérée entre pollution diffuse et pollution concentrée, et l'importance de chacun de ces types de pollution doit être relativisée : « *Indiscutablement, maintenant, je pense qu'elle [la Capot] est un peu moins polluée qu'elle ne l'a été il y a une dizaine d'années, oui j'en suis à peu près certain. Mais pas forcément pour les mêmes raisons. Je n'irais quand même pas me baigner dans la Capot ! Parce que y'a des pesticides et tout ce qu'on veut mais enfin il y a beaucoup d'autres choses aussi. Les gros accidents qu'on a connus, ont été des accidents presque volontaires entre guillemets. Les deux gros accidents qu'il y a eu sur la Capot, c'est à dire poissons visibles ou des écrevisses retournées, c'étaient des boîtes de pesticides qui ont été jetées dans les ravines pour ne pas être appliquées...parce que le salarié ne voulait pas mettre le produit. On fait croire qu'on l'a mis et on vide le produit. [...] Et là, ça ne pardonne pas, parce qu'à la première petite pluie, le produit arrive dans la rivière et les dégâts sont importants* ». On notera ici le thème des conflits sociaux qui émerge à travers le refus, de la part des ouvriers, d'exécuter le travail donné par le responsable d'exploitation.

\*\*\*

Les types de comportement de lutte face aux organismes nuisibles intègrent un élément supplémentaire de compréhension de la diversité des pratiques opérées sur la rive gauche de la Capot<sup>149</sup>. En fonction de ces derniers, de la place accordée aux différentes espèces végétales dans les systèmes de production et des rotations culturales menées sur les parcelles des exploitations agricoles, les charges appliquées sur l'année d'étude sont en toute logique extrêmement variées. La question qui se pose alors est celle de la formalisation de ces pratiques pour rendre compte des principaux facteurs de différenciation spatiale de la charge polluante à l'échelle de la zone d'étude.

### **3. UNE DISTRIBUTION DES PRATIQUES MARQUEE PAR LA STRUCTURE DE L'ESPACE**

L'observation de l'évolution de l'occupation du sol permet d'évaluer les rotations sur l'année d'étude et d'estimer, en fonction des itinéraires techniques décrits par les différents exploitants, la charge phytosanitaire épanchée au cours de cette année 2001/2002. L'analyse de la variabilité quantitative, qualitative et spatiale de cette charge polluante laisse alors apparaître plusieurs points que nous abordons successivement. Dans une première section, nous présentons un état des lieux des usages phytosanitaires sur la zone d'étude au cours de l'année 2001/2002 et soulignons les risques encourus par l'environnement et en particulier les eaux de surface. Nous revenons ensuite sur la détermination de la charge et de l'IcPhyto par les critères intervenant dans les modalités d'itinéraires techniques décrits dans la première et la seconde section de ce chapitre : orientation culturale, système de cultures et type de lutte contre les organismes nuisibles. Ceci nous amène, dans une troisième section, à identifier un lien ténu entre la distribution de l'IcPhyto et l'organisation spatiale du territoire de la rive gauche de la Capot.

#### **3.1. Bilan phytosanitaire de la zone d'étude sur l'année 2001/2002**

Sans remettre en cause l'honnêteté et le bon vouloir des agriculteurs, certains exploitants ne connaissent pas exactement les quantités de produits appliquées par hectare<sup>150</sup>. S'agissant de déclaratif, ces valeurs doivent être prises en compte avec précaution. D'autre part, bien que l'assurance de la confidentialité des informations recueillies ait été rappelée à chaque entretien, il est probable que certains agriculteurs utilisant des produits interdits n'osent pas le déclarer. Néanmoins, les chiffres obtenus nous permettent de rendre compte du bilan phytosanitaire général de la zone au cours de l'année étudiée. Ce bilan se caractérise i) par des charges fortes et ii) la concentration des parcelles contribuant le plus à la pollution des eaux à proximité des voies de transferts que sont les cours d'eau.

<sup>149</sup> Pour la suite de l'analyse, les trois types de comportement identifiés apparaîtront à travers les expressions "non conso", "systématique" et "agri raisonnée".

<sup>150</sup> Certains produits sont épanchés par "poignée" ou "pot de yaourt".

### 3.1.1. Des charges fortes

En raison de la très grande variabilité des pratiques décrites et expliquées dans la première section, chaque parcelle a été analysée en recensant les différents traitements effectués au cours de l'année d'étude<sup>151</sup>. 35 molécules ont été recensées ; pour chacune d'elles est calculé le nombre d'épandages, ce qui nous permet de passer de la notion de surface traitée à celle de surface développée traitée (surface traitée que multiplie le nombre d'épandages) ; la somme des quantités épandues sur l'année équivaut à la charge totale ; cette charge totale que divise la surface développée traitée renseigne sur la charge par hectare traité (tab. 26).

Sur une charge totale de 5764 kg de matières actives épandue durant l'année 2001 / 2002, 63 % correspondent aux insecticides / nématocides, 22 % aux herbicides et 15 % aux fongicides. Cette charge totale équivaut à 46 298 kg de produits commerciaux épandus en un an (tab. 25)<sup>152</sup>.

| <b>Synthèse des usages phytosanitaires (matière active) pour l'année 2001/2002</b> |                    |                             |                                |
|--|--------------------|-----------------------------|--------------------------------|
|  | <i>Charge (kg)</i> | <i>Surface traitée (ha)</i> | <i>Charge (kg) / ha traité</i> |
| <i>Fongicides</i>  | 892                | 234                         | 4                              |
| <i>Herbicides</i>  | 1285               | 287                         | 4                              |
| <i>Insecticides et nématocides</i>   | 3587               | 284                         | 13                             |
| <i>Total</i>   | 5764               | 310                         | 19                             |

**Tableau 25.** Composition de la charge phytosanitaire par champ d'activité

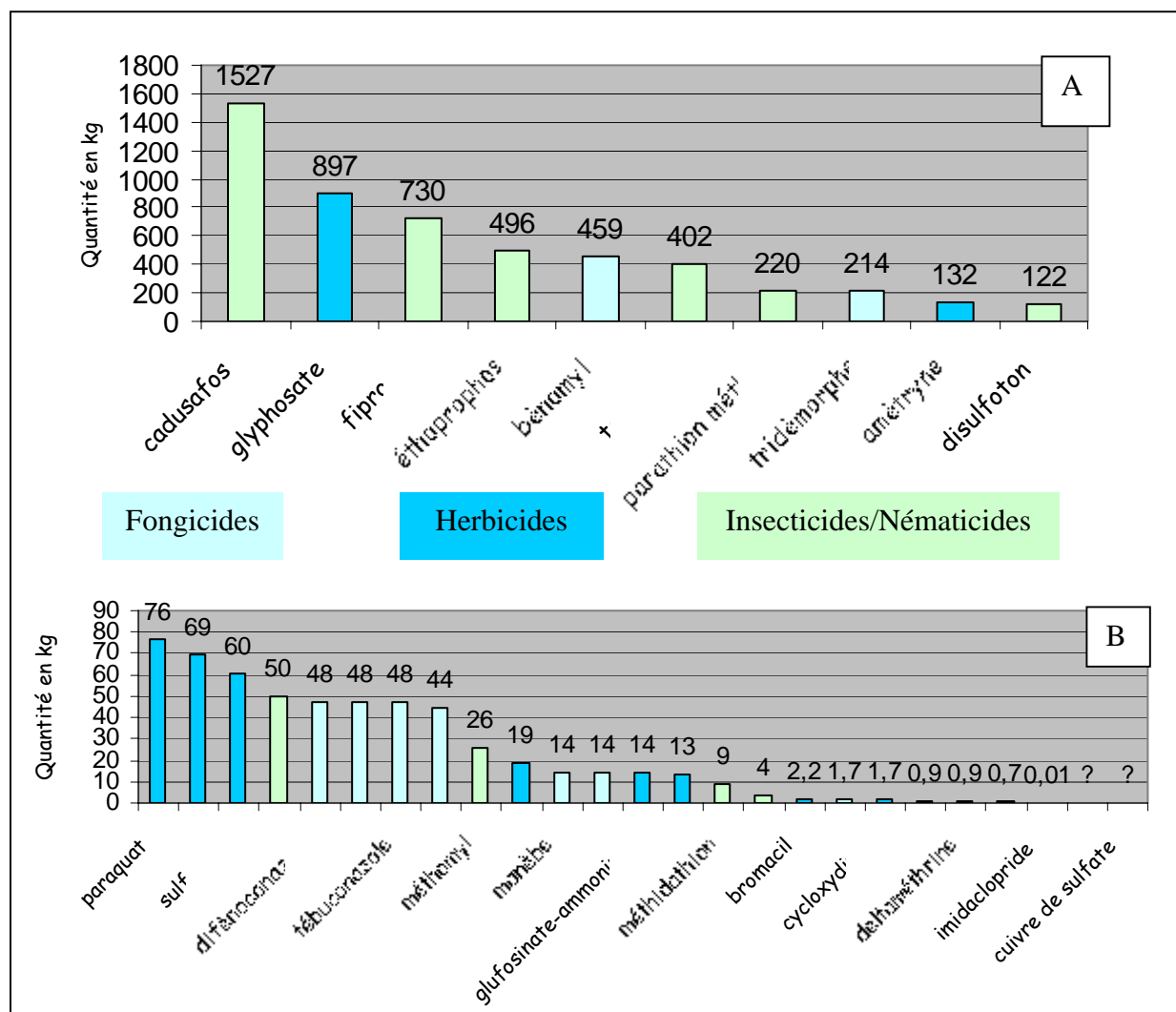
<sup>151</sup> Détail de la démarche : chapitre 2, section 2.1.2 ; détail des données quantitatives en annexe 7.

<sup>152</sup> A titre comparatif, cette charge était de 32 tonnes sur l'ensemble du bassin de la Capot, dont la superficie fait près de 58 km<sup>2</sup> (Filin, 2001). En terme de charge surfacique, le rapport est de 476 kg/km<sup>2</sup> pour la zone d'étude et de 552 kg/km<sup>2</sup> pour l'ensemble du bassin-versant de la Capot.

| <b>Bilan charge ZE</b>   |                               |                         |                                 |                           |                                     |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
|                          | Matière active                | Surface<br>traitée (ha) | Surf développée<br>traitée (ha) | Charge totale<br>(g)      | Charge/ha traité<br>(g / ha traité) |
| Fongicides               | <i>bénomyl</i>                | 206,4                   | 545,3                           | 459429                    | 843                                 |
|                          | <i>cuivre hydro cuivre</i>    | 0,3                     | 0,87                            | 1688                      | 1940                                |
|                          | <i>cuivre de sulfate</i>      | 4,9                     | 4,94                            | ?                         | ?                                   |
|                          | <i>cuivre</i>                 | 11                      | 36,14                           | 44368                     | 1228                                |
|                          | <i>manèbe</i>                 | 11                      | 36,14                           | 14456                     | 400                                 |
|                          | <i>zinèbe</i>                 | 11                      | 36,14                           | 14456                     | 400                                 |
|                          | <i>difénoconazole</i>         | 170,6                   | 476,27                          | 47627                     | 100                                 |
|                          | <i>oxyquinoléine</i>          | 0,3                     | 0,87                            | 914                       | 1050                                |
|                          | <i>propiconazole</i>          | 170,6                   | 476,27                          | 47627                     | 100                                 |
|                          | <i>tébuconazole</i>           | 170,6                   | 476,27                          | 47627                     | 100                                 |
| <i>tridémorphe</i>       | 169,3                         | 472,4                   | 214322                          | 454                       |                                     |
| Herbicides               | <i>amétryne</i>               | 30                      | 58,05                           | 132123                    | 2276                                |
|                          | <i>simazine</i>               | 7                       | 7,16                            | 13294                     | 1857                                |
|                          | <i>bromacil</i>               | 1                       | 1,37                            | 2192                      | 1600                                |
|                          | <i>cycloxydime</i>            | 4                       | 8,11                            | 1651,5                    | 204                                 |
|                          | <i>diquat</i>                 | 19                      | 18,83                           | 18830                     | 1000                                |
|                          | <i>diuron</i>                 | 19                      | 24,84                           | 69334                     | 2791                                |
|                          | <i>glufosinate-ammonium</i>   | 31                      | 31,09                           | 13991                     | 450                                 |
|                          | <i>glyphosate</i>             | 196                     | 941,83                          | 897008                    | 952                                 |
|                          | <i>paraquat</i>               | 93                      | 147,52                          | 76255                     | 517                                 |
|                          | <i>sulfosate</i>              | 16                      | 63                              | 60480                     | 960                                 |
| Insecticides/nématocides | <i>abamectin</i>              | 87,5                    | 429,28                          | 3856                      | 9                                   |
|                          | <i>bacillus thurengiensis</i> | 5                       | 5                               | ?                         | ?                                   |
|                          | <i>deltaméthrine</i>          | 18,7                    | 43,82                           | 903,5 sur 36,75 de<br>SDT | ?                                   |
|                          | <i>diazinon</i>               | 28,8                    | 120,46                          | 50042                     | 415                                 |
|                          | <i>disulfoton</i>             | 35,1                    | 60,39                           | 122420                    | 2027                                |
|                          | <i>fipronil</i>               | 162,9                   | 256,2                           | 730019                    | 2849                                |
|                          | <i>imidaclopride</i>          | 0,3                     | 0,87                            | 9                         | 10                                  |
|                          | <i>lambda cyhalothrine</i>    | 45                      | 104,89                          | 680                       | 6                                   |
|                          | <i>méthomyl</i>               | 15                      | 48,02                           | 25928                     | 540                                 |
|                          | <i>parathion méthyl</i>       | 24                      | 103,02                          | 220147                    | 2137                                |
|                          | <i>terbufos</i>               | 100                     | 99,55                           | 401770                    | 4036                                |
|                          | <i>cadusafos</i>              | 147                     | 289,89                          | 1526731                   | 5267                                |
| <i>éthoprophos</i>       | 25                            | 63,14                   | 496179                          | 7858                      |                                     |
| <i>méthidathion</i>      | 22                            | 44,58                   | 8604                            | 193                       |                                     |

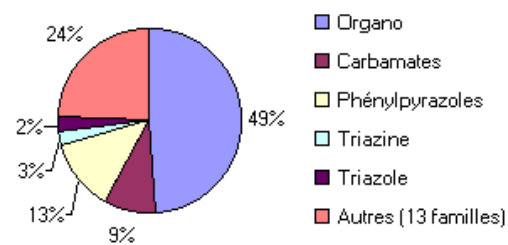
**Tableau 26.** Bilan des charges phytosanitaires épandues sur la zone d'étude au cours de l'année 2001/2002

Pour ce qui est de la composition de cette charge, les molécules les plus utilisées, dépassant les 500 kg, correspondent à des insecticides/nématicides (1527 kg de cadusafos et 730 kg de fipronil) et un herbicide (897 kg de glyphosate) (fig. 55).



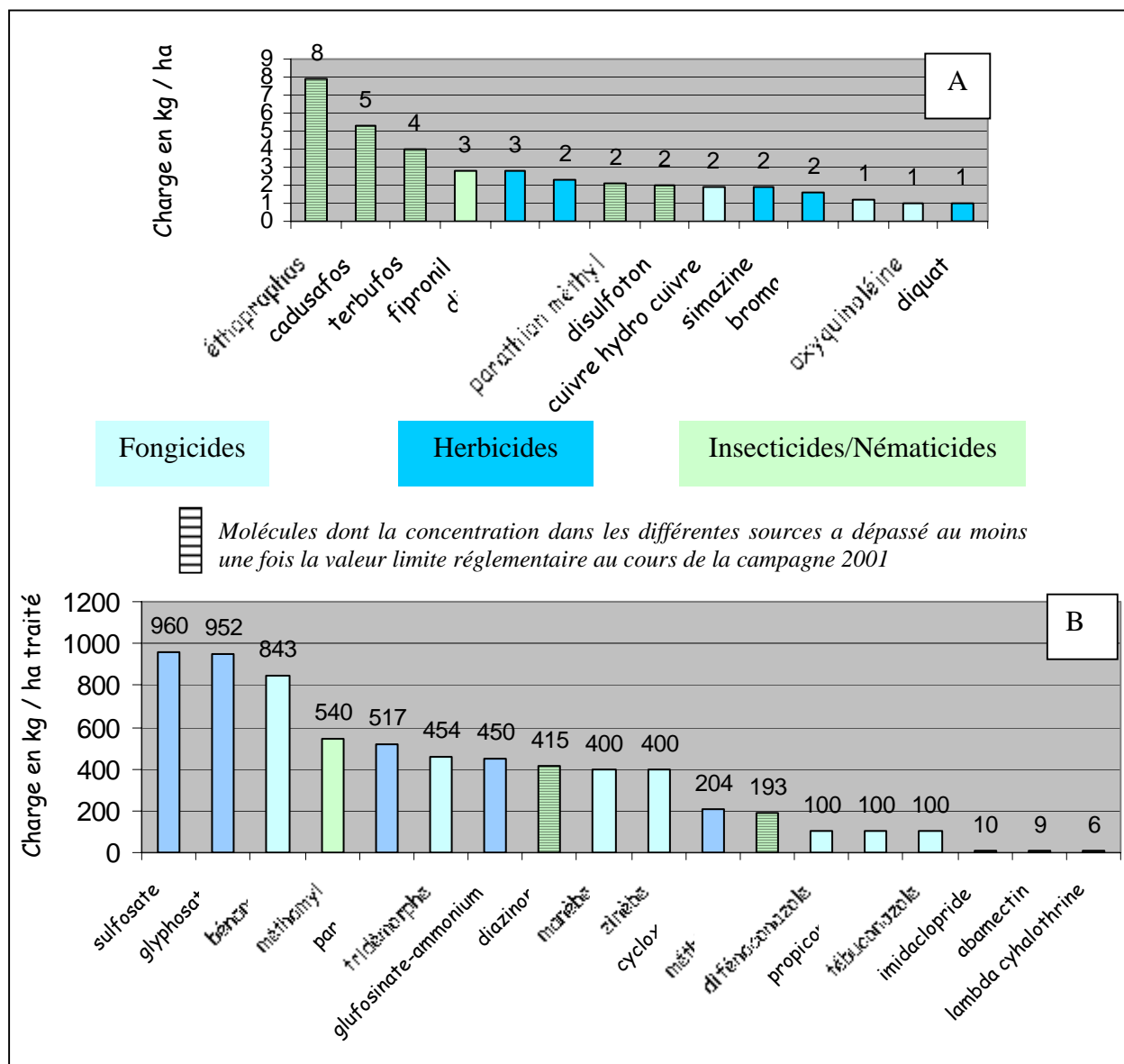
**Figure 55.** La charge phytosanitaire par matière active épanchée sur la zone d'étude  
A. charge supérieure à 100 kg / B. charge inférieure à 100 kg

Dix huit familles chimiques interviennent dans la composition de la charge phytosanitaire. Cinq d'entre elles interviennent massivement : les organo-phosphorés (environ 2825 kg), les phénylpyrazoles (730 kg), les carbamates (511 kg), les triazines (145 kg) et les triazoles (144 kg) (fig. 56).



**Figure 56.** Les principales familles chimiques constitutives de la charge phytosanitaire

En terme de charge spécifique, c'est à dire de quantité par hectare traité, cette répartition équivaut à 149 kg de produits commerciaux par hectare, soit 19 kg de matières actives par hectare pour l'année d'étude sur l'ensemble des parcelles traitées (fig. 57).



**Figure 57.** La charge phytosanitaire par hectare traité et par matière active épanchée sur la zone d'étude

A. Charge supérieure à 1 kg / ha traité / B. Charge inférieure à 1 kg / ha traité

Les matières actives épanchées aux plus fortes doses appartiennent au champ d'activité "insecticide" : ainsi les molécules éthoprophos, cadusafos, terbufos et fipronil sont-elles épanchées selon une charge moyenne, respectivement, de 8, 5, 4 et 3 kg / ha traité. Parmi ces dernières, les trois premières appartiennent à la famille des organo-phosphorés : classées "très toxiques", ces molécules constituent un danger pour l'Homme en cas d'ingestion directe, de même que pour certaines espèces animales. Le disulfoton, le diazinon, le parathion méthyl, le terbufos, le cadusafos et le méthidation sont tous stipulés "dangereux pour les poissons" ;

certains d'entre eux sont également dangereux pour le gibier, la faune sauvage, les abeilles, les oiseaux (Cluzeau, 2002). Il s'agit par ailleurs de molécules dont la concentration dans les différentes sources a dépassé au moins une fois la valeur limite réglementaire au cours de la campagne de 2001.

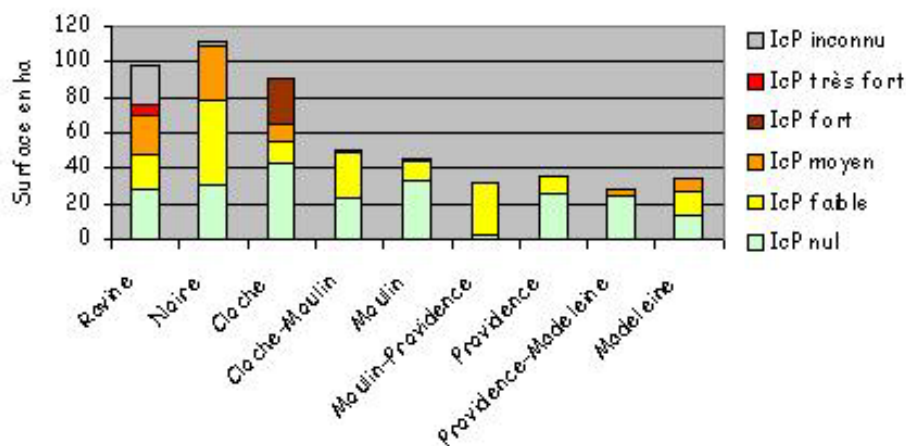
### 3.1.2. *Éléments de définition d'un risque de pollution : des parcelles contributives à proximité des cours d'eau*

Nous avons signalé dans le chapitre 4 la difficulté, dans l'état actuel des connaissances, d'évaluer les modes de transfert préférentiel des pesticides sur la zone d'étude en raison, notamment, des modalités de mise en place des matériaux volcaniques. Malgré cela, rendre compte de la proximité des épandages des voies de transferts que sont les ravines et les rivières permet de faire état du risque de pollution des eaux de surface.

La zone d'étude est composée de 6 bassins-versants limitrophes et de 3 interfluves. Soulever le problème de pollution des eaux dans la rivière Capot, c'est analyser la contribution différenciée de chacune de ces unités à la pression polluante exercée sur la rivière Capot.

Trois de ces bassins (Ravine, Noire et Cloche) sont problématiques dans le sens où une partie importante de leur surface est consacrée à une agriculture génératrice d'une contribution faible à très forte à la pression (fig. 58). Le bassin de Ravine réunit toutes les parcelles à indice  $IcPhyto$  très fort, environ 20 hectares en  $IcPhyto$  moyen et près de 20 ha également en  $IcPhyto$  faible. Le bassin de rivière Noire concentre majoritairement une contribution faible à moyenne. Celui de Cloche enfin concentre toutes les parcelles à indice de contribution forte, même si une partie conséquente de la SAU du bassin ne fait l'objet d'aucun épandage phytosanitaire durant l'année d'étude. Il est important de souligner que ces trois bassins sont, parmi ceux de la zone d'étude, les plus en aval du bassin de la Capot, c'est à dire les plus proches de la prise d'eau de Vivé.

Les autres unités hydrologiques participent dans une moindre mesure à la contribution à la pression polluante de la zone d'étude : d'une part leur surface est réduite, d'autre part, les indices de contribution à la pression  $y$  sont le plus souvent faibles.



**Figure 58.** Contribution à la pression polluante dans les différents sous-bassins



Outre cette concentration globale des parcelles fortement contributives dans la partie Est de la zone d'étude, il convient de noter la présence de certaines d'entre elles à moins de 50 mètres des cours d'eau<sup>153</sup> (fig. 59).

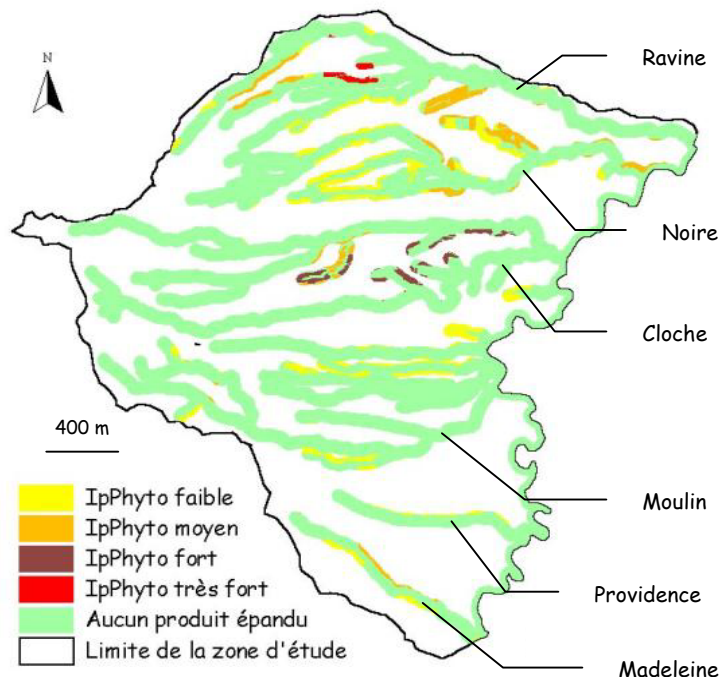
Certes, sur les 519 hectares de zone située à moins de 50 mètres des cours d'eau, seulement 121 hectares sont consacrés à l'agriculture. La grande partie de cette zone ne fait donc l'objet d'aucun apport de pesticide issu des travaux agricoles. Par ailleurs, l'absence de contribution à la pression polluante (IpPhyto nul) concerne une partie importante de cette surface agricole utile (50 hectares) et sur 13 hectares, les données relatives aux épandages ne sont pas disponibles.

Il faut noter malgré tout la présence d'une contribution à la pression polluante de manière ponctuelle :

- l'indice de contribution à la pression faible occupe une surface de 33 hectares (dont 21 sont le fait de la culture de la banane), ponctuellement répartie à proximité de tous les cours d'eau permanents de la zone (Ravine, Noire, Cloche, Moulin, Providence, Madeleine). Cette contribution disparate est le fait de 19 exploitants.

- l'indice de contribution à la pression moyenne représente 17 hectares (dont 13 hectares en bananeraie) du périmètre défini. Seule la rivière Providence est exempte de cette contribution sur tout son cours. 7 exploitants participent à cet indice.

- l'indice de contribution forte est le fait d'un seul agriculteur, dont le territoire d'exploitation se situe sur la ligne de crête qui sépare la rivière Cloche et son affluent, la rivière Blanche. Les abords de ces deux dernières sont donc soumis à cette forte contribution à la pression polluante sur 6 hectares (correspondant presque en totalité aux épandages en bananeraie).



Source : données enquêtes et BD TOPO IGN, M. Houdart, P.R.A.M., 10.2003

**Figure 59.** Spatialisation de la contribution à la pression polluante à moins de 50 mètres des cours d'eau

<sup>153</sup> Cet aspect nous a semblé important dans la mesure où, à compter de 2004, la réglementation interdit les traitements aériens en-deçà de cette limite de 50 mètres.

A l'article 6 de l'arrêté du 5 mars 2004 relatif à l'utilisation par voie aérienne de produits mentionnés à l'article L. 253-1 du code rural, il est stipulé : « Lors des traitements aériens, l'opérateur doit respecter une distance minimale de sécurité de 50 mètres vis-à-vis des lieux suivants : habitations et jardins ; bâtiments et parcs où des animaux sont présents ; points d'eau consommable par l'homme et les animaux, périmètres de protection immédiate des captages pris en application de l'article L. 1321-2 du code de la santé publique ; bassins de pisciculture, conchyliculture, aquaculture et marais salants ; littoral maritime, cours d'eau, canaux de navigation, d'irrigation et de drainage, lacs et étangs d'eau douce ou saumâtre ; ruches et ruchers déclarés ; parcs d'élevage de gibier, parcs nationaux, ainsi que les réserves naturelles au titre respectivement des articles L. 331-1 à L. 331-25 et L. 332-1 à L. 332-27 du code de l'environnement ».

La proximité des épandages de molécules solubles à très solubles et toxiques à très toxiques des cours d'eau laisse présager un lessivage important et rapide de ces molécules jusque dans les cours d'eau. De surcroît, ce risque est sans doute renforcé par les voies de transfert souterraines. Notons cependant qu'étant donnée la profondeur des ravines, la rive gauche de la Capot est exempte de mise en culture dans le lit des rivières comme cela a pu être observé ailleurs à la Martinique (exception faite des épandages aériens qui peuvent atteindre directement les cours d'eau). Malgré cela, il convient de rechercher l'origine de cette distribution des parcelles contributives à la pression polluante.

### 3.2. De l'importance de l'orientation culturelle, du système de cultures et du type de comportement de lutte des exploitants dans la variabilité de l'IcPhyto

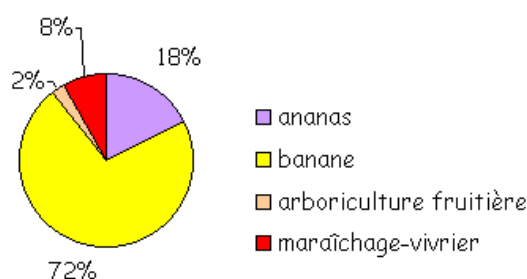
Nous avons vu dans les sections précédentes que les produits utilisés, les charges et le nombre de traitements sont variables en fonction des espèces végétales, mais également que les exploitants n'adoptent pas tous la même logique de lutte contre les organismes nuisibles.

Des règles de décision de la charge et de l'IcPhyto par parcelle sont définies en fonction de trois critères : orientation culturelle, système de cultures et type de comportement de lutte face aux organismes nuisibles.

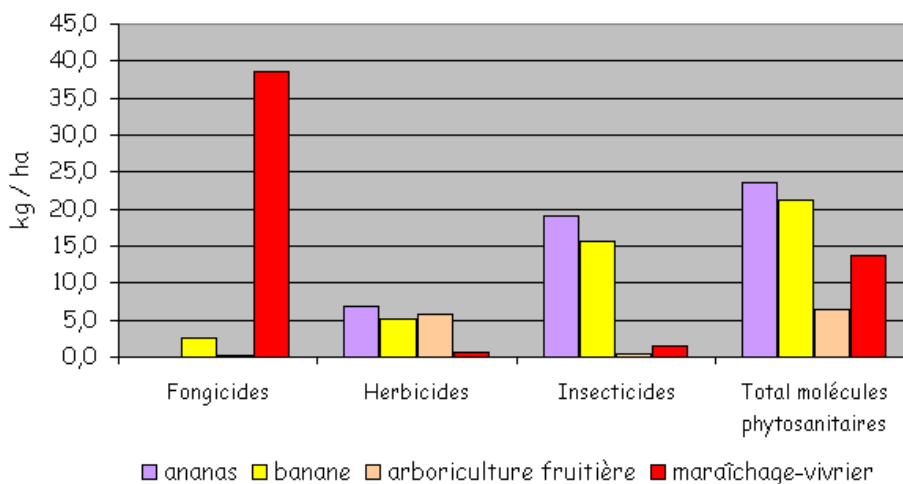
#### 3.2.1. Orientation culturelle

Les itinéraires techniques moyens pour chaque espèce végétale laissent apparaître l'importance du nombre de produits utilisés en ananas et en banane, de même qu'en maraîchage-vivrier, contrairement aux espèces vivrières et arboricoles (section 1).

Il apparaît que l'orientation ananas est la plus consommatrice de produits phytosanitaires (24 kg de molécules phytosanitaires par ha traité), ceci s'expliquant par les fortes charges en herbicides et surtout insecticides / nématocides (respectivement 7 et 19 kg / ha) (fig. 60 et 61). Il convient cependant de relativiser ce résultat. Cette charge est en effet moindre dès lors qu'elle est rapportée à la surface cultivée (16 kg / ha traité, cf. annexe 8). L'ananas apparaît en ce sens moins consommateur de pesticides que ne l'est la production de bananes : des systèmes de cultures plus rapides, intégrant plus souvent la jachère, expliquent cette légère différence.



**Figure 60.** Consommation de pesticides selon les orientations culturelles (en pourcentage de charge totale épandue sur la zone)



**Figure 61.** Consommation des champs d'activité selon les orientations culturales (en kg par ha traité)

L'orientation banane est la seconde consommatrice (22 kg / ha traité et 19 kg / ha cultivé) : les charges en herbicides et insecticides/nématicides sont également assez élevées (6 et 16 kg), auxquelles s'ajoute une charge de 3 kg / ha traité de fongicides<sup>154</sup>.

L'orientation maraîchage-vivrier vient en troisième position, avec près de 14 kg de matière active par hectare traité. Les fortes doses de fongicides épandus (environ 39 kg / hectare traité) expliquent cette consommation importante. Il faut noter que peu de maraîchers-vivriers utilisent les fongicides de façon aussi conséquente : par hectare cultivé, la charge n'est plus que de 5 kg. Cette forte charge peut être imputée à un seul agriculteur. Aussi, contrairement aux autres orientations telles que l'ananas ou la banane, ce chiffre n'est-il pas représentatif de l'ensemble du bassin-versant de la Capot.

De la même façon que pour la charge phytosanitaire globale, il apparaît que la production d'ananas est plus consommatrice de produits organophosphorés que la banane (respectivement 18,6 et 12,1 kg / ha traité) (annexe 8).

La production fruitière n'est que très peu consommatrice de ces molécules (0,4 kg / ha traité).

Quant au maraîchage-vivrier, sa contribution est plus faible que les deux premières orientations citées : seulement 1% de la charge organophosphorée totale et 8,7 kg / ha traité. Il faut rappeler ici que cette famille de molécules, les organophosphorés, est de celle que l'on retrouve fréquemment et qui pose le plus de problème en terme de toxicité (cf. chapitre 1)

Les graphes de la figure 62B donnent, pour chaque orientation, la part de parcelles concernées par chaque valeur d'IcPhyto, indicateur de toxicité et de la solubilité des produits épandus, pondérés par la charge (cf. chapitre 2).

<sup>154</sup> Les fongicides post-récolte, utilisés dans les hangars à banane pour le traitement des fruits avant la mise en carton, ne sont pas pris en compte dans le calcul de la charge pour la raison qu'ils ne sont pas spatialisables.

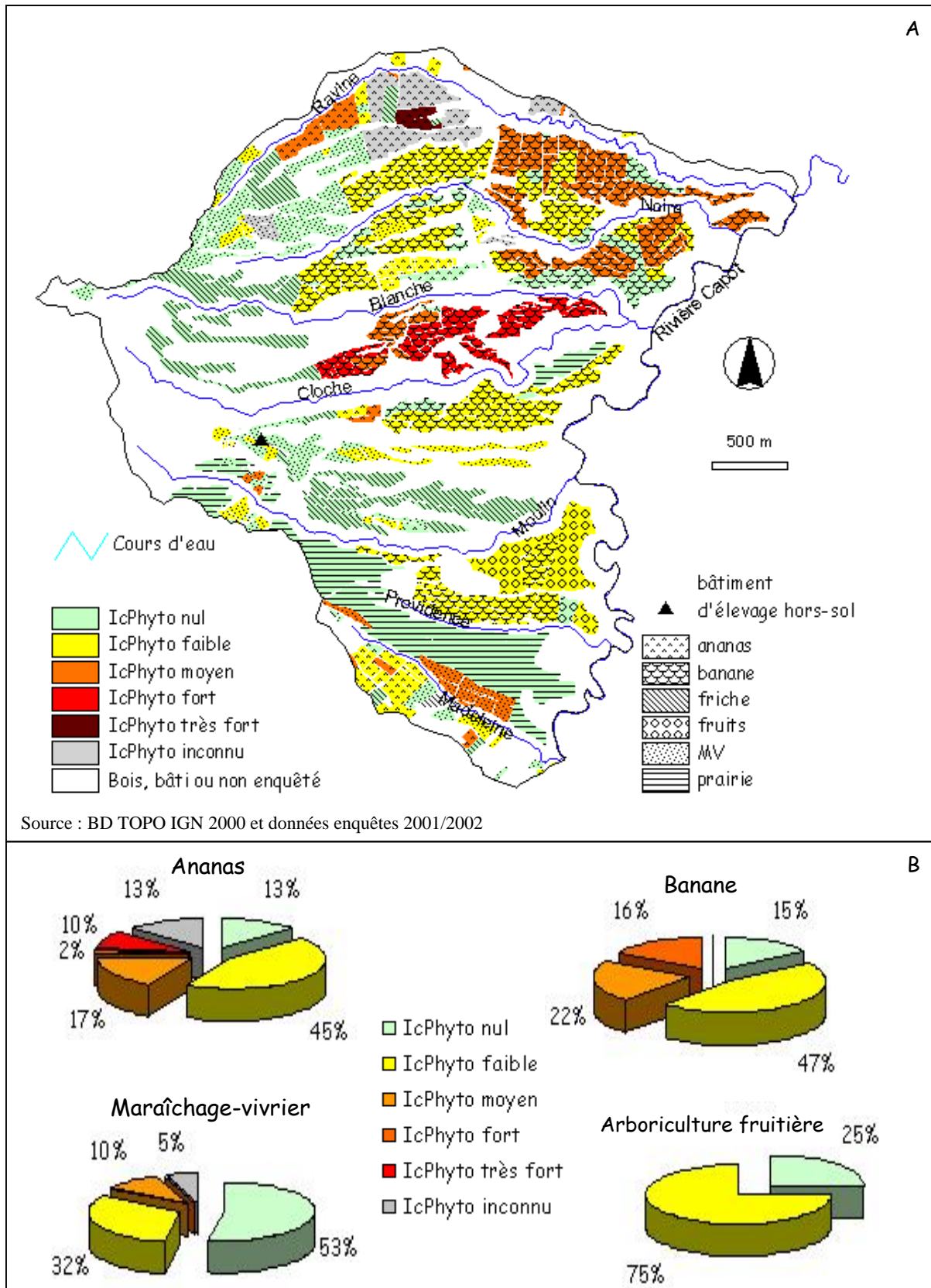
Les orientations friche et prairie ne contribuent en rien à la pression phytosanitaire (toutes les parcelles ont un IpPhyto nul). L'orientation arboriculture fruitière contribue peu à cette pression (majorité des parcelles en IpPhyto faible voire nul). Nous l'avons vu dans la section précédente (1.2), très peu de produits sont utilisés pour le traitement de l'arboriculture fruitière. Ils existent cependant : lorsque l'IcPhyto est nul, c'est donc que la charge elle-même est nulle tout au long de l'année d'étude. La charge générale reste faible, c'est pourquoi, alors que les produits épandus, lorsqu'ils le sont, sont très toxiques, l'IcPhyto reste faible.

Le maraîchage-vivrier ne contribue à une pression moyenne que dans 10 % des cas. Sa contribution est le plus souvent nulle voire faible, en raison de l'importance accordée aux cultures très peu demandeuses de pesticides comme la dachine (uniquement paraquat et en faible quantité le plus souvent). Les cultures plus demandeuses en produits classés toxiques à très toxiques et parfois très solubles (Lannate® utilisé comme insecticide pour la lutte contre les chenilles sur la tomate), s'inscrivent moins durablement dans le temps et dans l'espace de la zone d'étude au cours de l'année d'enquêtes.

Les contributions sont plus fortes pour la banane (IcPhyto moyen dans 22 % des cas et fort dans 16 %) et encore plus pour l'ananas (IcPhyto moyen à très fort dans 29 % des cas). Ces deux espèces cumulent en effet des charges importantes en raison des fréquences d'épandage mais également du choix de produits toxiques à très toxiques et solubles à très solubles. Dans le cas de la culture de la banane par exemple, les molécules herbicides comme le sulfosate (Ouragan®) et le diquat (Réglone®) sont classées très soluble et toxique ; il en est de même de l'herbicide Basta® (glufosinate-ammonium), utilisé pour l'entretien de la culture d'ananas.

On le voit cependant d'après la figure 62A, aucune valeur d'IcPhyto ne semble typique d'une orientation culturelle, exceptée l'IcPhyto très fort, que l'on ne retrouve qu'en ananas, entre les rivières Noire et Ravine.

La prise en compte des systèmes de cultures permet d'intégrer une plus fine différenciation.



**Figure 62.** Contribution à la pression polluante (IcPhyto) des parcelles en fonction de l'orientation culturelle

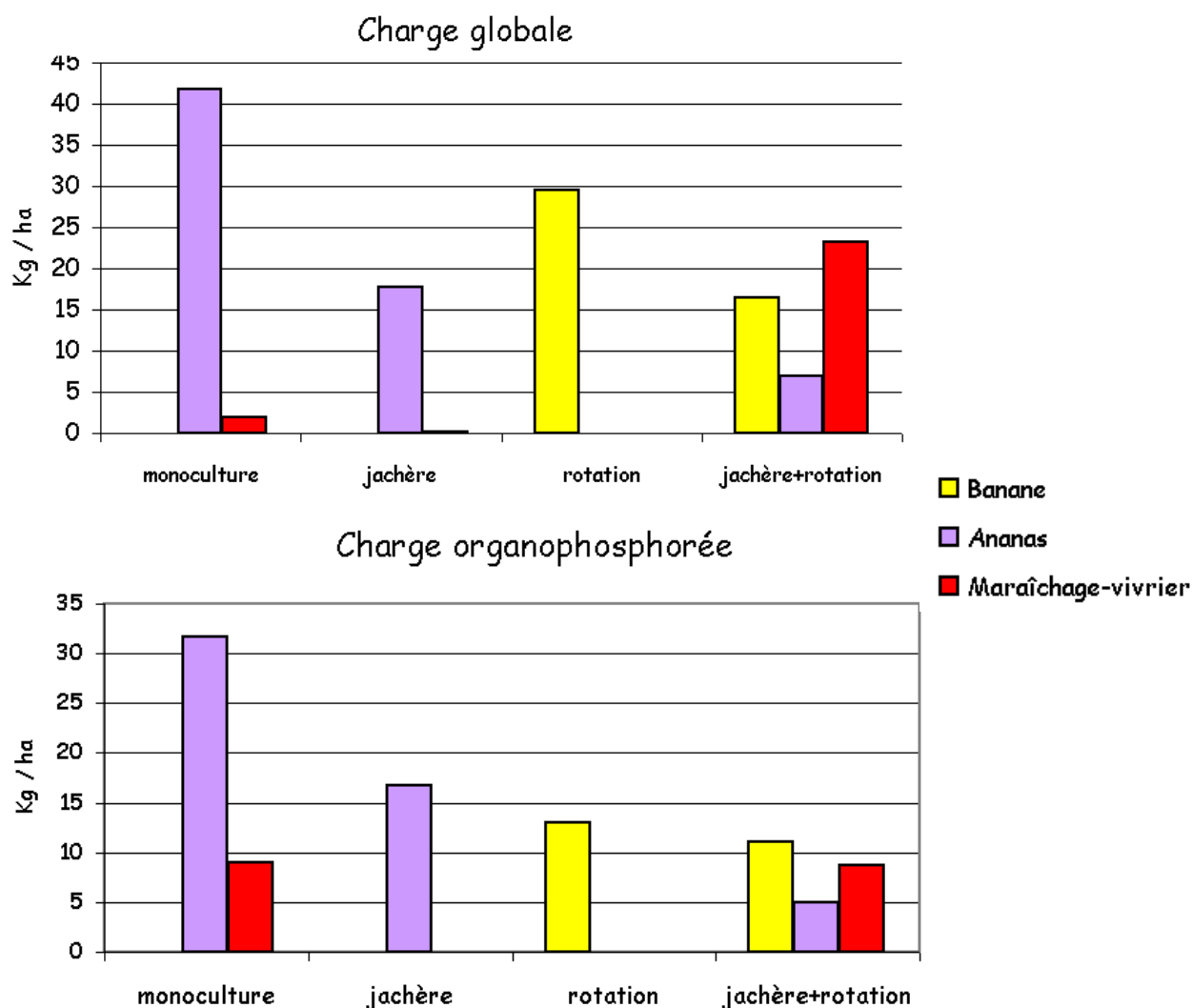
A. Distribution de l'IcPhyto et des orientations culturelles sur la zone d'étude

B. Part du nombre de parcelles aux différentes valeurs d'IcPhyto pour chaque orientation culturelle

### 3.2.2. Système de cultures

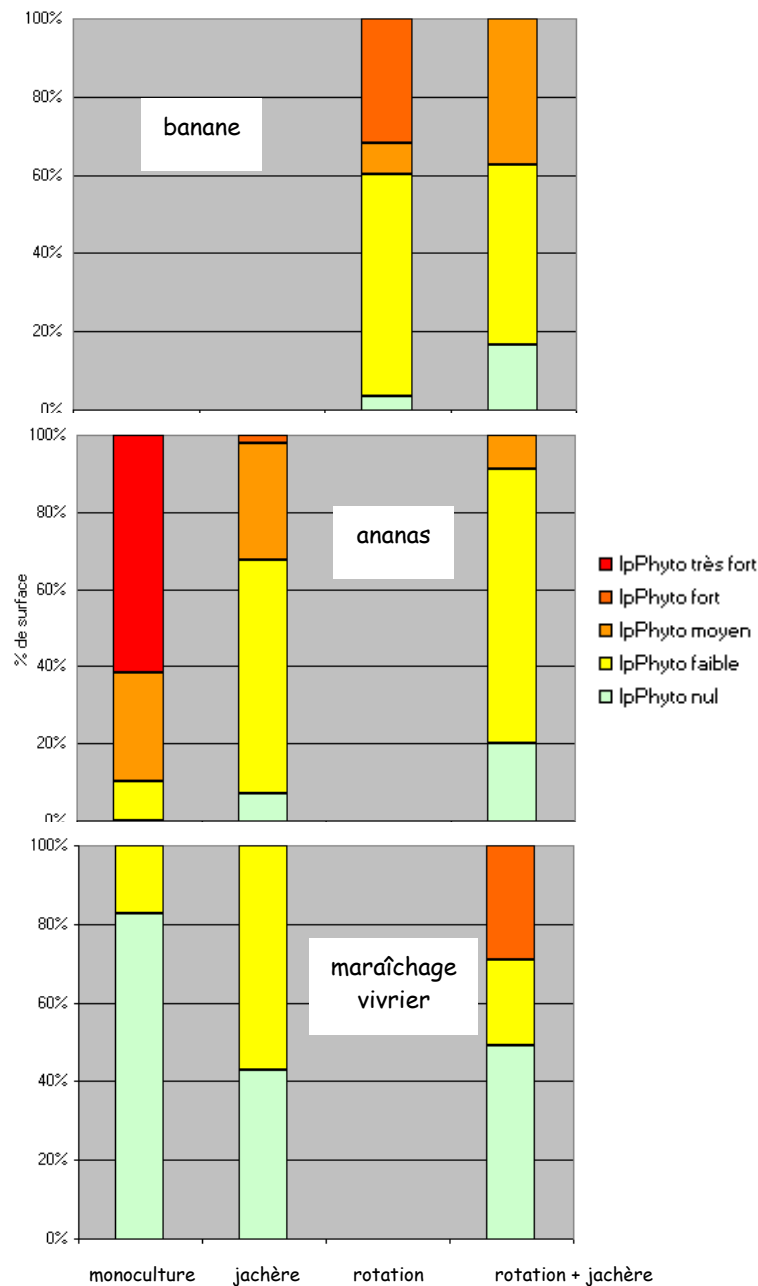
Selon les productions, il apparaît que le système de cultures joue un rôle plus ou moins important dans l'explication de la charge polluante.

Pour l'orientation banane, dont les exploitants de la zone ne pratiquent que les systèmes "rotation" ou "rotation + jachère", le second système semble nécessiter moins de produits phytosanitaires que le premier (16 kg / ha au lieu de 30 ) pour les raisons que nous avons vues dans la section précédente (mesure matériel sain sur sol sain) (fig. 63). Il en est logiquement de même pour la charge en organophosphorés : 11 kg / ha au lieu de 13. En outre, la contribution à la pression phytosanitaire semble moindre dans le cas du système "rotation + jachère" que dans celui de "rotation". Pour exemple, 32 % des surfaces en banane sur lesquelles seule la rotation est pratiquée ont un IcPhyto fort contre 0,04 % dans le cas du second système de cultures.



**Figure 63.** Charge globale et organophosphorée en fonction des systèmes de culture, pour chaque orientation culturale consommatrice de pesticides (matière active)

Dans le cas de l'orientation ananas, pour la charge globale comme pour la charge en organophosphorés, les valeurs diminuent nettement dès lors que la jachère et / ou la rotation caractérisent le système de cultures : on passe de 42 à 18 puis 7 kg / ha pour la charge globale, et de 32 puis 17 puis 5 pour la charge en organophosphorés. Il en est de même pour la contribution à la pression phytosanitaire (fig. 64). Le système correspondant à ces rotations culturales apparaît en effet moins intensif et la lutte contre les parasites mieux gérée sur le long terme. Il faut souligner alors que dans le cas de l'intégration de la jachère et des cultures de rotation dans le système de culture, les résultats en terme de charge et de contribution à la pression polluante apparaissent meilleurs que pour la banane.



**Figure 64.** Contribution à la pression phytosanitaire (IcPhyto) selon les systèmes de culture, pour la banane, l'ananas et le maraîchage-vivrier

L'orientation "maraîchage-vivrier" ne semble pas répondre à cette règle. Les charges globale et organophosphorée, de même que la contribution à la pression phytosanitaire, ne sont pas moins fortes en système "jachère + rotation". En effet, ce type de rotation implique la mise en culture d'espèces maraîchères très demandeuses en traitements (tomate, choux pommé) : il correspond à un besoin de rentabilité et de rendement souvent associé à la culture en intercalaire du concombre, lui-même fortement demandeur de pesticides.

Malgré ces résultats, il ne faut pas conclure que le système monocultural est plus raisonné, et par suite moins consommateur de produits phytosanitaires, que le système "jachère + rotation" : seuls deux maraîchers de la zone d'étude utilisent les produits phytosanitaires.

L'arboriculture fruitière présente sur la zone n'est le fait que d'un seul exploitant, n'ayant pratiqué qu'un système de cultures (monoculture), on ne peut donc effectuer, pour cette orientation, de comparaison avec d'autres systèmes de cultures.

### **3.2.3. Type de comportement de lutte face aux organismes nuisibles et valeurs résiduelles**

Le lien potentiel existant entre l'orientation culturelle et le système de cultures d'une part, et l'IcPhyto d'autre part, a été montré dans la section précédente. Des analyses statistiques, dont la démarche est détaillée dans le second chapitre et synthétisée dans l'encart ci-dessous, montrent quant à elles que ces deux facteurs ne suffisent pas à expliquer avec suffisamment de précision la variabilité de l'IcPhyto.

#### **Démarche pour l'établissement de règles d'occurrence des différentes valeurs d'IcPhyto**

L'objectif de l'analyse statistique effectuée au moyen du logiciel SPAD n'est pas d'identifier des groupes de parcelles mais de formaliser les liens entre les différents critères explicatifs de la variabilité de l'IcPhyto. Les règles éditées par le logiciel sont présentées en annexe 12 et sont synthétisées dans le tableau 10.

La démarche aboutissant à cette synthèse consiste à examiner les résultats de l'analyse statistique sur SPAD et à valider ensuite les règles ayant le support et la confiance les plus forts sur Excel. Une règle par valeur d'IcPhyto est retenue. Sur Excel, chacune de ces règles est vérifiée.

Toutes les règles sont alors calibrées en fonction des données sur Excel et une règle "résidu" fait part de la probabilité d'occurrence de l'IcPhyto pour toutes les parcelles qui ne répondent pas aux règles élaborées. Cette probabilité d'occurrence permet de rester plus proche des données de terrain et de prendre en compte les inconnues.

Le type de comportement de lutte face aux organismes nuisibles (TCLON) adopté au niveau de l'exploitation, ajouté aux variables "orientation culturelle" et "système de cultures", différencie des règles d'occurrence de l'IcPhyto. Six règles ont été extraites de l'analyse statistique (tab. 27) :

- L'absence de pesticide est effective dans deux cas (règle 1 et 2) : dès lors que la parcelle est mise en culture par un exploitant dont le comportement de lutte contre les



organismes nuisibles est "non-conso" et en cas d'élevage hors-sol, de prairie ou de friche.

- Les valeurs "nulle" d'IcPhyto apparaissent dans 67 % des cas où les exploitants sont soit "non conso" soit "agri-raisonnée" et que l'orientation culturale retenue est le maraîchage-vivrier. Dans 33 % des cas, cette règle donne lieu à des valeurs d'IcPhyto faible.

|             | Variables discriminantes           |                                  |                            | Probabilité d'occurrence de l'IcPhyto |        |       |      |           |
|-------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------|-------|------|-----------|
|             | TCLON (chapitre 6)                 | Orientation de l'îlot            | Système Cultures de l'îlot | nul                                   | faible | moyen | fort | très fort |
| Règle 1     | "non conso"                        | -                                | -                          | 100                                   | 0      | 0     | 0    | 0         |
| Règle 1 bis |                                    | élevage hors sol friche, prairie | -                          | 100                                   | 0      | 0     | 0    | 0         |
| Règle 2     | "non conso" ou "agri raisonnée"    | MV                               | -                          | 67                                    | 33     | 0     | 0    | 0         |
| Règle 3     | "agri raisonnée"                   | Ananas, banane ou fruits         | -                          | 15                                    | 83     | 2     | 0    | 0         |
| Règle 4     | "agri raisonnée" ou "systématique" | Banane, fruits, MV               | Jachère/Rotation           | 24                                    | 20     | 56    | 0    | 0         |
| Règle 5     | "agri raisonnée" ou "systématique" | -                                | Rotation                   | 6                                     | 0      | 20    | 74   | 0         |
| Règle 6     | "systématique"                     | Ananas                           | -                          | 0                                     | 36     | 28    | 0    | 36        |
| Résidus     |                                    |                                  |                            | 0                                     | 23     | 59    | 18   | 0         |

**Tableau 27.** Règles explicatives de la variabilité quantitative de l'IcPhyto

TCLON = Type de comportement de lutte face aux organismes nuisibles des exploitations

MV = maraîchage-vivrier

- Lorsque l'exploitant présente un comportement de lutte face aux organismes nuisible de type "agri-raisonnée" et que l'orientation culturale est la banane, l'ananas ou l'arboriculture fruitière, l'IcPhyto est faible dans 83 % des cas, nul dans 15 % des cas et moyen dans seulement 2 % des cas.
- Ces valeurs nulle et faible d'IcPhyto se retrouvent également dans les cas où les exploitants sont "agri-raisonné" et "systématique", que l'orientation culturale de la parcelle est la banane, l'arboriculture ou le maraîchage-vivrier et que le système de cultures en place se caractérise par l'application d'une jachère, suivie d'une culture de rotation (mesure "matériel sain sur sol sain" dans le cas de la banane). Plus fréquemment cependant, cette règle donne lieu à un IcPhyto moyen (dans 56 % des cas).
- Quelle que soit ensuite l'orientation culturale, lorsque les agriculteurs sont de type "agri raisonnée" ou "systématique" et que le système de cultures intègre uniquement la rotation, l'IcPhyto est majoritairement fort (dans 74 % des cas).
- Enfin, l'association agriculteur "systématique" et orientation ananas est la seule à pouvoir donner une valeur d'IcPhyto très forte (dans 36 % des cas). Cette règle peut cependant également donner lieu à des valeurs faible ou moyenne (respectivement 36 % et 28 %).

Les deux premières règles mises à part, il n'y a jamais de relation d'exclusivité entre une règle et une valeur d'IcPhyto. C'est toute la méthode de formalisation des pratiques qui doit alors être relativisée : l'IcPhyto synthétise les choix des exploitants en matière de produits (plus ou moins toxiques et plus ou moins solubles), de dose appliquée et de fréquence d'épandage. Cependant, en fonction de la saisonnalité, des attaques soudaines des différents organismes nuisibles, les conduites des différentes cultures peuvent varier, laissant la place à des inconnues dans la définition des règles de décision instruites par le logiciel SPAD.

Le plus souvent, les itinéraires techniques ne sont pas adaptés à la spécificité des parcelles. Seules les exploitations portées vers l'agriculture raisonnée, et en particulier, parmi ces dernières, les exploitations de type "grande exploitation stable", s'attachent à la variabilité spatiale des composantes naturelles des parcelles. Les exploitants décrivent toujours l'itinéraire technique en fonction de l'espèce végétale sans noter de différence majeure d'une parcelle à l'autre, même lorsque ces dernières sont éloignées, à des altitudes différentes et sur des sols aux potentialités agronomiques distinctes. Pour exemple, un même exploitant conduit sa culture de la même façon où que se trouvent les parcelles au sein du sous-bassin-versant ; deux exploitants dont l'unité d'utilisation est voisine (mêmes contraintes physiques) conduisent leur culture différemment. La pression parasitaire différenciée selon la proximité aux ravines n'est jamais prise en compte et rarement citée. Nombreux sont les agriculteurs affirmant que les différences de potentialités agronomiques d'une parcelle à l'autre influent sur le rendement, non sur la conduite de la culture. Il n'en demeure pas moins que nombre d'exploitants se rapprochant d'une logique d'agriculture raisonnée peuvent adapter les apports de pesticides au coup par coup. Il n'en rendent cependant pas compte et il apparaît dès lors impossible d'intégrer ce facteur dans le calcul des charges par parcelle sur l'année d'étude<sup>155</sup>. Ces variations interviennent donc pour expliquer les valeurs résiduelles observées au terme de l'analyse statistique.

Ces inconnues nous semblent néanmoins constituer un point intéressant qui nous rapproche de la réalité et nous évite de trop la réduire. Dans la mesure où nous traitons de pratiques humaines soumises à de nombreuses inconnues, à des choix effectués parfois au cas par cas, il nous a semblé important de ne pas négliger ces résidus. Pour autant, ils ne remettent pas en cause les principales règles de décision et les principales logiques d'action.

En terme de distribution des pratiques, l'importance majeure de l'orientation culturelle et des systèmes de cultures, principalement déterminés par les types de fonctionnement spatial d'exploitation, engendre un lien fort avec la structure de l'espace de la zone d'étude.

---

<sup>155</sup> Seule une analyse statistique spatiale pourrait permettre d'analyser ce critère. Cependant, au regard de l'extrême différenciation spatiale induite par les orientations culturelles et les systèmes de cultures, il ne nous a pas semblé pertinent d'orienter notre recherche dans cette direction.

### 3.3. Un IcPhyto en liaison avec la structuration de l'espace

Les valeurs des IcPhyto trouvent leur explication dans les modalités des orientations culturales, des systèmes de cultures et, dans une moindre mesure, des types de comportement de lutte face aux organismes nuisibles (TCLON). Ainsi la distribution de l'IcPhyto répond-elle au schéma général d'organisation des activités agricoles sur la zone d'étude : i) au-dessus de 500 m et aux marges de la zone, la quasi absence de pesticides, ii) des valeurs d'IcPhyto faibles à moyennes dans les parties concentrant les grandes exploitations stables, les exploitants sans terre et les conjoncturels, iii) des valeurs fortes à très fortes peu présentes.

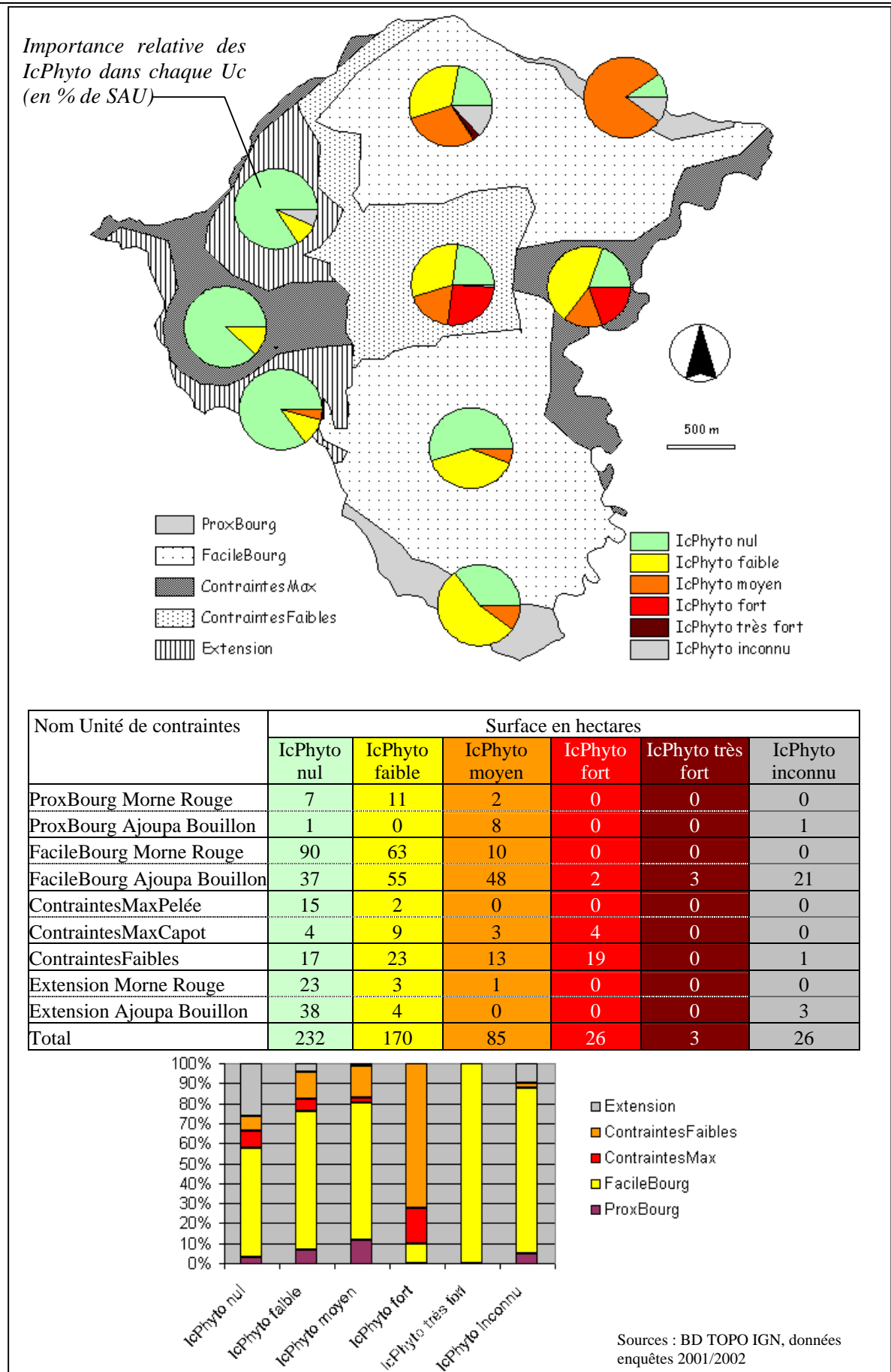
#### 3.3.1. Une importante partie du territoire exempt de pesticides

Une importante partie du territoire cultivé est exempte de contribution à la pression polluante (43 % de la SAU<sup>156</sup>).

Ces parcelles non contributrices sont principalement présentes dans les unités de contraintes situées au-dessus de 500 mètres (ContMaxPelée et Extension), en raison de l'importance spatiale des exploitations de types propriétaire terrien (fig. 65). Les conjoncturels y sont également nombreux et privilégient la culture d'espèces vivrières comme la dachine et la cristophine, adaptée à la fraîcheur caractérisant ces zones.

---

<sup>156</sup> Il s'agit de la SAU pour laquelle les pratiques phytosanitaires ont pu être analysées.



**Figure 65.** Une distribution de l'IcPhyto marquée par les unités de contraintes

Une absence de pesticides dans les unités d'altitude ; une contribution moyenne à forte principalement dans les unités centrales ; des unités proches des bourgs d'Ajoupa Bouillon plus contributrices que celles de Morne Rouge

Aux marges de la zone d'étude, à proximité des bourgs notamment, cette non-contribution est fortement présente. Elle trouve son origine dans la présence des jardiniers qui choisissent préférentiellement des cultures non consommatrices (dachine notamment) en raison du peu d'investissement temporel et financier qu'elles nécessitent, mais également d'une aversion contre les pesticides (type de comportement de lutte "non conso").

Dans les autres cas (facileBourg et contraintesFaibles) l'absence de pesticides peut s'expliquer par la mise en jachère de parcelles dont l'orientation principale reste l'ananas ou la banane, le rejet de l'ananas de certains planteurs qui n'y appliquent aucun pesticide, ou encore de l'arboriculture fruitière en début de plantation.

### ***3.3.2. Des IcPhyto faibles à moyens répartis dans les zones intensément exploitées***

Les classes de contribution faible et moyenne sont proches dans le sens où leur existence s'explique pour toutes deux en grande partie par les parcelles en ananas, banane et en maraîchage-vivrier. Ces contributions, distribuées dans l'espace de la zone d'étude le plus souvent en-dessous de 500 mètres, sont très présentes : respectivement 32 et 15 % de la SAU.

Les valeurs d'IcPhyto faible et moyenne sont principalement présentes dans les unités de contraintes "FacileBourg", qui cumulent les surfaces des grandes exploitations stables. Ces dernières se caractérisent notamment par le choix d'orientations culturelles basées sur des espèces demandeuses de pesticides (ananas ou banane : IcPhyto non nul) mais sont parfois à même de pouvoir choisir des systèmes de culture minimisant la consommation de ces produits (rotation et jachère : IcPhyto non fort ou très fort).

Certains exploitants sans terre situés également dans les unités "FacileBourg" et "ContraintesFaibles", dans les espaces restreints entre les grandes exploitations stables, participent également aux valeurs d'IcPhyto moyennes en raison des rotations rapides entre différentes espèces culturelles parfois très demandeuses de pesticides comme les cultures maraîchères. Un IcPhyto faible s'explique alors par les conditions financières et foncières de ces exploitations, poussant les agriculteurs à opter pour une stratégie de minimisation des frais, y compris ceux consacrés aux traitements pesticides, et par conséquent à privilégier les espèces peu consommatrices.

Les conjoncturels participent également à ces valeurs faibles à moyennes. Lorsque ces exploitants s'orientent principalement vers les espèces vivrières, l'IcPhyto est faible ; lorsqu'ils mettent en œuvre des systèmes de cultures rapides et intensifs, la valeur d'IcPhyto est moyenne.

### ***3.3.3. Des IcPhyto forts à très forts minoritaires***

La contribution forte est concentrée à l'échelle d'une seule grande exploitation stable, située dans l'unité "contraintesFaibles", dont la principale production est la banane et occupe par conséquent une faible proportion de l'espace étudié : 5 % de la SAU. Cette forte valeur d'IcPhyto attribuée à la très grande majorité des parcelles de l'exploitation s'explique par le comportement de lutte systématique de l'exploitant.

La contribution très forte est encore moins présente spatialement que la précédente et ne concerne que six parcelles en ananas de deux exploitations, soit seulement 1 % de la SAU, à cheval sur les unités "facileBourg" et "extension". Cette fois encore, c'est le comportement de lutte systématique de l'exploitant sans terre qui vient expliquer cette très forte valeur d'IcPhyto.

## CONCLUSION DU CHAPITRE 6

Les espèces végétales ne nécessitent pas les mêmes traitements dans la mesure où les maladies et les hôtes diffèrent. Dans le cas de la rive gauche de la Capot, il convient de souligner le fait que les espèces banane et ananas sont les plus demandeuses en pesticides et dans une moindre mesure, certaines espèces maraîchères comme la tomate. Une analyse globale des conduites (pratiques moyennes) rend compte de ce point. Dans ce sens, la distribution des différentes espèces végétales dans l'espace de la zone d'étude constitue un bon indicateur de la contribution spatialement différenciée à la pression polluante au moment des enquêtes<sup>157</sup>.

Cependant, une différenciation forte est introduite pour chaque espèce. Les conduites peuvent être très variées, notamment en fonction des systèmes de culture (comme dans le cas de la banane où la mise en œuvre de la pratique matériel sain sur sol sain implique une conduite générale très différente de la conduite classique).

La liste des critères de choix des produits utilisés pour l'entretien des espèces cultivées est également longue et ne saurait donner lieu à l'extraction d'un critère prédominant : chaque fois qu'est acheté un produit intervient une succession de règles de décision qui s'entrecoupent et s'affranchissent de toute règle d'exclusivité. Il semble qu'à quelques exceptions près (ceux qui peuvent par exemple gérer des stocks de pesticides par exemple), chaque agriculteur enquêté choisisse au cas par cas, d'abord en fonction de la disponibilité du produit, puis, très classiquement, du rapport efficacité/coût. Concernant l'utilisation de pesticides interdits, il est impossible de conclure sur ce point à la lecture des résultats d'enquêtes. Certes des accusations sont portées et le sujet est abordé lors des restitutions en salle. Cependant, aucun des agriculteurs ne fait bien évidemment d'allusion à ce type de pratique pour son cas personnel.

Enfin, le choix des doses (le plus souvent en accord avec les doses prescrites sur les emballages) et des fréquences d'épandage dépend de nombreux autres facteurs : état sanitaire de la parcelle, état sanitaire des parcelles voisines, suivi d'un calendrier établi au départ, course au rendement, saison, etc.

La composante "sensibilité environnementale", définie en seconde section de ce chapitre, apparaît alors très importante pour comprendre les différences de conduites pour des espèces similaires : regard porté sur la toxicité du produit et son efficacité (cible) ; choix global d'un système de culture visant une diminution de l'usage des pesticides ; choix d'une

<sup>157</sup> Cette remarque n'est sans doute plus valable aujourd'hui en raison du grand nombre de pesticides interdits depuis 2003. Nous revenons sur cette réflexion en conclusion de partie.

---

culture ne nécessitant aucun pesticide, non prise en compte de l'impact des pesticides sur l'environnement, etc.

Dès lors que sont formalisées les pratiques par la charge polluante et l'indicateur de contribution des parcelles à la pression polluante, les critères majeurs de différenciation spatiale des pratiques phytosanitaires sont plus clairement identifiés. A l'échelle de la zone d'étude et au regard de la diversité des conduites des différentes espèces végétales, l'orientation culturelle et le système de cultures constituent les critères intégrant la plus grande différenciation spatiale. Cette dernière est pondérée par le type de comportement de lutte face aux organismes nuisibles (TCLON), ce que nous avons nommé précédemment la "sensibilité environnementale". Les orientations culturelles jouent en effet un rôle explicatif majeur dans la charge polluante et la contribution à la pression polluante. Il en est de même, dans le cas de la banane et de l'ananas, en ce qui concerne le système de cultures : le rôle de la jachère et des rotations culturelles, dans une optique de protection de l'environnement, est ainsi souligné.

Or systèmes de culture et orientations culturelle dépendant fortement du type de fonctionnement spatial d'exploitation (TFS), dont l'implantation nous a semblé fortement déterminée par les unités de contraintes (UC). C'est de cette façon que nous effectuons le lien entre espace et environnement, entre structure de l'espace de la zone d'étude, logique de gestion de l'espace des exploitations et pratiques phytosanitaires : nous l'avons vu en fin de troisième section de ce chapitre, la distribution des différentes valeurs d'IcPhyto trouve une certaine logique dans le zonage sur la base des UC. Cette relation est bien entendu pondérée par les types de comportement de lutte face aux organismes nuisibles et par un ensemble d'inconnues propres aux modalités de conduite des espèces (réactions aux attaques). Malgré cela, cette relation soulève la question de la résolution d'un problème environnemental (charges polluantes à proximité des cours d'eau) par l'aménagement et la gestion de l'espace.

**Chapitre 7**

**PRESSION POLLUANTE  
ET AMENAGEMENT DE L'ESPACE**



*Là, l'étude de la structure foncière est un sondage de la société. Car le contraste entre la grande propriété et une poussière de petits lots est la transposition de la répartition du pouvoir au sein de la société. Pouvoir économique, pouvoir politique réel, prestige, pouvoir de définition de la société elle-même, de ses objectifs et de ses besoins, de fixation de ses normes et de ses valeurs, vont à ceux qui contrôlent la grande propriété tandis que les autres, même s'ils bénéficient de mesures prises en leur faveur n'en ont jamais le contrôle ni l'initiative<sup>158</sup>.*

Comme nous l'avons montré dans la seconde partie de la thèse, la distribution des types de fonctionnement spatial des exploitations, en d'autres termes des logiques de gestion de l'espace, est directement dépendante des unités de contraintes. A un autre niveau d'organisation, nous avons vu dans le chapitre précédent que l'IcPhyto dépend fortement de la culture en place et de la rotation culturale, qui sont le résultat des logiques de gestion de l'espace à l'échelle de l'exploitation. Le lien entre mise en œuvre des pratiques phytosanitaires et structuration d'un territoire rural est ainsi démontré.

Dès lors émerge l'hypothèse qu'une action menée en terme d'aménagement de ce territoire peut aboutir à une minimisation de l'IcPhyto ou plus probablement à un changement de sa distribution (éloignement des zones contributrices des voies de transfert par exemple). Quelle orientation faire prendre alors à l'aménagement de l'espace ? Faut-il retenir de travailler sur la surface des exploitations, l'accès durable à la terre, ou encore un rapprochement des îlots constitutifs des exploitations ? En d'autres termes, faut-il réorganiser la distribution des types d'exploitations ? Ou bien privilégier certaines logiques de gestion de l'espace aux dépens d'autres (grande exploitation stable *versus* jardiniers, etc.) ? Notre hypothèse est que seul le mode de faire-valoir stable peut permettre une appropriation de l'espace de la part des agriculteurs et donner lieu à des projets sur le long terme, quelle que soit la surface des exploitations. C'est ainsi une question plus large qui se pose alors que celle de la minimisation des épandages : quelle orientation donner à l'agriculture martiniquaise et plus spécifiquement à celle de la rive gauche de la Capot ?

Afin de vérifier notre hypothèse, nous avons élaboré un modèle multi-agents, permettant de prendre en compte la complexité des liens entre acteurs, leurs stratégies et les différents niveaux d'organisation spatiale. Ce modèle est basé sur la dynamique des échanges de terres entre exploitants et fait varier les structures d'exploitations. Ce faisant, nous nous sommes fixés plusieurs objectifs qui sont, par ordre de priorité :

- affiner notre compréhension des interactions entre les différents constituants du système rural (exploitants, parcelles, îlots, exploitations, unités de contraintes) ;
- vérifier et, plus objectivement, discuter notre hypothèse sur le rôle de l'accès à la terre dans le processus de diminution de la contribution à la pression polluante ;

<sup>158</sup> Desruisseaux, Jacques. (1975). La structure foncière de la Martinique. Université de Montréal, Centre de Recherche Caraïbes: 49 pages.

- engager certaines réflexions quant aux orientations à donner à l'agriculture, c'est à dire réfléchir aux conséquences des solutions envisagées en terme d'environnement et d'aménagement.

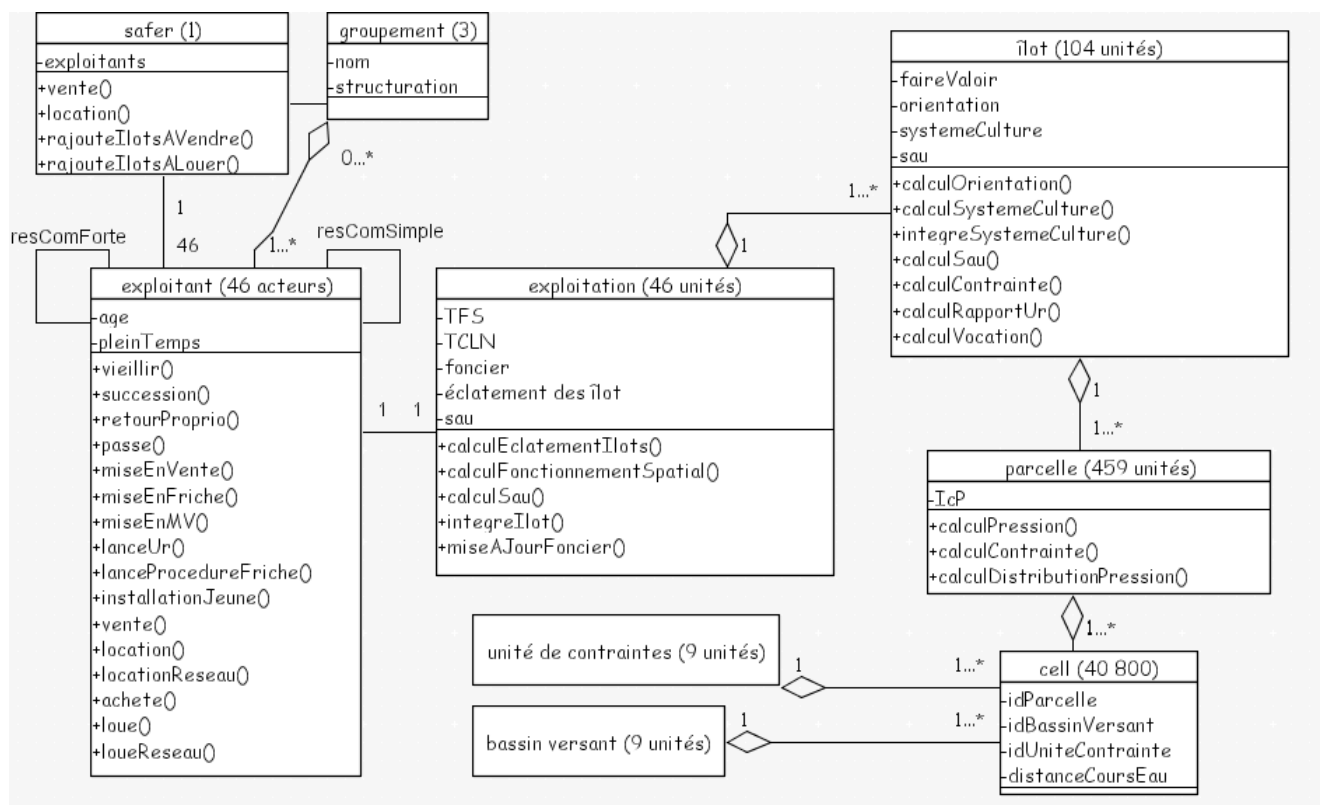
Dans une première section, nous présentons le modèle, sa structure, la façon dont nous l'avons construit. Dans la seconde section, nous démontrons de quelle façon l'espace (structuré, géré et perçu) joue sur la distribution de l'IcPhyto (en fonction des connaissances sur le système agraire introduites dans le modèle). Après avoir intégré des éléments plus proches de la réalité à venir et des grandes mutations de l'agriculture martiniquaise, nous présentons et discutons dans la troisième section la façon dont une politique agricole axée sur la structuration du foncier peut permettre une nouvelle distribution de la contribution des parcelles à la pression polluante et une diminution globale de la charge polluante.

## **1. PRESENTATION DU MODELE "DYNAMIQUE FONCIERE" : UN LIEN TENU AVEC LE SIG ET LA MODELISATION GRAPHIQUE**

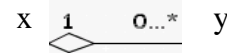
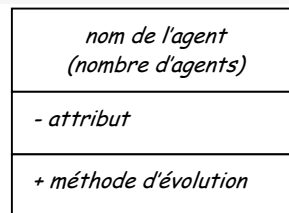
Le modèle "dynamique foncière" est construit dans l'objectif d'observer les effets de la dynamique foncière sur celle de la distribution de l'IcPhyto. Le travail de modélisation graphique à l'aide des chorèmes permet l'identification des éléments majeurs du système modélisé qui sont ensuite formalisés et intégrés au modèle multi-agents. Les attributs des éléments du système sont ainsi connus. Les règles de leur évolution sont le résultat d'analyses statistiques du type segmentation (annexe 7 et 12). Les principes de la représentation spatiale sont fondés sur le lien unissant SMA et SIG (chapitre 2). Après avoir présenté cette structure générale du modèle, nous en analysons la cohérence.

### **1.1. Structure**

La majorité des études utilisant l'outil SMA se concentrent sur le mécanisme interne des agents. Trois types d'agents sont identifiés : des agents "décideurs", des agents réactifs ou encore des agents passifs (Bousquet et Le Page, 2004). Ces différents agents sont classés selon deux familles : celles des entités spatiales et celles des entités sociales. Ils présentent i) une architecture et ii) font l'objet d'interactions qui caractérisent la structure du modèle (fig. 66). De façon à rendre compte au mieux de ces interactions, iii) nous avons retenu un type de représentation graphique proche de celle obtenue au moyen du SIG.



Note : resComForte et resComSimple correspondent à des modes d'organisation des agents "exploitants"



- x est composé de y et y est élément de x  
 - y est élément d'un seul x et x est composé de 0 à n y

Figure 66. Les agents du modèle (attributs et règles d'évolution) et leurs relations

### 1.1.1. Architecture des agents

Les agents sociaux, dotés de "délibération intentionnelle", correspondent principalement aux exploitants. La SAFER est également intégrée à cette catégorie en tant que gestionnaire du foncier.

Ces agents communiquent entre eux par le biais d'échanges de terres : vente, achat, location. Les exploitants perçoivent leur environnement et en fonction des modalités de ce dernier, orientent leurs stratégies (choix des cultures, des systèmes de culture). Parallèlement, la SAFER peut mettre en œuvre plusieurs stratégies de vente, en fonction des types d'exploitations auxquelles elle souhaite favoriser l'accès à la terre.

D'autres agents sociaux sont intégrés au modèle : les groupements. A l'inverse des exploitants et de la SAFER, ils n'ont aucune capacité décisionnelle. Ils interviennent cependant en terme d'influence du travail des agents "exploitants" par le biais de leur capacité d'innovation, comme nous le voyons dans la section suivante.

Les exploitations, les îlots et les parcelles sont des agents spatiaux. Des décisions prises par les agents sociaux dépend l'évolution de leurs spécificités. Ils sont liés entre eux de manière hiérarchique (du niveau spatial le plus grand, l'exploitation, au niveau le plus petit, la parcelle). Une parcelle appartient à un îlot, ce dernier appartient à une exploitation. Contrairement aux exploitations dont la surface et la forme peuvent évoluer, les îlots et les parcelles ont une évolution uniquement attributaire. D'une manière générale, la structure agraire reste la même : la forme des îlots ne change pas et les parcelles ne peuvent être ni supprimées ni créées. En ce sens, la structure des unités de gestion et d'utilisation apparaît comme une couche fixe dans le modèle, c'est à dire comme l'environnement structurel.

Les unités de contraintes et les sous-bassins-versants constituent un autre aspect de l'environnement du système : l'environnement physique. Le bassin-versant est peu utilisé puisqu'il n'est pas perçu comme niveau spatial déterminant des pratiques agricoles par les exploitants eux-mêmes (chapitre 4). Les unités de contraintes sont quant à elles des déterminants spatiaux majeurs. De ce fait, elles sont intégrées au modèle. Cette fois encore, il s'agit de couches d'informations fixes, non modifiables.

### ***1.1.2. Interactions***

De l'architecture des agents découle des types d'interactions. Elles sont de deux types : i) interactions par échanges de terres entre agents et ii) interactions physiques.

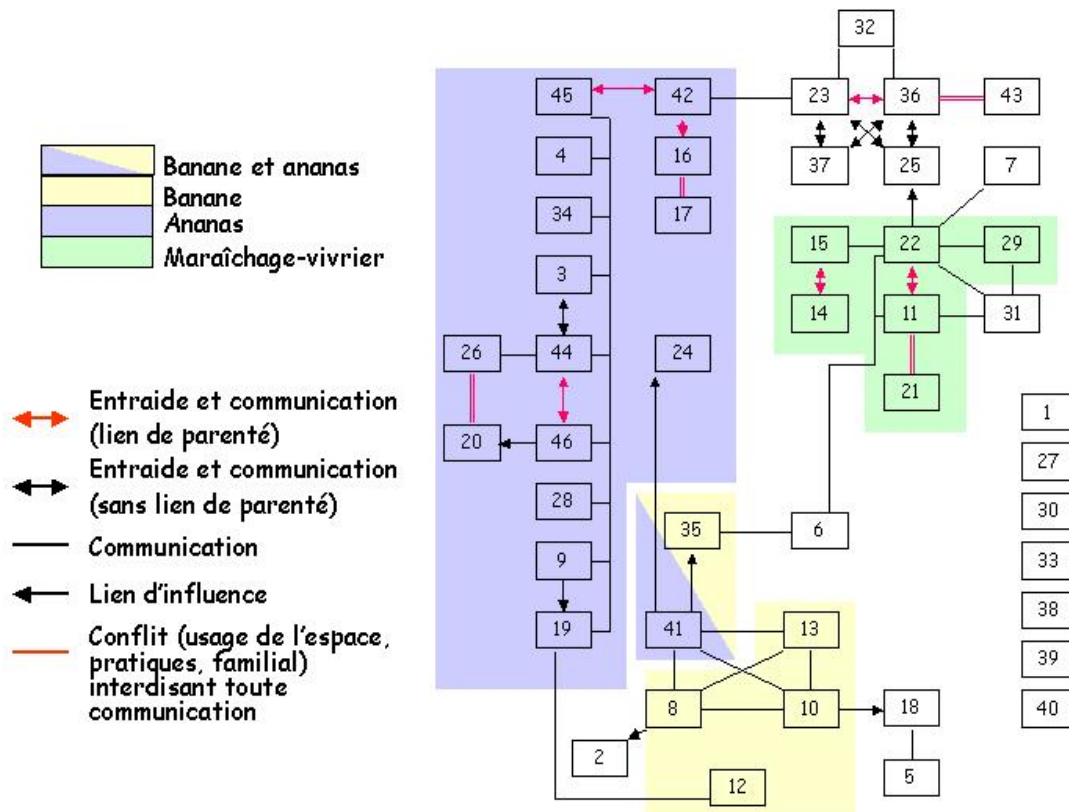
#### **1.1.2.1. Interactions entre agents**

Par les processus de vente ou de location des terres, les agents sociaux communiquent : c'est le cas des agents "exploitants", entre eux, par le biais de la SAFER ou des groupements. La théorie des réseaux sociaux est utilisée ici pour formaliser les relations entre ces différents agents : des groupes sociaux identifiés dépendent des modes de relation prioritaires (Degenne et Forsé, 1994).

Un premier réseau social identifié (fig. 67) est celui des groupements, l'un des moteurs de la diffusion des informations. La SOCOMOR fédère les planteurs d'ananas, dans le sens où elle diffuse toute une série de recommandations et où toute innovation passe par le groupement avant d'être diffusée chez la majorité de ses membres. Les groupements des planteurs de bananes sont très actifs et la production constituant un enjeu financier majeur à l'échelle de la Martinique, la profession bénéficie dans son ensemble de recommandations techniques diffusées auprès des adhérents. Les coopératives maraîchères et vivrières (SOCOPMA, SOCOPGEL) sont moins structurées : les connaissances théoriques, les recommandations diverses sont de ce fait moins diffusées auprès des exploitants (chapitres 3 et 5).

Un second type de réseau social souligné à travers la figure 67 est celui des liens inter-individus. Ces liens peuvent s'exprimer de différentes façons : des liens de parenté, qui garantissent parfois une entraide et une communication fortes et des liens amicaux ou

d'entraides simples (chapitre 5). Le plus souvent, les relations entre exploitants sont formalisées par des liens simples de communication, qui peuvent être l'effet de rapports de voisinage ou de connaissance. Tous ces liens (de parenté, amicaux ou simple) sont multiplexes et réciproques. Des liens uniplexes existent par ailleurs. Ils permettent d'intégrer dans un même réseau social deux agriculteurs dont le premier subit l'influence du second (conseils, appui, etc.).



**Figure 67.** Les réseaux sociaux

La proximité des cadres dans lesquels sont inscrits les numéros d'exploitation révèle la proximité sociale des agriculteurs, excepté pour les exploitations "hors-réseau" (mises à part, à droite sur le croquis). L'intensité et la durée des relations ne sont pas prises en compte.

Cette identification des liens met en valeur l'appartenance des agriculteurs à un réseau d'informations et, dans une moindre mesure, d'entraide. Ce réseau intervient parallèlement à celui, dit classique, qui passe par les formations agricoles, le suivi par les organismes de recherche divers ou la Chambre d'Agriculture. Ce réseau est une donnée essentielle : l'installation d'un jeune agriculteur qui n'y serait pas intégré apparaît très difficile puisqu'il semble que c'est bien par l'intermédiaire de ces réseaux que l'accès à la terre est rendu possible aux petits agriculteurs (chapitre 5).

Certains agriculteurs, enfin, sont considérés comme ne faisant partie d'aucun des deux réseaux précédemment cités. Ils ont pour habitude de travailler seuls, sont souvent nouveaux sur la rive gauche de la Capot et échangent très peu avec leurs voisins (chapitre 5).

A la lueur des spécificités de chacun des réseaux identifiés se dégage une capacité individuelle à l'innovation et à la négociation. Nous émettons l'hypothèse qu'il existe une corrélation linéaire entre l'appartenance à l'un des trois réseaux identifiés et l'acceptabilité d'une mesure ainsi que de la vitesse d'acceptation. Les réseaux sont formalisés, tel que dans le tableau 27, et classés dans un sens croissant d'ouverture aux nouveautés : l'appartenance au seul réseau "groupement" est plus forte que l'appartenance simultanée aux réseaux de communication forte et de communication simple. Le gradient (de 1 à 6) est donc représentatif de l'acceptabilité potentielle d'une mesure d'une part (oui ou non) et de la vitesse d'acceptation d'autre part.

| Réseau groupement | Réseau de communication forte | Réseau de communication simple | Degré de capacité d'innovation |
|-------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| non               | non                           | non                            | 1                              |
| non               | non                           | oui                            | 2                              |
| non               | oui                           | oui                            | 3                              |
| oui               | non                           | non                            | 4                              |
| oui               | non                           | oui                            | 5                              |
| oui               | oui                           | oui                            | 6                              |

**Tableau 27.** Réseaux sociaux et capacité d'innovation

Dès lors, l'appartenance des exploitants à un ou plusieurs de ces réseaux joue un rôle dans les stratégies adoptées par chacun des agents du modèle.

Il faut noter aussi que, pour des raisons de simplification nécessaire au travail de modélisation, les conflits, qui apparaissent dans la figure 66, ne sont pas pris en compte.

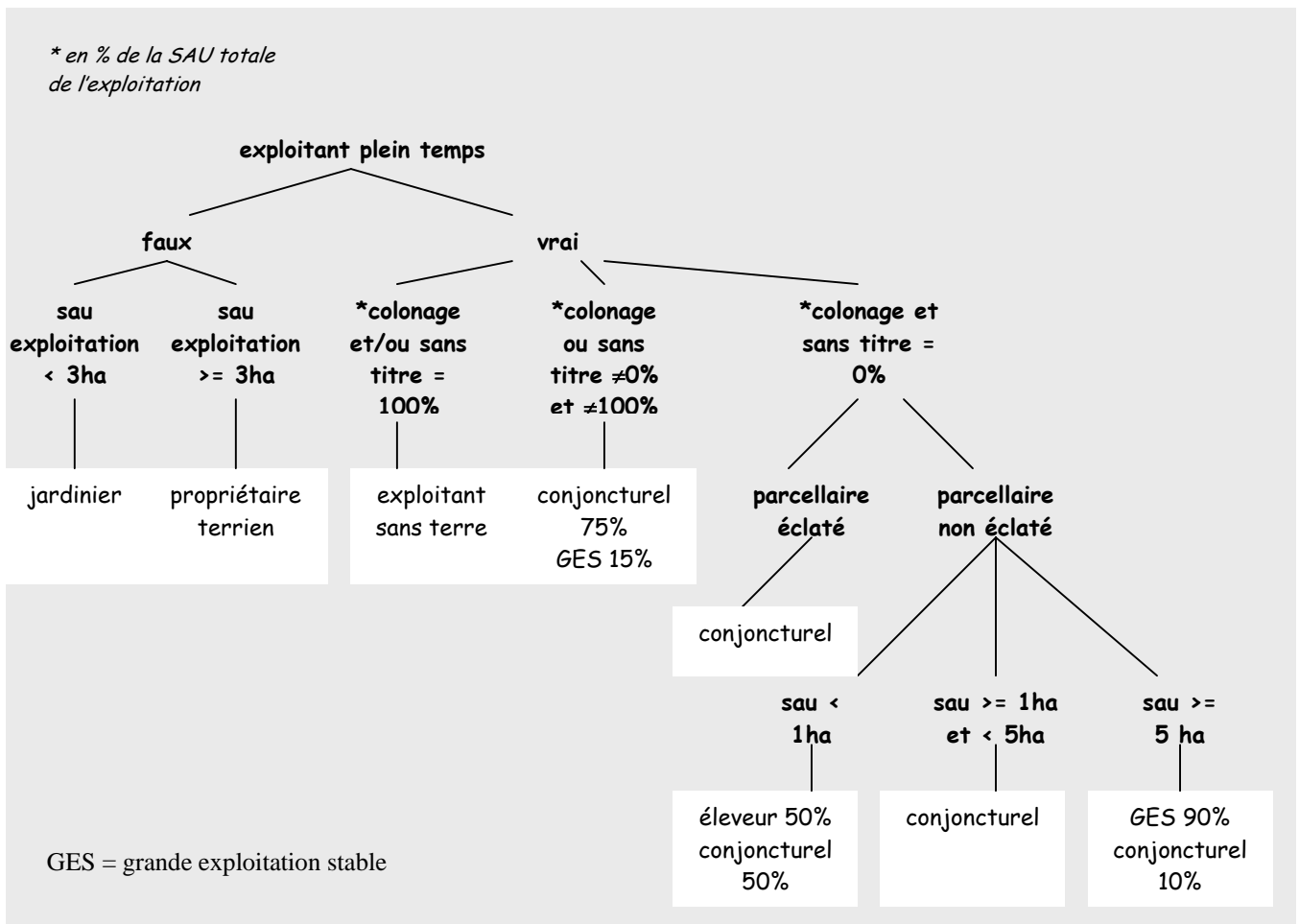
### 1.1.2.2. Interactions physiques

Les interactions physiques se produisent lors d'une vente ou d'une location : une exploitation intègre un îlot supplémentaire et évolue en fonction de cette assimilation.

Les règles d'occurrence des types d'exploitations sont fonction (fig. 68) :

- de l'activité principale de l'exploitant,
- de l'éclatement des îlots constitutifs de l'exploitation,
- de la surface agricole utile de l'exploitation,
- du mode de faire-valoir majoritaire de l'exploitation, calculé en fonction de celui des différents îlots.

En conséquence, dès lors qu'une exploitation gagne un îlot, sa superficie s'en trouve changée, de même que le mode de faire-valoir majoritaire de l'exploitation et l'éclatement des îlots : il en ressort un nouveau type de fonctionnement spatial de l'exploitation.

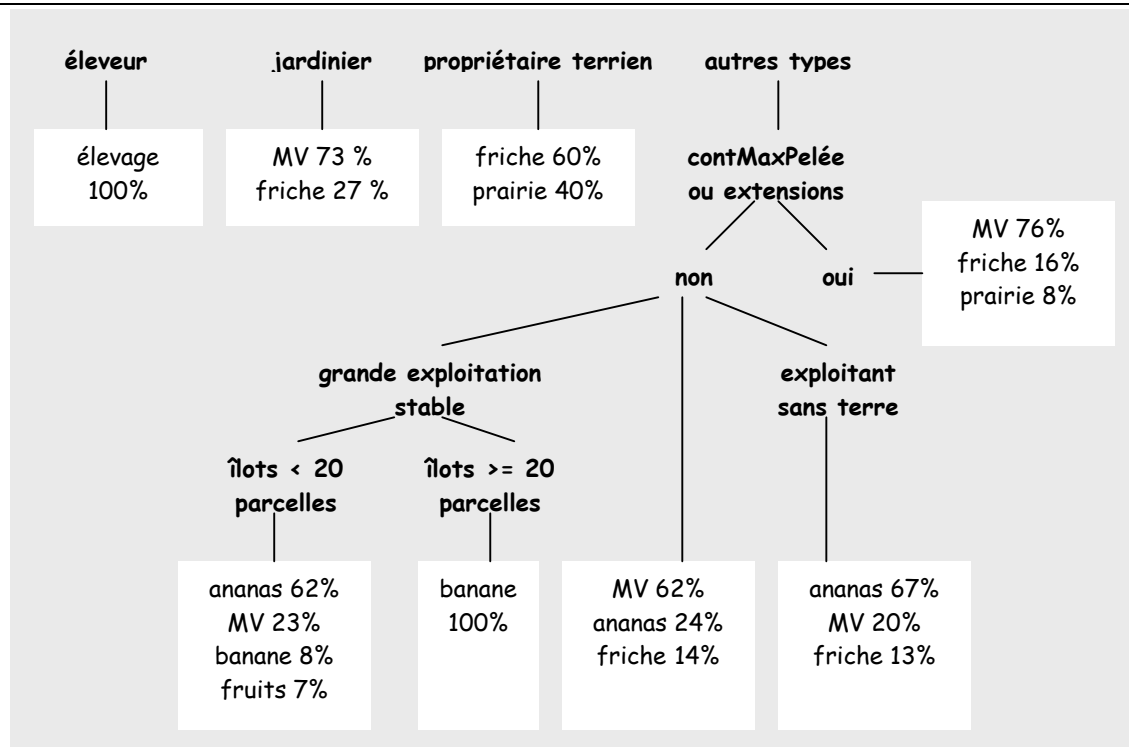


**Figure 68.** Règles d'évolution des types de fonctionnement spatial des exploitations

En retour, l'îlot, inclus dans un ensemble stratégique différent, voit ses attributs évoluer. En effet, le type de fonctionnement spatial d'exploitation (TFS) constitue une synthèse :

- de l'inscription spatiale de l'exploitation,
- de son organisation interne,
- de ses relations avec l'environnement,
- des stratégies d'expansion de l'agriculteur,
- du rapport de ce dernier avec la commercialisation de ses récoltes (cf. chapitre 5).

Dès lors, la variable TFS joue un rôle majeur dans l'explication de l'orientation culturelle retenue pour chaque îlot constitutif de l'exploitation (fig. 69). Nous avons là, alors, quelques indications sur les règles de succession à l'intérieur de l'exploitation, de même que les localisations à l'échelle du territoire rural dans le sens où la distribution des TFS laisse présager de celle des orientations culturelles.



**Figure 69.** Déterminants et règles d'explication des orientations culturelles par îlot  
MV = maraîchage-vivrier

Ces règles de localisation sont affinées par la variable "unité de contrainte" : selon la localisation des îlots, l'orientation culturelle diffère. Ainsi, dans les parties hautes des bassins (contMaxPelée ou extensionsBourg), aux contraintes fortes, seules les orientations maraîchage-vivrier, prairie et friche, sont mises en place.

\*\*\*

Dans nombre de modèles multi-agents, un troisième type d'interactions peut apparaître en plus des interactions entre agents ou des interactions physiques : les interactions avec l'environnement (Bousquet et Le Page, 2004). Dans le modèle « dynamique foncière », ce cas n'existe pas. Si certaines des règles d'évolution des agents dépendent des spécificités de l'environnement (structurel, mais également physique par le biais des unités de contraintes), l'environnement n'est pas, quant à lui, évolutif. Les unités de contrainte comme la structure des parcelles ou des îlots ne sont pas rendus modifiables.

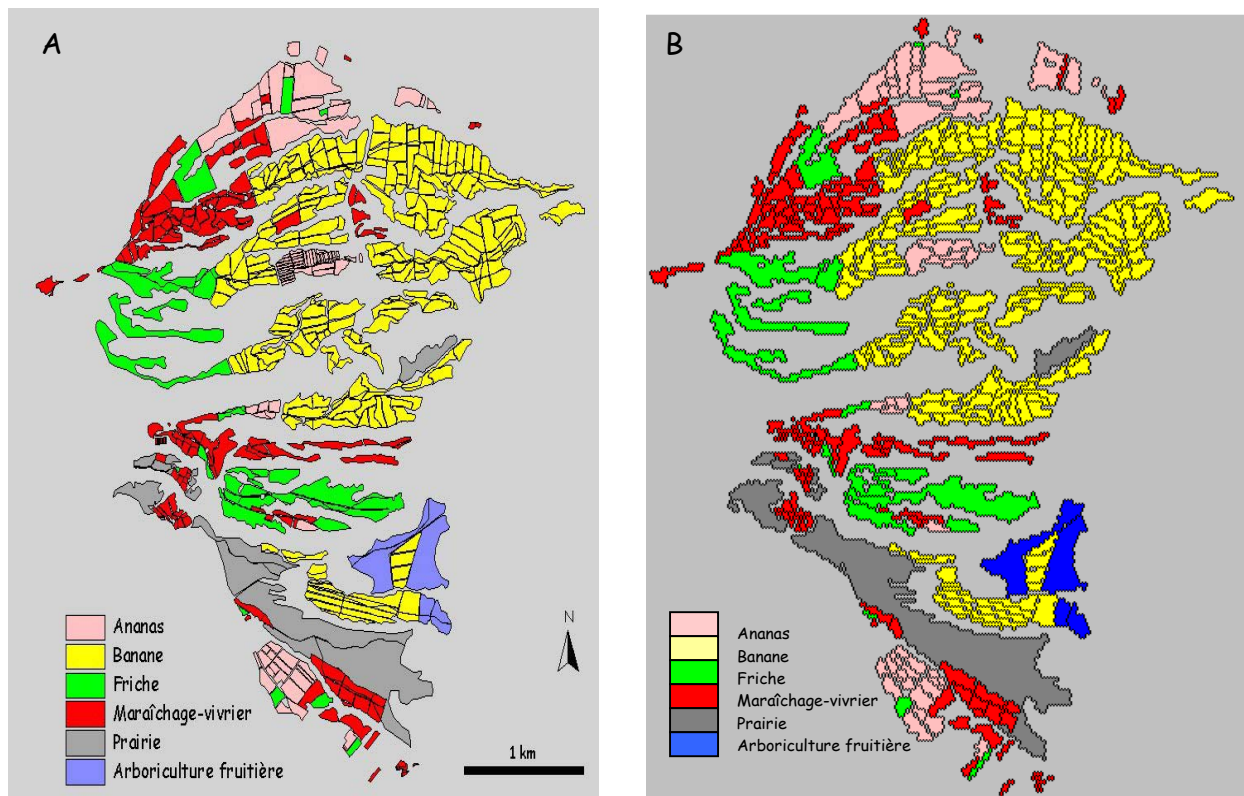
### 1.1.3. Représentation spatiale

La représentation spatiale peut s'effectuer selon deux principes que nous avons testés et que nous décrivons en annexe 7 : le premier principe repose sur une représentation archétypique, proche des résultats de la modélisation graphique ; le second consiste à importer les données et les différentes couches d'information depuis le SIG, de façon à obtenir une représentation du « monde réel » (Parker, à paraître).



Pour des raisons techniques que nous expliquons dans l'annexe 7, nous avons retenu le second principe : les couches SIG sont intégrées dans le logiciel Cormas.

De cette représentation peuvent émerger différents points de vue, portant sur tous les agents spatiaux (unité de contrainte, parcelle, bassin-versant, îlot, exploitation). Chacune des représentations graphiques sur Cormas présente une forte similitude avec celles obtenues au moyen du SIG (fig. 70). De cette manière, l'évolution des distributions spatiales de tous les attributs de chacun des niveaux spatiaux peut être analysée, par le biais de courbes d'une part, de l'interface graphique d'autre part. Enfin, le lien entre Cormas et les logiciels de traitement de base de données permet, à n'importe quel moment de la simulation, d'exporter les résultats dans le SIG afin d'effectuer, si besoin est, des analyses spatiales plus fines.



**Figure 70.** Proximité des représentations graphiques du SIG et du logiciel de modélisation spatiale : l'exemple des orientations culturelles

- A. Sortie graphique du logiciel ArcView 3.2  
B. Sortie graphique du logiciel Cormas

## 1.2. Cohérence, particularités et limites du modèle

Le terme de validation fait souvent référence à deux étapes complémentaires :

- la première étape consiste à vérifier l'adéquation entre le modèle conceptuel et sa traduction en code informatique, autrement dit la cohérence entre les différentes composantes et entre les différentes règles introduites dans le modèle. On parle dans ce cas de vérification de la cohérence du modèle. Cette étape est systématiquement opérée. Elle est indispensable à la compréhension du modèle et de ses apports.

- la seconde étape consiste en une confrontation des résultats de la simulation aux observations sur le monde réel. Ceci n'est réalisable que beaucoup plus rarement, dans le cas où le pas de temps du processus analysé est inférieur à l'année (Verburg *et al.*, à paraître). Dans le cas du modèle « dynamique foncière », une validation consisterait à attendre plusieurs années, au terme desquelles il serait possible d'évaluer la correspondance entre les résultats des simulations et la réalité du terrain<sup>159</sup>. Des méthodes de validation en externe par le biais des jeux de rôle sont néanmoins proposées par certains chercheurs (Barreteau et Bousquet, 1999).

### **1.2.1. Méthode d'analyse de la cohérence du modèle**

Seule la première étape de la validation a été opérée : l'observation de la correspondance entre valeurs observées (issues des analyses statistiques descriptives) et valeurs calculées par le modèle (en fonction de méthodes issues des analyses statistiques de type segmentation).

Trois entités spatiales sont évolutives, c'est à dire qu'en fonction des simulations, au moins un de leurs attributs évolue : la parcelle (IcPhyto), l'îlot (système de culture et orientation culturale) et l'exploitation (type de fonctionnement spatial). Dans le cadre d'un scénario impliquant le calcul, dès l'initialisation de la simulation, de ces quatre attributs, 30 répétitions du premier pas de temps d'un même scénario de simulation sont lancées. Chaque premier pas de temps de la simulation donne lieu à une nouvelle distribution spatiale de l'attribut, calculée en fonction des probabilités inscrites dans les méthodes (cf. section 1.1. et annexe 7).

De façon à vérifier la correspondance entre données calculées et données observées, pour chacune des modalités possibles de quatre attributs des trois entités spatiales concernées, nous avons sondé le pourcentage du nombre d'unités spatiales : pour chaque instance de classe (exemple : IcPhyto1, IcPhyto2, etc.), le pourcentage du nombre de parcelles par rapport au nombre total de parcelles est calculé. Au terme de ces 30 répétitions, deux analyses sont réalisées :

- comparaison de la moyenne des valeurs calculées avec la valeur observée,
- examen de la dispersion des séries.

### **1.2.2. Résultats au niveau de l'exploitation**

Le fait marquant des méthodes relatives à l'évolution des types de fonctionnement spatial d'exploitation (TFS) est l'écart important entre la valeur moyenne calculée et la valeur observée de la distribution des "sansTerre" (du simple au double) (tab. 28). La probabilité d'occurrence de cet attribut est donc sous-estimée et il convient d'en tenir compte dans l'interprétation des résultats des différentes simulations.

---

<sup>159</sup> Cela consisterait également à remettre en œuvre les calculs des charges et d'indicateur de contribution à la pression polluante.

Cet attribut mis à part, les moyennes des valeurs calculées sont globalement proches des valeurs observées. Il faut noter cependant une légère différence dans le cas des grandes exploitations stables (GES) et des "conjoncturels". Ces écarts parallèles trouvent leur origine dans les règles d'évolution définies dans la section 1.1.2.2. : pour des conditions similaires, la probabilité d'obtenir des "conjoncturels" est bien plus élevée que celle d'obtenir des GES. Les règles donnant lieu aux "conjoncturels" sont plus nombreuses, engendrant l'apparition plus fréquente des exploitations de ce type. Par ailleurs, dès lors qu'une règle peut donner lieu à des GES, il existe à chaque fois une probabilité d'obtention de "conjoncturels".

|              |                                |                            | valeur observée | moyenne des valeurs calculées | écart type | coefficient de variation (%) |
|--------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------|------------|------------------------------|
| exploitation | type de fonctionnement spatial | conjoncturel               | 24,0            | 29                            | 3,5        | 12                           |
|              |                                | éleveur                    | 6,5             | 6,8                           | 0,7        | 10                           |
|              |                                | grande exploitation stable | 21,7            | 24,3                          | 3,7        | 15                           |
|              |                                | jardinier                  | 17,4            | 18,3                          | 1,0        | 5,5                          |
|              |                                | propriétaire               | 15,2            | 14,3                          | 1,0        | 7                            |
|              |                                | exploitant sans terre      | 15,2            | 7,3                           | 1,2        | 16                           |
| îlot         | système de culture             | jachère                    | 16,5            | 10,8                          | 3,3        | 31                           |
|              |                                | jachère + rotation         | 20,4            | 23,8                          | 3,7        | 16                           |
|              |                                | rotation                   | 3,9             | 3,6                           | 1,4        | 39                           |
|              |                                | traditionnel               | 55,3            | 61,8                          | 3,8        | 6                            |
|              |                                | inconnu                    | 3,9             | 0                             | -          | -                            |
|              | orientation culturale          | ananas                     | 23,3            | 22,4                          | 4,0        | 18                           |
|              |                                | banane                     | 5,8             | 5,7                           | 1,2        | 20                           |
|              |                                | élevage hors-sol           | 0,9             | 4                             | 0,2        | 6                            |
|              |                                | friche                     | 17,5            | 6                             | 1,5        | 25                           |
|              |                                | arboriculture fruitière    | 0,9             | 0,9                           | 1,2        | 129                          |
|              |                                | marâchage-vivrier          | 44,6            | 55                            | 4,2        | 8                            |
|              |                                | prairie                    | 7               | 6                             | 2,3        | 39                           |
|              | parcelle                       | IcPhyto                    | nul             | 34                            | 36         | 1,5                          |
| faible       |                                |                            | 38              | 40                            | 1,5        | 4                            |
| moyen        |                                |                            | 16              | 16                            | 1,7        | 10,8                         |
| fort         |                                |                            | 8               | 8                             | 0,8        | 10                           |
| très fort    |                                |                            | 1               | 0                             | 0          | 0                            |
| inconnu      |                                |                            | 3               | 0                             | -          | -                            |

**Tableau 28.** Résultats des analyses statistiques descriptives (moyenne, écart-type, coefficient de variation) pour la cohérence des méthodes d'évolution des agents spatiaux (parcelle, îlot, exploitation)

Les données à l'origine de l'analyse statistique correspondent à la ventilation des variables (en % du nombre de parcelles, au premier pas de temps de la simulation répétée 30 fois)

### 1.2.3. Résultats au niveau de l'îlot

Au niveau de l'îlot, nous vérifions les attributs "système de culture" et "orientation culturale".

Concernant les systèmes de culture, la correspondance entre valeurs observées et moyennes des valeurs calculées est légèrement plus forte que pour les TFS au niveau de l'exploitation. Pour les variables "jachère" et "rotation", les coefficients de variation sont assez élevés, soulignant des séries relativement dispersées. Si dans l'ensemble les valeurs moyennes ne sont pas trop éloignées des valeurs observées, on peut présager malgré cela des résultats parfois atypiques.

Du point de vue des orientations culturelles, deux points marquants doivent être soulignés :

- pour l'élevage hors-sol et la friche, les distributions présentent des moyennes calculées assez éloignées des valeurs observées. Pour ce qui est de la friche, au regard des règles de décision intégrées au modèle (section 1.1. et annexe 7), la probabilité d'occurrence est sans doute minimisée par celle du maraîchage-vivrier, dont les moyennes des valeurs calculées sont d'ailleurs plus élevées que les valeurs observées.
- la dispersion des séries présente un coefficient extrêmement élevé pour la variable "arboriculture fruitière", du fait de sa faible probabilité d'occurrence (selon les cas, aucun îlot en arboriculture fruitière ou entre 5 et 10).

### 1.2.4. Résultats au niveau de la parcelle

Dans l'ensemble, la correspondance entre données observées et données calculées est bonne : les moyennes sont proches des valeurs observées et les dispersions de chacune des séries sont faibles. Il faut noter cependant la disparition de l'IcPhyto très fort : sa probabilité d'occurrence est en effet faible par rapport à celle de l'IcPhyto fort pour des conditions similaires.

\*\*\*

Au terme de l'étape de validation des méthodes de calcul intégrées au modèle, les limites et zones d'ombre de ce dernier sont soulignées :

- proximité des règles donnant lieu aux GES et aux conjoncturels,
- dispersion relativement élevée des séries concernant les systèmes de culture incluant la jachère et la rotation,
- probabilité d'occurrence du maraîchage-vivrier forte,
- bonne représentation de l'IcPhyto.

Les règles peuvent donc apparaître parfois trop probabilistes. Ce faisant, nous introduisons les inconnues relatives aux choix individuels des exploitants. Dans tous les cas, cette étape est essentielle en permettant d'améliorer l'interprétation des résultats des simulations.

## 2. MODALITES D'INFLUENCE DE L'ESPACE SUR LA VARIABILITE DE L'ICPHYTO

Rendre compte des modalités d'influence de l'espace sur la variabilité de l'IcPhyto, c'est tenter d'évaluer le rôle relatif joué par l'espace structuré, géré et perçu sur les pratiques phytosanitaires. En d'autres termes, notre objectif est d'appréhender le poids des variables majeures (réseau social, structure d'exploitation ainsi que milieu socio-économique par le biais des types de fonctionnement spatial d'exploitation) dans l'évolution de la variabilité spatiale de l'IcPhyto.

Pour ce faire, des simulations sont lancées, dont nous décrivons le déroulement dans une première section. Une première simulation reposant sur des logiques d'échange de terres que nous nommons "naturelles" est testée. En intégrant certains processus non "naturels" de vente et d'achat des terres, nous comparons les résultats des simulations avec cette évolution dite "naturelle" de façon à évaluer le poids des espaces structuré, géré et perçu dans la dynamique de l'IcPhyto<sup>160</sup>. Dans une quatrième sous-section, nous discutons les conclusions des comparaisons opérées entre les différentes simulations.

### 2.1. Déroulement des simulations

Les tests en système fermé consistent à prendre en compte uniquement les agents intégrés au modèle (46 "acteurs", SAFER et groupements) en occultant l'installation potentielle de nouveaux agriculteurs. Des processus tels que l'achat, la location et la vente sont opérés au sein de ce système fermé. En fonction des stratégies des acteurs face à ces processus (qui achète ? à qui vendre en priorité ?), la dynamique générale évolue aussi bien en terme de distribution finale des éléments observés que de vitesse d'évolution.

Le moteur de la dynamique du modèle, autrement dit le critère permettant l'intégration d'une dynamique temporelle, est celui du départ à la retraite de certains exploitants et de la distribution de leurs îlots aux autres exploitants de la zone d'étude (système fermé). Dans tous les cas, l'hypothèse d'une reprise par un successeur qui aurait la même stratégie que son parent n'est pas prise en compte. Il est essentiel de le souligner car c'est bien là souvent un frein important à la dynamique des terres.

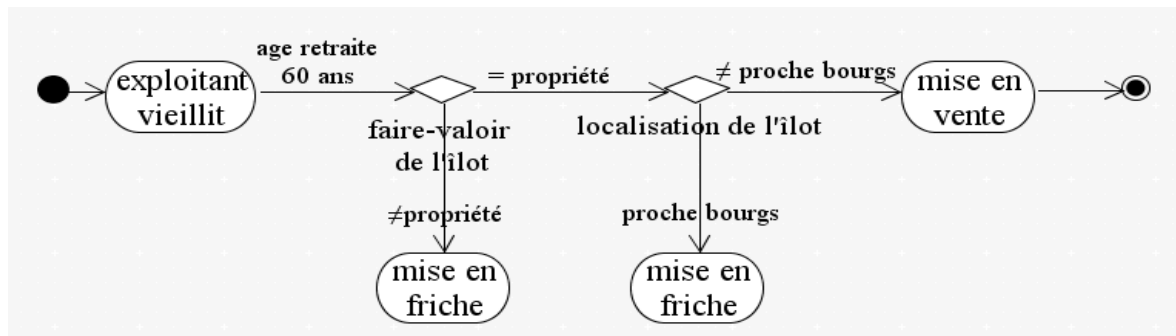
Les données recueillies par enquête ont été ramenées à l'année pour permettre les comparaisons quelle que soit la longueur des cycles cultureux. En conséquence, le pas de temps retenu pour les simulations est d'une année. La simulation est toujours lancée sur 16 pas de temps<sup>161</sup>, de façon à rester proche des données collectées. Au-delà de cette période de 16 ans, nous considérons que le lien entre les pratiques des agriculteurs et les orientations culturelles, fondement des règles intégrées au modèle, est obsolète. Cette période est par ailleurs pertinente pour la zone étudiée puisqu'elle implique le départ à la retraite de 31 exploitants, soit deux tiers des acteurs enquêtés.

Dès lors que l'un des exploitants de la zone d'étude atteint l'âge de la retraite, fixé à

<sup>160</sup> Dans la mesure où il s'agit là des tests en systèmes fermés, nous n'entrons pas dans le détail des dynamiques : chaque scénario fait l'objet d'une description synthétique, dont l'objectif est de faire ressortir les grandes lignes nous permettant de comparer les effets de l'espace sur la variabilité spatiale de l'IcPhyto.

<sup>161</sup> Un pas de temps correspond à une année.

60 ans, deux options s'offrent à lui selon le mode de faire-valoir de ses îlots (fig. 71). D'une part, ceux qui ne lui appartiennent pas sont rendus à leur propriétaire ; nous émettons l'hypothèse que ce dernier adopte une stratégie spéculative qui a pour conséquence la mise en friche des îlots qu'il récupère. D'autre part, ceux qui lui appartiennent sont mis en vente s'ils sont situés en dehors de la zone de pression urbaine (unité "ProxBourg") ; dans le cas contraire, le retraité adopte une stratégie spéculative, restant propriétaire d'îlots laissés en friche.



**Figure 71.** Diagramme d'activité pour le scénario "naturel"

Une fois la vente opérée, une exploitation disparaît, une autre voit sa surface augmenter. Son fonctionnement spatial évolue en conséquence.

## 2.2. Evolution "naturelle" (sans contrôle de la vente)

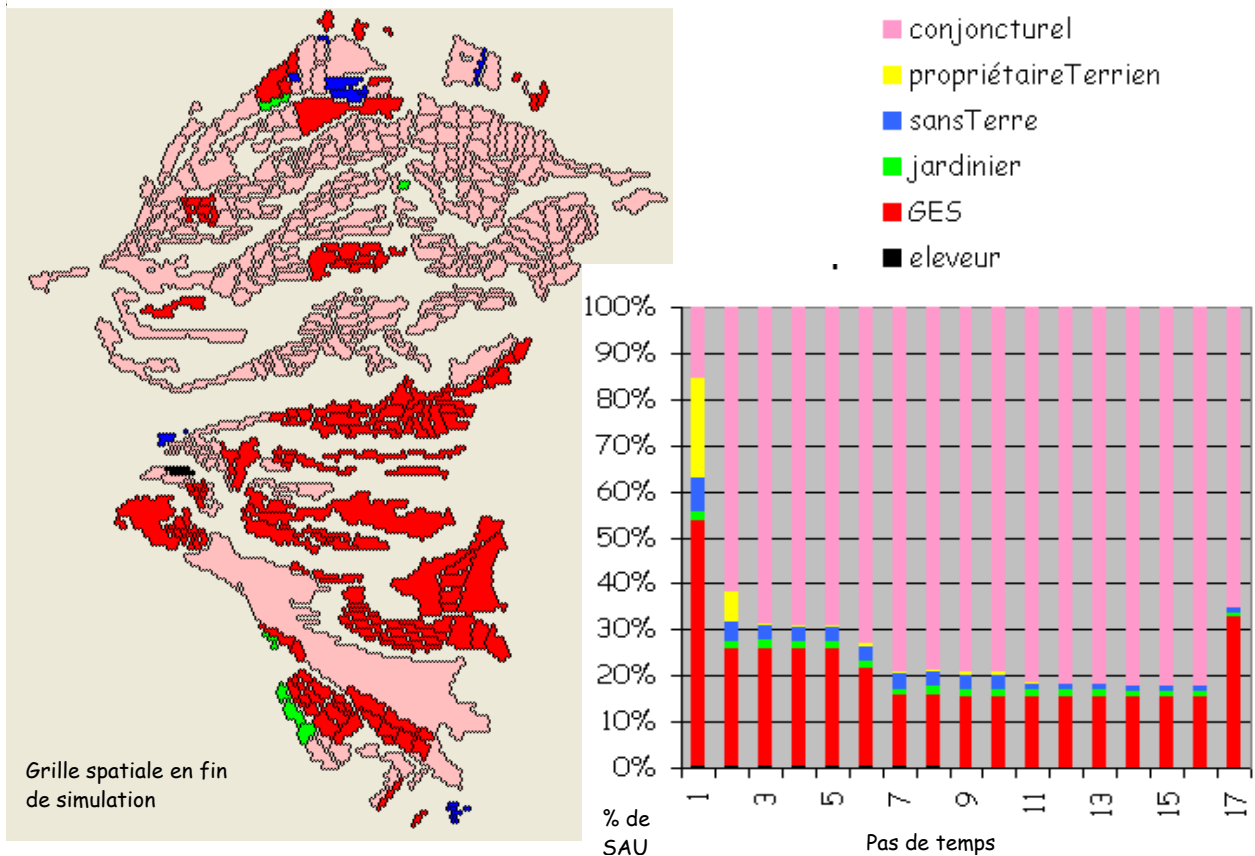
Selon cette dynamique "naturelle", "propriétaires terriens", "jardiniers" et "éleveurs" ont presque disparu au terme de 16 pas de temps. L'évolution globale est très nettement favorable aux "conjoncturels" (fig. 72) : en proportion, leur surface augmente de 325 % quand celle de tous les autres types diminue.

Les spécificités des résultats de cette simulation trouvent leur origine dans la définition même des règles d'évolution intégrées au modèle (cf. 1.3.1.1.). Cet aspect est mis en valeur par la distribution spatiale des types d'exploitation : la présence de "conjoncturels" aux endroits où se trouvaient initialement les grandes exploitations stables souligne la proximité des règles induisant GES et "conjoncturels".

Par ailleurs, la disparition des "propriétaires terriens" s'explique par la dynamique naturelle de la population : ils sont les plus âgés au début de la simulation.

En partie pour les mêmes raisons (âge avancé en début de simulation), les "jardiniers" sont de moins en moins nombreux. En outre, l'évolution des "jardiniers" est limitée par le critère de pluri-activité qui caractérise ce type et qui ne leur permet d'évoluer qu'en "propriétaire terrien".

Enfin, la diminution des "exploitants sans terre" est directement le résultat de l'achat d'îlots qui participent à augmenter la surface de l'exploitation, la faisant ainsi passer en type "conjoncturel".



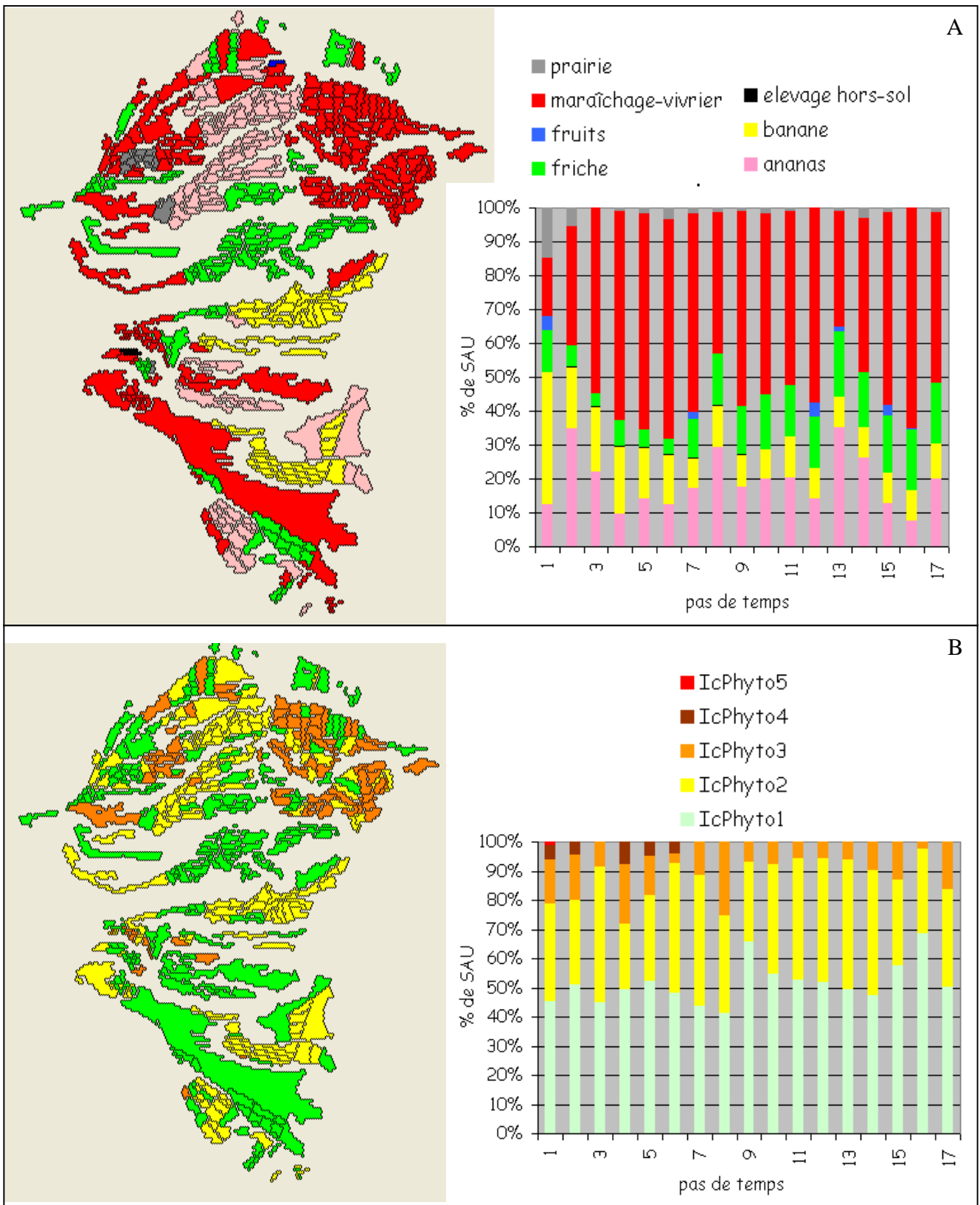
**Figure 72.** Résultats synthétisés du scénario "naturel" pour la variable TFS  
Grille spatiale au terme de 16 pas de temps, résultats surfaciques pas à pas

En lien avec l'évolution des TFS, la part de maraîchage-vivrier dans la SAU totale s'accroît à mesure que se déroule la simulation, principalement aux dépens de la banane (baisse du nombre de GES), de la prairie (disparition des propriétaires terriens et règle de contraintes fortes favorisant le maraîchage-vivrier, plus que la friche et la prairie), de l'arboriculture fruitière (diminution des GES) (fig. 73A).

La part de la friche dans la SAU générale augmente légèrement : ceci s'explique principalement par le principe même du scénario selon lequel les terres sur lesquelles spéculent les exploitants sont mises en friche.

Enfin, la surface en ananas est tout à fait irrégulière : GES et "conjoncturels" peuvent mettre en place cette culture et tout dépend à chaque fois du calcul de la probabilité.

Ces grandes mutations spatiales engendrent une nouvelle variabilité spatiale de l'IcPhyto (fig. 73B). Le point majeur qu'il convient de souligner est la disparition des IcPhyto "fort" et "très fort" dès le 6<sup>ème</sup> pas de temps. Ces deux instances de la variable IcPhyto sont principalement expliquées par un type de comportement de lutte face aux organismes nuisibles (TCLON) de type "systématique" (cf. chapitre 6). La disparition rapide de ces instances s'explique donc par le départ à la retraite des exploitants âgés mettant en œuvre des pratiques systématiques de lutte anti-parasitaire.



**Figure 73.** Résultats synthétisés du scénario "naturel" pour les variables "orientation" (A) et "IcPhyto" (B) Grille spatiale au terme de 16 pas de temps et résultats surfaciques pas à pas



### 2.3. Intégration de processus non "naturels" (contrôle de la vente)

Trois scénarii sont définis de façon à tester successivement le rôle des espaces géré, structuré et perçu dans la variabilité de l'IcPhyto : le premier privilégie l'achat des terres selon les types de fonctionnement d'exploitation ; le second fait intervenir l'agent SAFER qui privilégie la vente des terres aux plus petites exploitations ; le troisième postule que les agents exploitants privilégient la vente de leur terre aux autres agriculteurs en fonction de leur proximité sociale.

#### 2.3.1. Espace géré et sensibilité aux types de fonctionnement spatial d'exploitation

Dans le scénario appelé "contrôle TFS" (fig. 74), l'achat des îlots s'effectue en fonction du fonctionnement spatial de l'exploitation. Les "propriétaires terriens", les "éleveurs" et les "jardiniers" n'ont pas de stratégie d'expansion, aussi refusent-ils systématiquement l'achat. Les "conjoncturels" sont les plus susceptibles d'acheter (ils en ont les moyens et l'expansion fait partie de leur stratégie) ; les "exploitants sans terre" sont à la recherche de terrain à exploiter mais leur capacité financière est moindre ; les GES, même si elles en ont les moyens, ne sont cependant pas, ou peu, à la recherche de terrain.

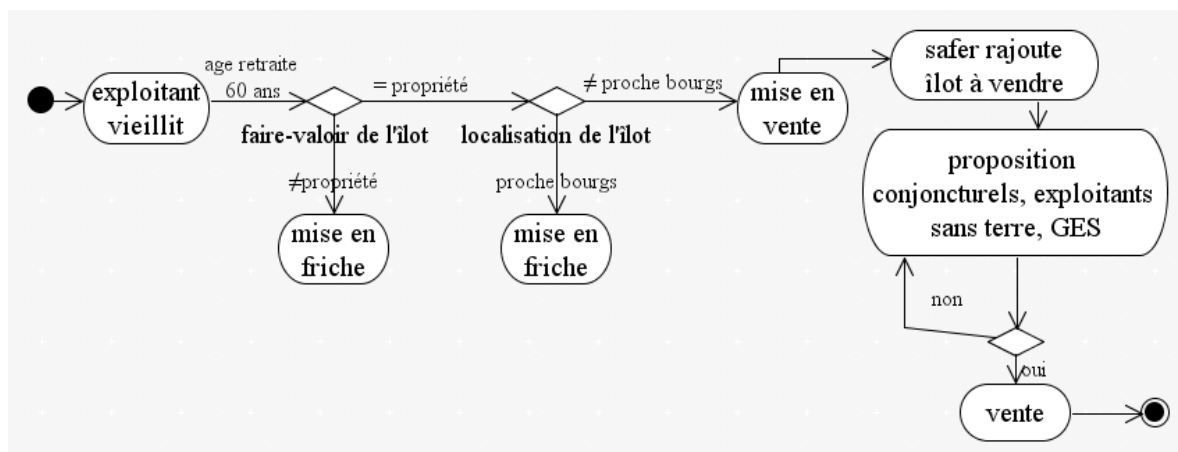
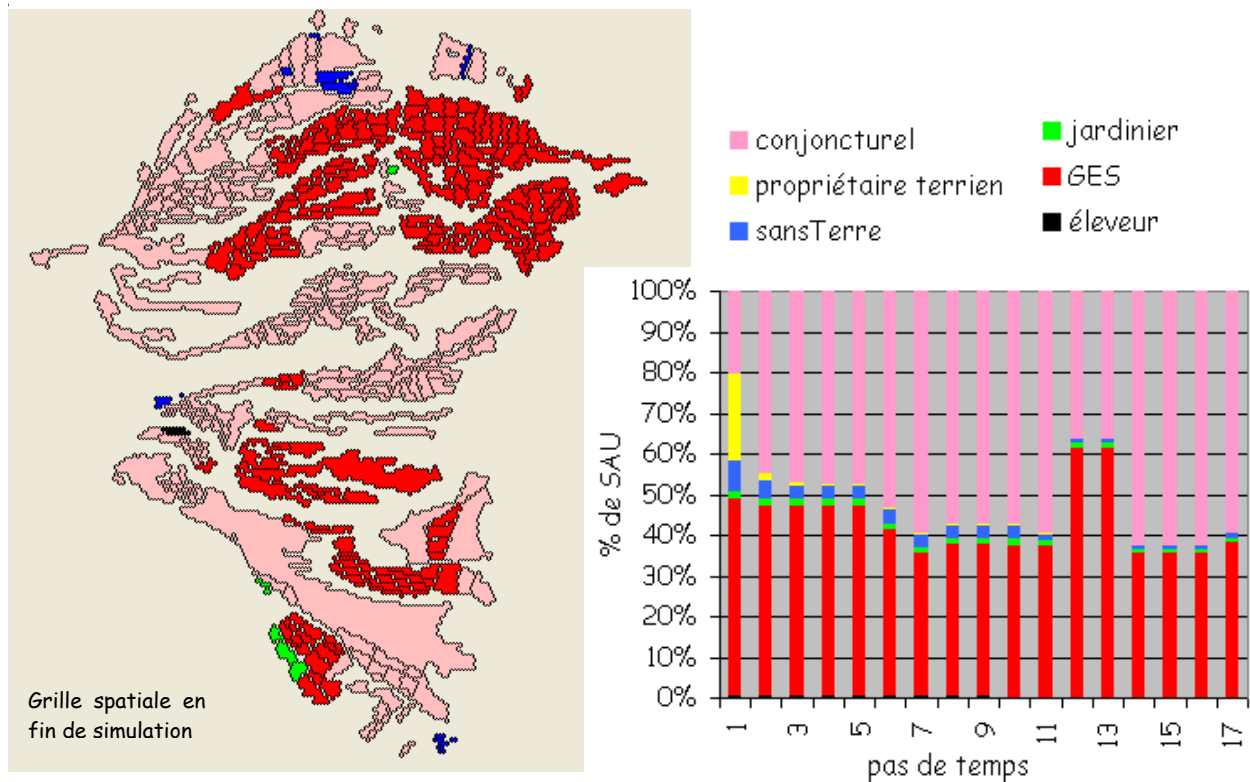


Figure 74. Diagramme d'activité pour le scénario "contrôle TFS"

Dans le cas du scénario prenant en compte les stratégies des TFS (fig. 75), la simulation donne lieu à un partage de la gestion de l'espace entre GES et "conjoncturels" : près de 60 % de la SAU sont gérés par ces derniers, 38 % par les GES. Il faut noter une brusque prédominance des GES en cours de simulation, aux pas de temps 12 et 13 : il faut y voir une fois encore les effets des règles probabilistes qui peuvent avoir comme résultat "conjoncturel" ou GES. Les 2 % restant sont gérés par les "jardiniers" et les "exploitants sans terre". Les "propriétaires terriens" et les "éleveurs" disparaissent.

L'importance des "conjoncturels" est moindre et leur emprise sur l'espace plus lente que dans le cas du scénario "naturel". Dans le cas d'achats préférentiels, une part plus restreinte de la population d'exploitations peut acheter et devenir "conjoncturels".



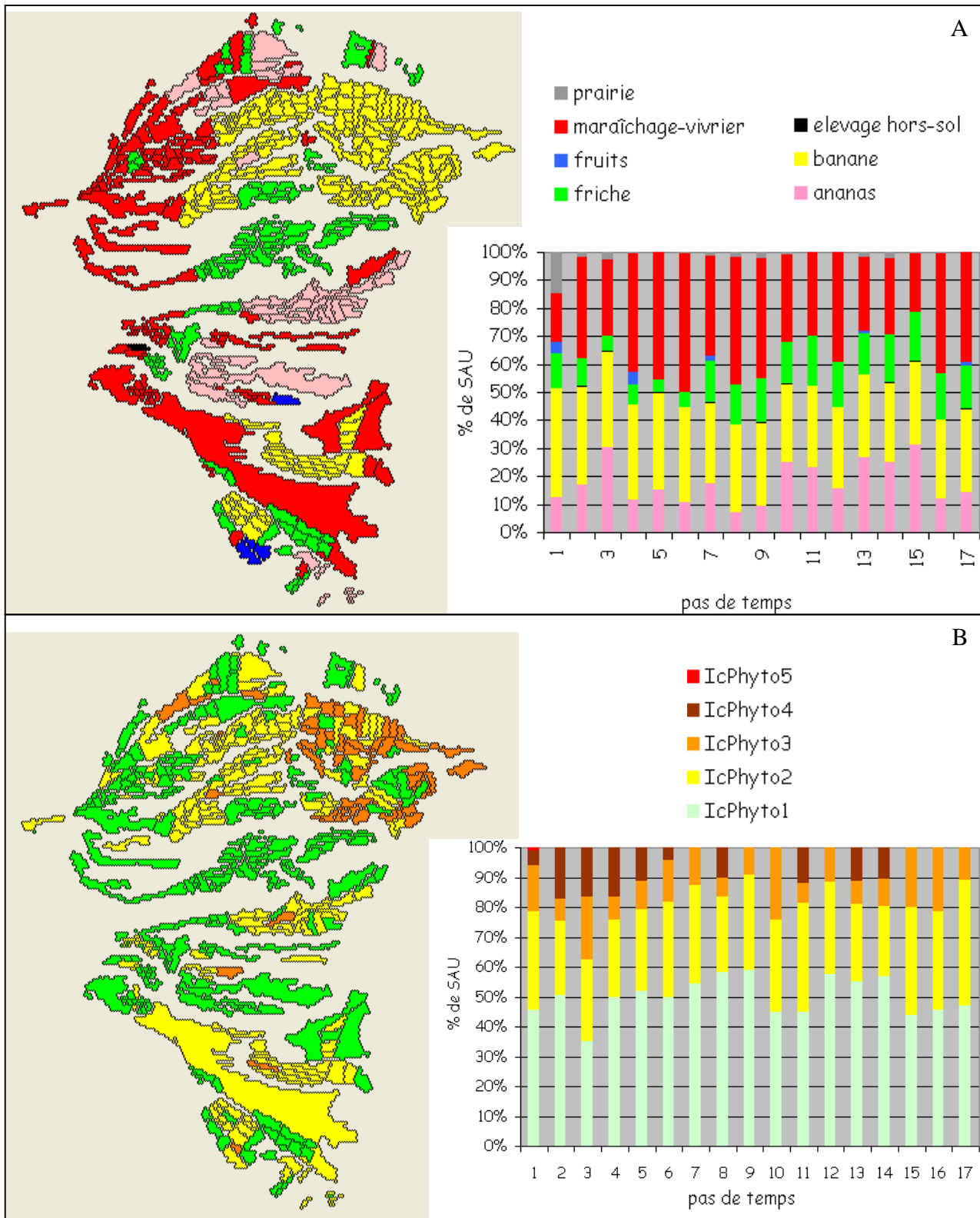
**Figure 75.** Résultats synthétisés du scénario "contrôle type de fonctionnement spatial d'exploitation" pour la variable TFS

Grille spatiale au terme de 16 pas de temps et résultats surfaciques pas à pas

Dans ce cas comme dans celui du scénario "naturel", la prédominance des "conjoncturels" engendre celle du maraîchage-vivrier, bien que cette orientation soit cette fois moins étendue. La banane et l'ananas restent bien présents dans le paysage global (fig. 76).

De cette situation générale ressort la prédominance de l'IcPhyto nul, à l'instar du scénario "naturel", mais l'IcPhyto fort reste présent plus longtemps : la sensibilité du modèle à l'espace géré est en ce sens forte.

En conclusion, le scénario appelé "contrôle TFS" a les effets escomptés sur la diminution globale de la charge polluante à l'échelle du territoire. Cette diminution est cependant moindre qu'en scénario "naturel". Une plus grande structuration de l'espace agricole est tout de même observée en fin de simulation, dans le sens où "propriétaires terriens", "jardiniers" et "exploitants sans terre" ont quasiment disparu.



**Figure 76.** Résultats synthétisés du scénario "contrôle type de fonctionnement spatial d'exploitation" pour les variables "orientation" (A) et "IcPhyto" (B)  
Grille spatiale au terme de 16 pas de temps et résultats surfaciques pas à pas

### 2.3.2. Espace structuré et sensibilité à la surface des exploitations

Le second scénario vise à tester l'importance de la surface des exploitations. L'agent SAFER intervient pour proposer la vente des îlots au chef de l'exploitation présentant la plus petite surface agricole utile de la zone (fig. 77).

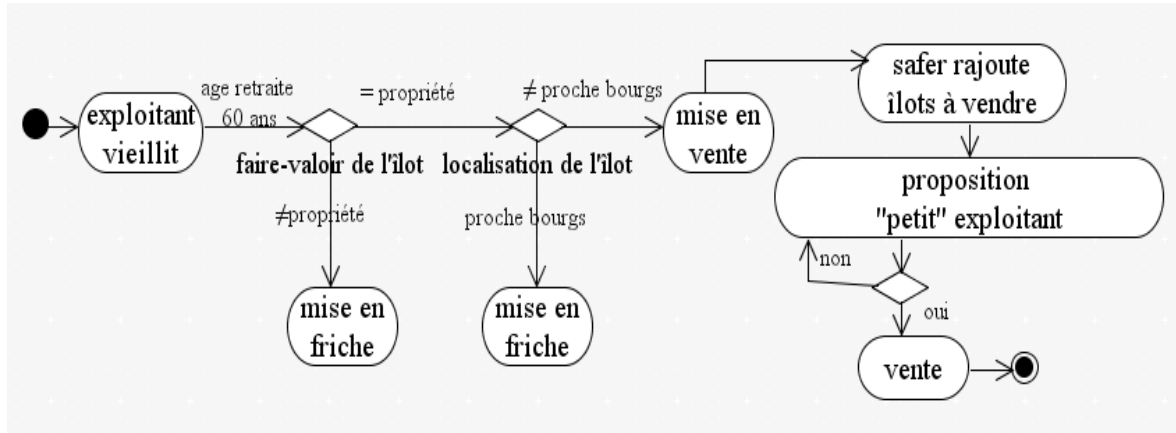


Figure 77. Diagramme d'activité pour le scénario "contrôle surface"

Contrairement à ce à quoi nous aurions pu nous attendre, privilégier la vente aux plus petits exploitants donne lieu à une prédominance des GES au terme des 16 pas de temps, et ce malgré une diminution de leur emprise spatiale (fig. 78). Par ailleurs, il faut noter que cette diminution est moins forte que dans le cas des scénarii "naturel" et "contrôle TFS". Ce résultat contre-intuitif tire son origine des spécificités de la population de vendeurs. Certes les GES, correspondant aux plus grandes surfaces d'exploitations, ne sont pas prioritaires sur

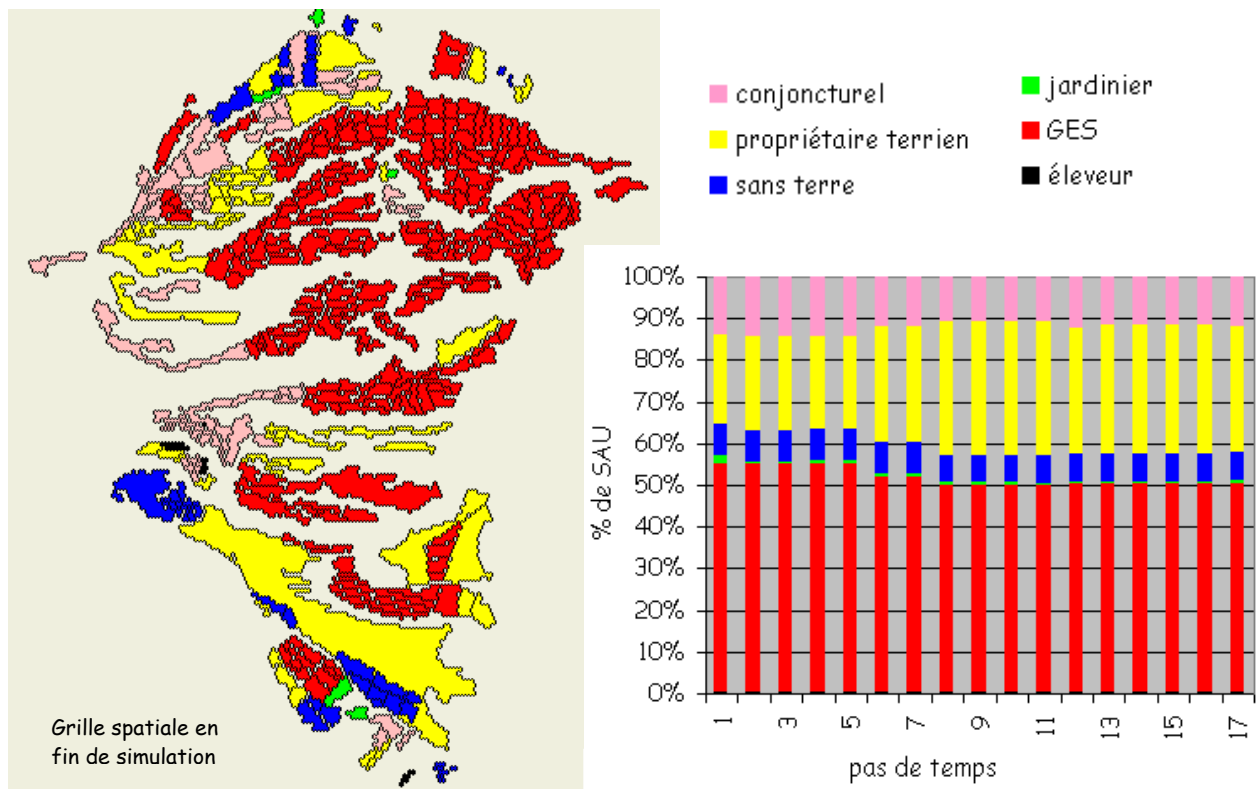


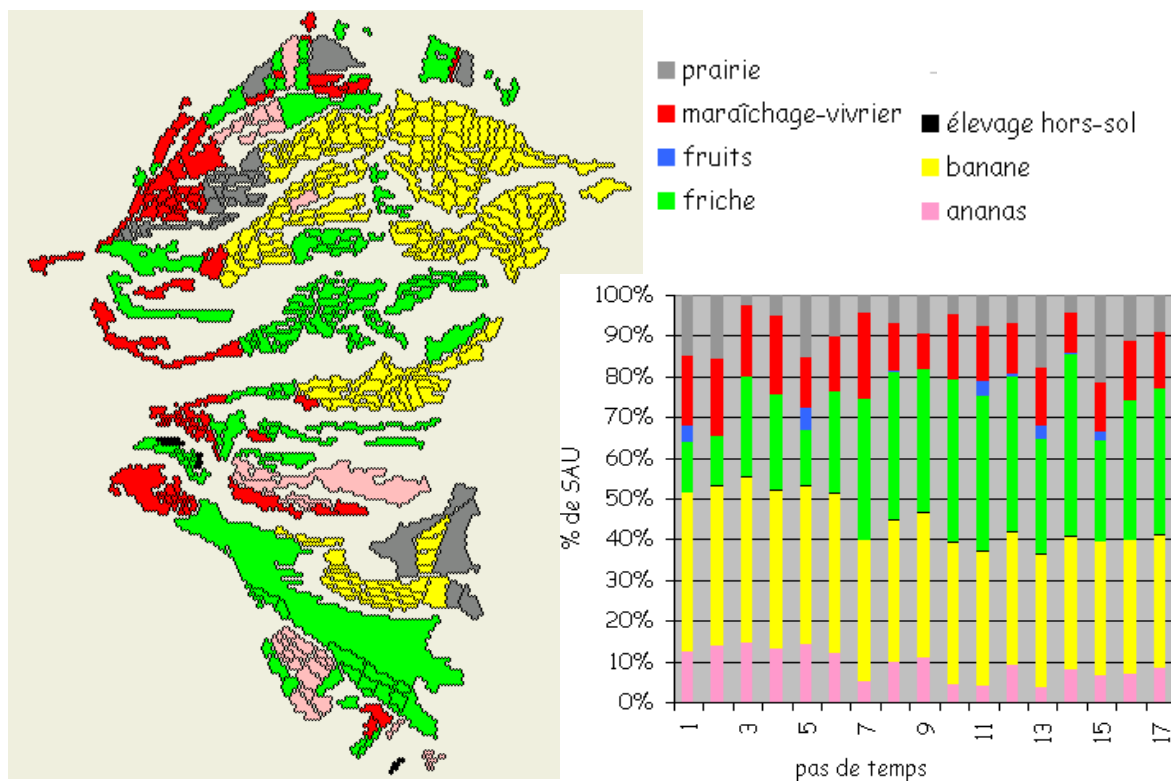
Figure 78. Résultats synthétisés du scénario "contrôle surface" pour la variable TFS  
Grille spatiale au terme de 16 pas de temps et résultats surfaciques pas à pas

l'achat des terres en vente. Cependant, certains conjoncturels et exploitants sans terre ont une surface d'exploitation restreinte et l'achat d'îlots peut aisément les faire passer en GES, augmentant ainsi le nombre de ces dernières, ce d'autant plus que conjoncturels, exploitants sans terre et GES sont souvent les plus jeunes et ne cèdent pas leurs terres.

Seuls les "jardiniers" disparaissent à certains pas de temps, pour réapparaître à d'autres, et l'ensemble des types d'exploitations voit leur emprise spatiale diminuer, aux profits des "propriétaires terriens". Ces derniers ne pouvant provenir que de l'évolution des "jardiniers", trois processus caractérisent cette évolution :

- certains "conjoncturels" partent à la retraite et vendent leur terre, rachetées par les petits "jardiniers", dont la surface d'exploitation augmente, induisant un passage direct en "propriétaire terrien",
- certaines GES, du fait des règles probabilistes, passent en "conjoncturels", induisant la diminution de ce premier type de fonctionnement spatial,
- du point de vue de la dynamique générale, nous observons une réelle mutation au pas de temps 5 : avant ce pas de temps, les changements de type s'effectuent essentiellement entre GES et "conjoncturels". Il faut en effet un minimum de pas de temps pour que les "jardiniers" ayant acheté des terres atteignent une surface suffisante pour devenir "propriétaire terrien".

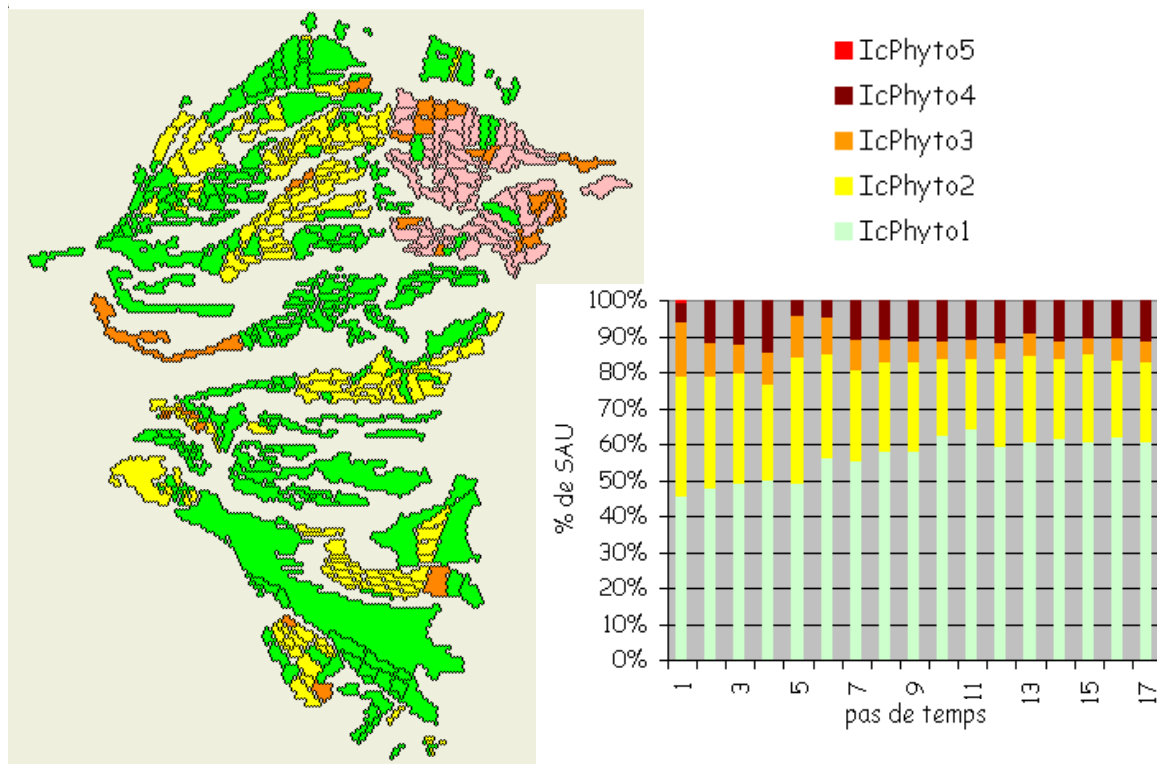
Cette dynamique générale induit celle des orientations culturelles : au terme de 5 pas de temps, la friche (caractéristique des "propriétaires terriens") devient prépondérante sur la zone jusqu'à atteindre 36 % de la SAU totale en fin de simulation (elle n'en représente que 12 % au début) (fig. 79). Les prairies, la banane, l'ananas et le maraîchage-vivrier diminuent peu.



**Figure 79.** Résultats synthétisés du scénario "contrôle surface" pour la variable "orientation" Grille spatiale au terme de 16 pas de temps et résultats surfaciques pas à pas

Hormis l'augmentation des surfaces en friche, renforcée par le fait que les retraités spéculent sur les terres proches des bourgs, le schéma général de l'occupation du sol de la zone d'étude reste semblable : banane dans les parties basses, maraîchage-vivrier dans les hauteurs et ananas dans les parties restreintes entre les grandes exploitations, toujours en dessous d'une certaine limite altitudinale.

Ces mutations spatiales engagent une diminution globale de l'IcPhyto du fait des grandes surfaces en friche (fig. 80). Elles n'empêchent pas cependant la présence d'un IcPhyto fort de façon ponctuelle et notamment dans la partie Nord du territoire rural, une fois encore du fait d'un type de comportement de lutte face aux organismes nuisibles favorables à l'utilisation massive de pesticides.



**Figure 80.** Résultats synthétisés du scénario "contrôle surface" pour la variable "IcPhyto"  
Grille spatiale au terme de 16 pas de temps et résultats surfaciques pas à pas

Au final, la sensibilité du modèle à la structure des exploitations est relativement faible :

- le fait de favoriser l'accès à la terre des plus petits exploitants, dans ce système fermé, ne participe pas à la structuration de l'agriculture sur la zone, structuration dans le sens d'une augmentation des surfaces moyennes d'exploitations au mode de faire-valoir stable (propriété ou fermage),
- malgré une évolution positive de l'IcPhyto, nous observons la présence résiduelle d'un IcPhyto fort.

### 2.3.3. Espace perçu et sensibilité aux réseaux

Le dernier scénario (fig. 81) fait intervenir les réseaux sociaux : chaque exploitant partant à la retraite propose la vente de ses terres en priorité aux membres de son réseau de communication forte. S'il ne trouve personne dans ce réseau ou si ceux à qui il a proposé ont refusé, il propose la vente de ses terres aux membres de son réseau de communication simple. S'il ne trouve aucun acheteur répondant à ces conditions, la SAFER reprend en charge la vente (avec proposition en priorité aux plus petits, c'est à dire retour au scénario précédent).

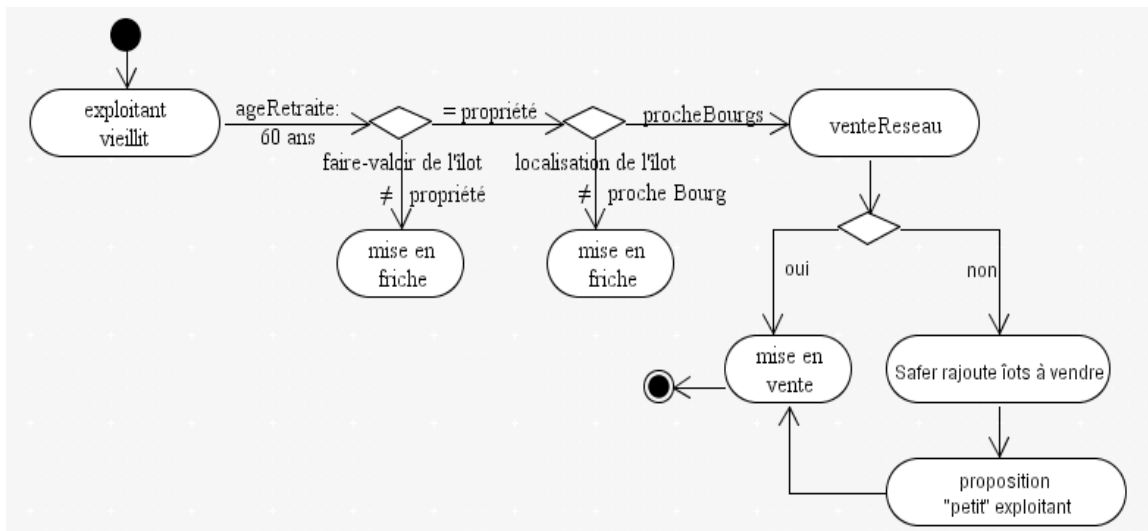
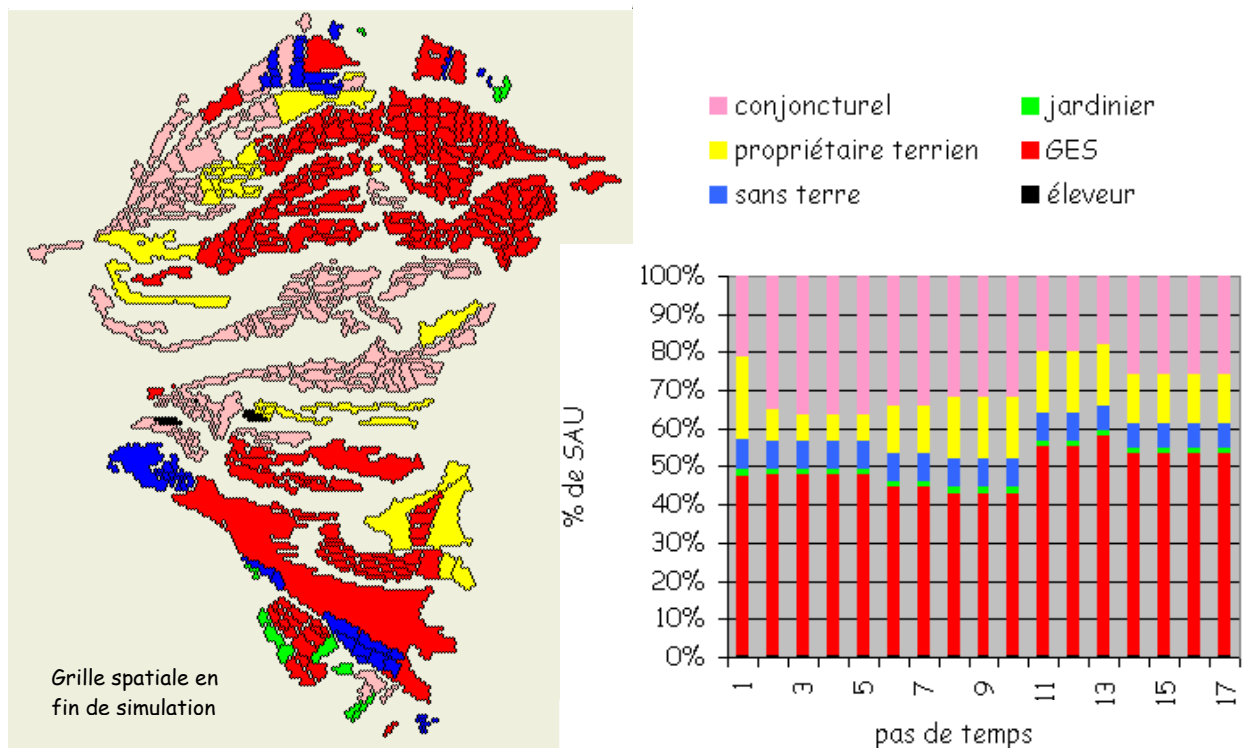


Figure 81. Diagramme d'activité pour le scénario "évolution réseau"

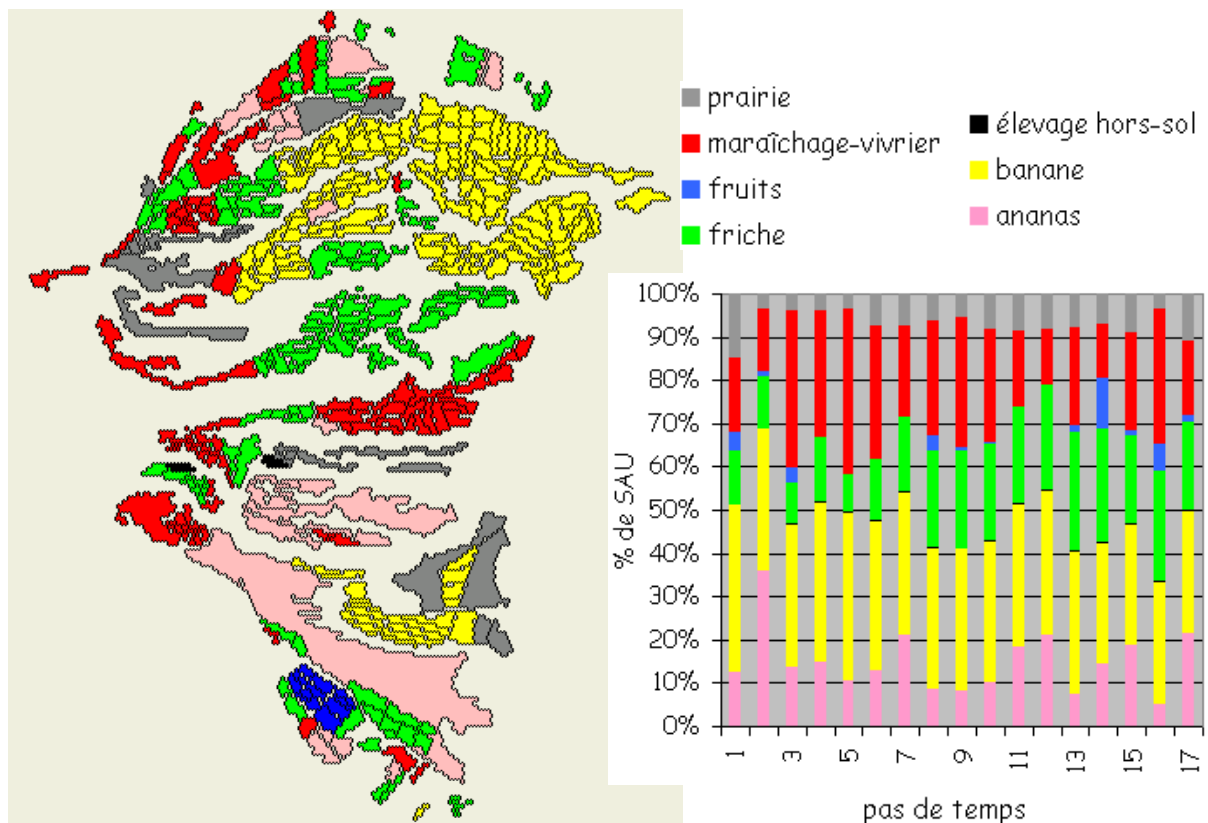
Dans le cas d'un scénario favorisant la vente par réseau, l'évolution de l'emprise spatiale des différents TFS est inverse aux trois cas précédents (évolution naturelle, contrôle selon la surface, contrôle selon le type de fonctionnement spatial) (fig. 82). Il n'y a pas de structuration<sup>162</sup> de l'agriculture dans le sens où les propriétaires terriens, les "exploitants sans terre" et les "jardiniers" ne disparaissent pas. Cependant, les GES restent majoritaires et voient même leur surface augmenter : de 47 % en début de simulation, on passe à 53 % en fin de simulation. Ce dernier aspect s'explique sans aucun doute par l'acquisition de terre par les "conjoncturels" qui deviennent alors GES. L'emprise spatiale des "conjoncturels" augmente également et ceci n'est pas incompatible dans la mesure où il s'agit là du résultat de l'agrandissement des exploitations déjà en place, ayant acquis les terres de certains membres de leur réseau sans que l'augmentation de la surface de l'exploitation ne permette le passage en GES.

<sup>162</sup> Nous rappelons que l'expression structuration est utilisée ici pour rendre compte d'une situation où la surface moyenne des exploitations au mode de faire-valoir stable (fermage ou propriété) a augmenté.



**Figure 82.** Résultats synthétisés du scénario "réseau" pour la variable TFS  
 Grille spatiale au terme de 16 pas de temps et résultats surfaciques pas à pas

En corollaire, la distribution et la ventilation générale des différentes orientations culturales évoluent peu entre le début de la simulation et sa fin (fig. 83). Il faut noter cependant que cette ventilation est assez variable d'un pas de temps à l'autre au cours de la simulation.

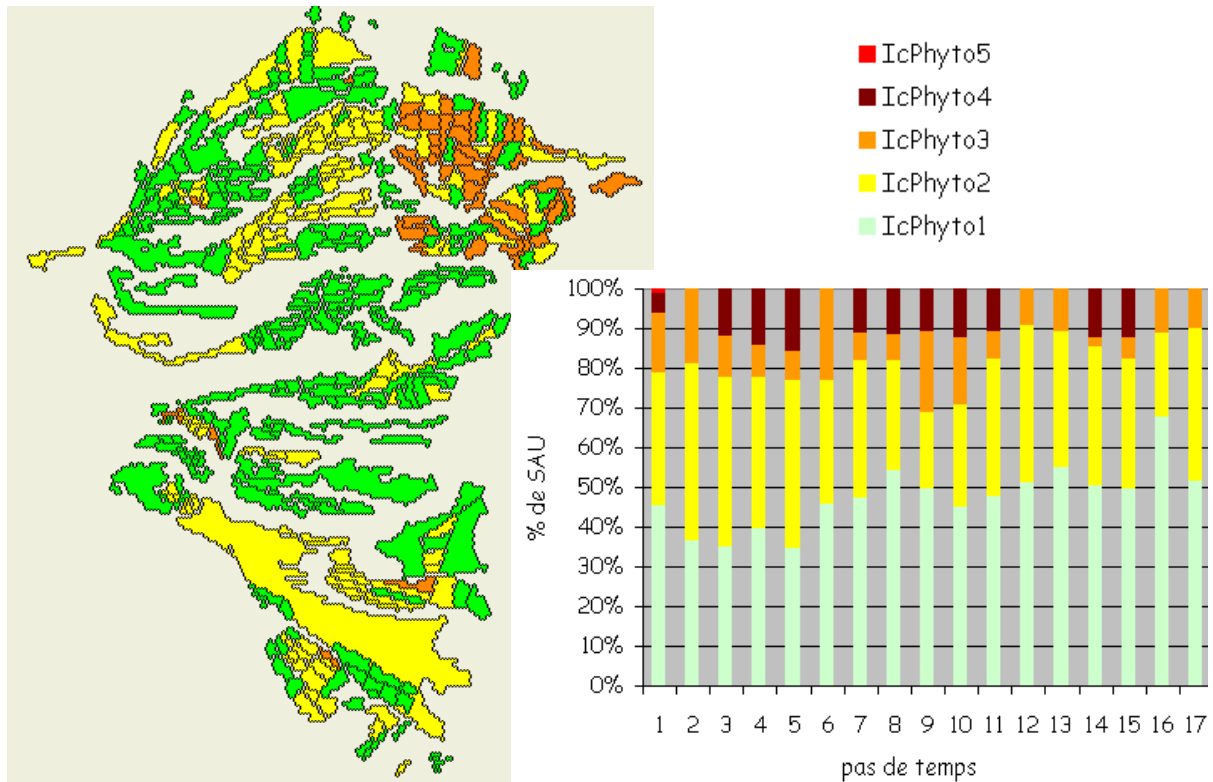


**Figure 83.** Résultats synthétisés du scénario "réseau" pour la variable "orientation"  
 Grille spatiale au terme de 16 pas de temps et résultats surfaciques pas à pas



Au final, seule la répartition spatiale offre quelques nouveautés, engendrées par la répartition des réseaux sociaux sur le territoire rural.

Quant à la distribution de l'IcPhyto, elle est assez proche de celle obtenue dans le cas d'une évolution favorisant la vente aux "conjoncturels", aux "exploitants sans terre" et aux GES (fig. 84).



**Figure 84.** Résultats synthétisés du scénario "réseau" pour la variable "IcPhyto"  
Grille spatiale au terme de 16 pas de temps et résultats surfaciques pas à pas

## 2.4. Synthèse : importance des TFS dans le modèle

La structure foncière des exploitations évolue en fonction de la dynamique naturelle de la population d'agriculteurs. Le départ à la retraite engendre le passage de certains îlots d'une exploitation à l'autre (vente, retour au propriétaire). C'est ainsi qu'est soulignée l'importance de la structure (influence des unités de contrainte) et de la gestion de l'espace (influence des types de fonctionnement spatial d'exploitation et du faire-valoir des différents îlots) dans l'évolution de la distribution spatiale de l'IcPhyto.

Plusieurs points majeurs doivent être soulignés au regard de l'analyse de la cohérence du modèle et des tests en système fermé :

- en fonction des scénarii, la distribution spatiale de chacun des types de fonctionnement spatial d'exploitation varie de façon conséquente (tab. 29) ;
- l'orientation culturelle dépend fortement de la distribution des types de fonctionnement spatial. D'une façon générale cependant, les règles de décision semblent fortement

probabilistes et une évolution nette de l'occupation du sol est difficile à obtenir. D'un pas de temps à l'autre, pour une même distribution des TFS, l'occupation du sol peut évoluer du tout au tout, limitant ainsi la pertinence des interprétations dans la mesure où il est difficile de considérer un changement de mode d'occupation du sol tous les ans.

| <b>naturel</b> | éleveur | GES    | jardinier | exploitant sans terre | propriétaire terrien | conjoncturel |
|----------------|---------|--------|-----------|-----------------------|----------------------|--------------|
| temps initial  | 0,24    | 53,36  | 1,82      | 7,58                  | 21,66                | 15,34        |
| temps 15       | 0,15    | 32,72  | 0,90      | 1,09                  | 0,00                 | 65,13        |
| différence     | -0,09   | -20,63 | -0,92     | -6,49                 | -21,66               | 49,79        |
| évolution en % | -36,36  | -38,67 | -50,60    | -85,57                | -100,00              | 324,65       |

| <b>contrôlé (taille)</b> | éleveur | GES   | jardinier | exploitant sans terre | propriétaire terrien | conjoncturel |
|--------------------------|---------|-------|-----------|-----------------------|----------------------|--------------|
| temps initial            | 0,24    | 54,92 | 1,82      | 7,58                  | 21,66                | 13,78        |
| temps 15                 | 0,31    | 49,96 | 0,86      | 6,78                  | 30,15                | 11,95        |
| différence               | 0,08    | -4,96 | -0,96     | -0,80                 | 8,48                 | -1,83        |
| évolution en %           | 31,82   | -9,03 | -52,98    | -10,57                | 39,15                | -13,29       |

| <b>contrôlé (TFS)</b> | éleveur  | GES     | jardinier | exploitant sans terre | propriétaire Terrien | conjoncturel |
|-----------------------|----------|---------|-----------|-----------------------|----------------------|--------------|
| temps initial         | 0,238302 | 48,4727 | 1,81976   | 7,58232               | 21,6638              | 20,2231      |
| temps 15              | 0,151646 | 38,2907 | 0,725736  | 1,09402               | 0                    | 59,7379      |
| différence            | -0,09    | -10,18  | -1,09     | -6,49                 | -21,66               | 39,51        |
| évolution en %        | -36,36   | -21,01  | -60,12    | -85,57                | -100,00              | 195,39       |

| <b>réseau</b>  | éleveur  | GES     | jardinier | exploitant sans terre | propriétaire terrien | conjoncturel |
|----------------|----------|---------|-----------|-----------------------|----------------------|--------------|
| temps initial  | 0,238302 | 47,4112 | 1,81976   | 7,58232               | 21,6638              | 21,2847      |
| temps 15       | 0,324957 | 53,0546 | 1,65728   | 6,22834               | 13,0199              | 25,7149      |
| différence     | 0,09     | 5,64    | -0,16     | -1,35                 | -8,64                | 4,43         |
| évolution en % | 36,36    | 11,90   | -8,93     | -17,86                | -39,90               | 20,81        |

**Tableau 29.** Sensibilité du modèle à l'espace géré, structuré et perçu : influence sur la distribution des types de fonctionnement spatial d'exploitation  
Emprise spatiale des différents types d'exploitation (en hectare)

Au terme des analyses en système fermé, le rôle des types de fonctionnement spatial d'exploitation apparaît prépondérant, tel que nous l'avons voulu en construisant le modèle. Les simulations conduites en ce sens permettent par ailleurs de mieux comprendre le fonctionnement général du modèle. En conséquence, il devient possible de lancer des simulations plus proches de la réalité de façon à évaluer les mutations probables du territoire de la rive gauche de la Capot à moyen terme et les conséquences sur la distribution de l'IcPhyto.

### 3. MUTATIONS SPATIALES DU TERRITOIRE DE LA RIVE GAUCHE DE LA CAPOT A MOYEN TERME

Dans une démarche opérationnelle, le modèle multi-agents doit permettre d'émettre des hypothèses quant au devenir du territoire étudié. La simulation prospective inclue alors des scénarii proches des processus observés sur le terrain et repose sur l'ouverture du système (intégration de nouveaux agriculteurs). Les résultats de cette simulation rendent compte des

mutations spatiales du territoire de la rive gauche de la Capot à moyen terme.

Le déroulement de la simulation est défini en fonction des mesures foncières mises en place en Martinique en 2004, décrites dans une première section. De leur intégration dans le modèle émergent des logiques de mutations spatiales : nous les analysons dans une seconde section. La dernière section est consacrée à la discussion sur les apports tirés des simulations.

### 3.1. Déroulement de la simulation

Dès lors que l'exploitant atteint l'âge de la retraite, il se sépare de ses îlots. Plusieurs processus identifiés à travers les résultats d'enquêtes et la nouvelle réglementation foncière s'opèrent alors : i) installation de jeunes exploitants, ii) agrandissement des petites exploitations par location, iii) spéculation de la part des propriétaires, iv) agrandissement des petites exploitations par vente, v) procédure de récupération des terres en friche (fig. 85).

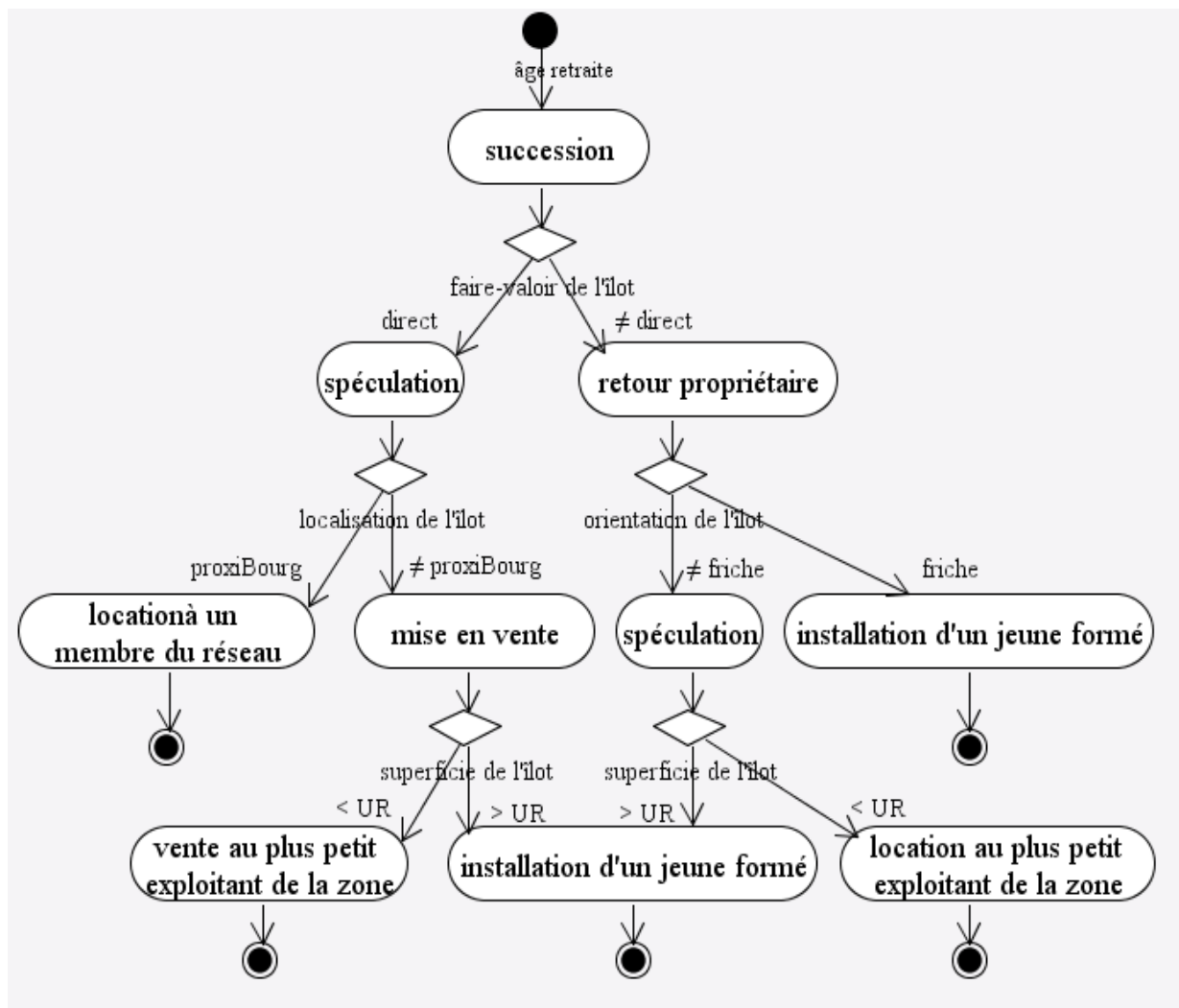


Figure 85. Diagramme d'activité du scénario opérationnel

Ces processus reposent sur plusieurs postulats :

- le seuil du contrôle des structures (cf. chapitre 5, section 2.1.1.) est rapporté à l'îlot et non à l'ensemble de l'exploitation en raison du manque de connaissances relatives au propriétaire de l'îlot, lorsque ce propriétaire n'est pas l'exploitant. En effet, si le propriétaire n'est pas connu, il est impossible d'appréhender l'ensemble de son terrain sur lequel il conviendrait pourtant de se baser, dans la réalité, pour calculer le seuil du contrôle des structures ;
- la reprise des terres par un successeur n'est jamais prise en compte, pour la même raison que précédemment (méconnaissance des propriétaires) ;
- dès lors qu'il y a location des terres, il s'agit toujours d'un bail à ferme en raison des modalités de la nouvelle politique foncière qui se donne pour objectif de promouvoir ce type de contrat (cf. chapitre 5) ;
- un jeune diplômé adopte systématiquement des pratiques raisonnées susceptibles de diminuer la charge annuelle en produits polluants : nous considérons qu'il appartient alors au type de comportement de lutte face aux organismes nuisibles dit "agri-raisonnée" (cf. chapitre 6, section 2.3) ;
- il n'y a pas de mise en place de culture différente de celles observées sur la zone d'étude en 2001/2002 (ananas, arboriculture fruitière, banane, maraîchage-vivrier, prairie).

### ***3.1.1. Installation de jeunes exploitants***

Si les îlots exploités jusqu'alors étaient en location, ils reviennent au propriétaire. En fonction de leur surface, leur devenir est différent.

Dans le cas où la surface de l'îlot dépasse  $0.5 * \text{le seuil de l'unité de référence}^{163}$ , il y a installation d'un jeune agriculteur (fig. 86) qui répond aux objectifs du contrôle des structures (jeune, diplômé, à la recherche d'une terre). L'article 2 de l'arrêté préfectoral relatif au schéma départemental des structures stipule en effet que les autorisations d'exploiter sont accordées en priorité aux « *jeunes agriculteurs pouvant prétendre à l'octroi des aides à l'installation des jeunes agriculteurs [DJA, agriculteurs diplômés] (...)* ».

Ce nouvel exploitant reprend la culture qui était en place pour la raison qu'il reprend également le matériel végétal. Ceci est vrai pour les cultures d'ananas, de bananes et de canne. Ce n'est pas forcément le cas des cultures maraîchères (aux cycles courts). Cependant, pour des raisons de simplification du modèle, nous avons appliqué ce principe pour toutes les spéculations. On considère alors que la culture reste la même, la différence majeure reposant sur le fait que le statut de diplômé du nouvel exploitant implique la mise en œuvre de pratiques raisonnées.

<sup>163</sup>  $0.5 * \text{U.R}$  (calculée pour la culture qui était en place). Ex : l'U.R. est de 10 ha pour la banane : si l'îlot récupéré par le propriétaire dépasse le seuil de  $0.5 * 10$  soit 5 ha, le principe s'applique.

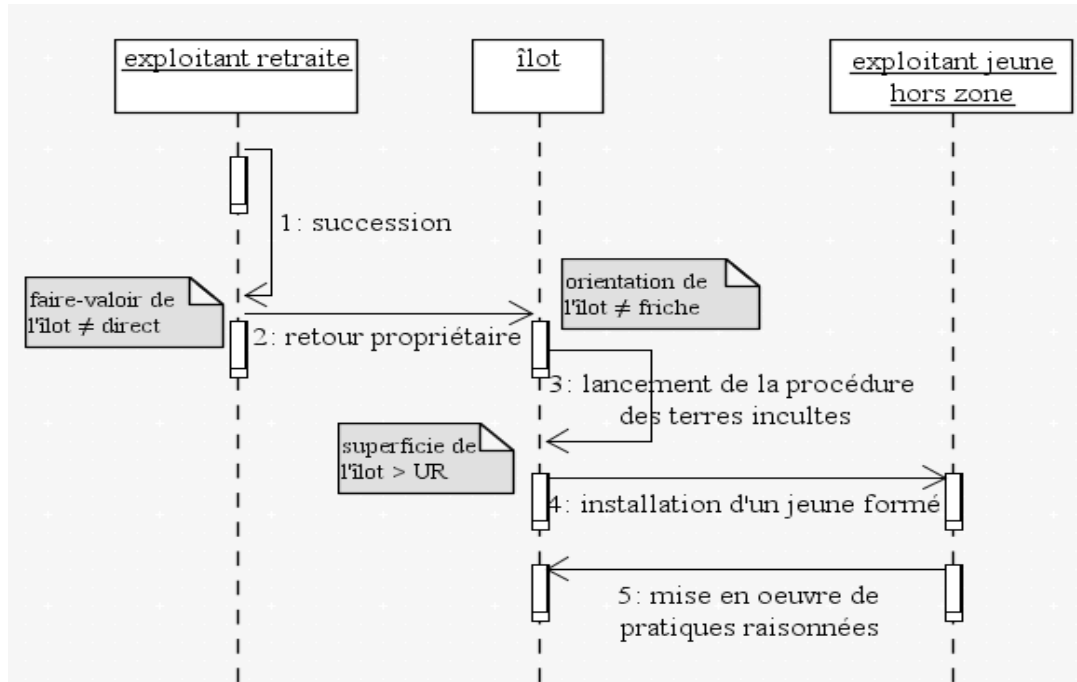


Figure 86. Diagramme de séquence pour l'installation d'un "jeune Sur Ilot Cultivé"

### 3.1.2. Agrandissement des petites exploitations par location

Dans le cas où la surface de l'îlot récupéré par son propriétaire est inférieure au seuil de  $0.5 * \text{le seuil de l'unité de référence}$ , un second principe du contrôle des structures s'applique : agrandissement des petites exploitations de façon à atteindre une surface minimale, nécessaire à sa viabilité (fig. 87).

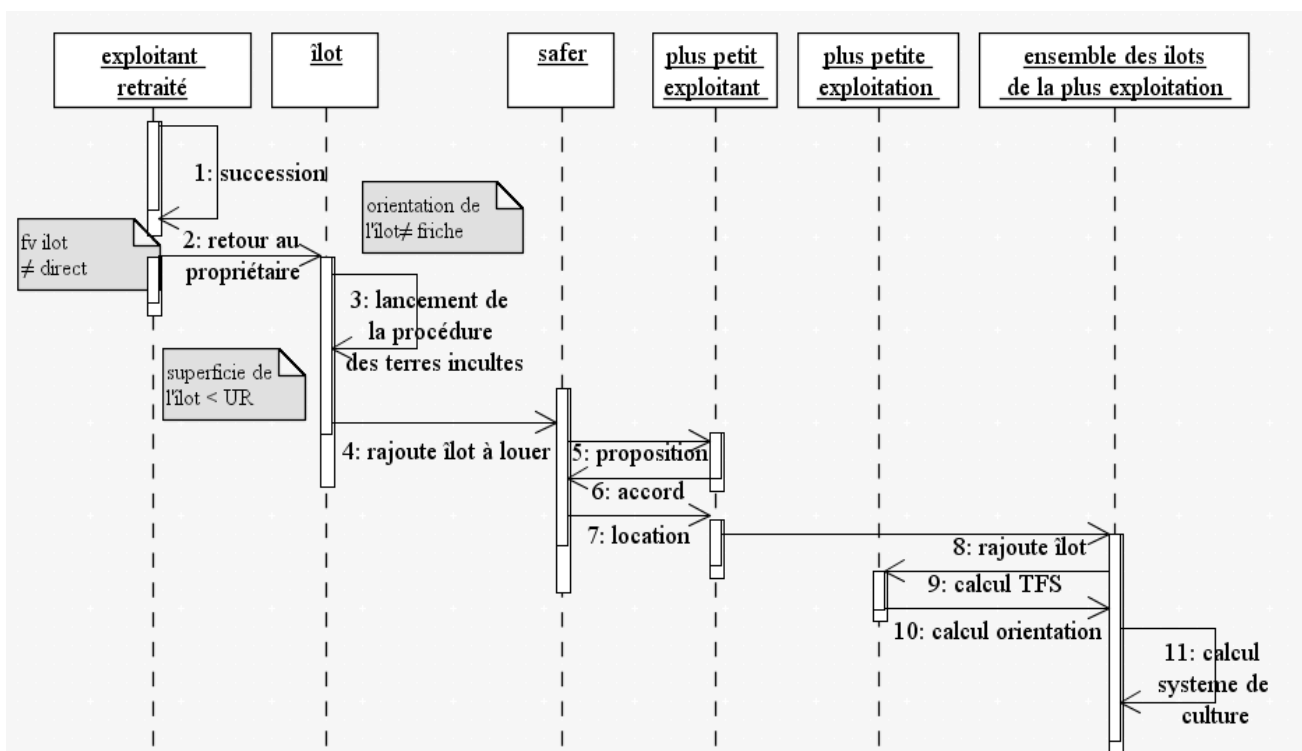


Figure 87. Diagramme de séquence pour la "location au plus petit exploitant"

Nous affranchissant des effets de la publicité et de la concurrence qui peuvent se faire à l'échelle de l'île, nous considérons que la location se fait toujours en faveur du plus petit exploitant de la zone. Dans la mesure où il s'agit de location et non de vente, l'accord s'effectue automatiquement (pas de condition d'acceptation dès lors qu'il est le plus petit, excepté qu'il doit s'agir d'un exploitant "sans terre", d'un GES ou d'un "conjoncturel" : les autres ne loueront pas, car cela ne fait pas partie de leur stratégie).

L'orientation culturelle mise alors en place ne dépend pas de la précédente (ce n'est pas une nouvelle exploitation), mais du nouveau fonctionnement spatial de l'exploitation.

### 3.1.3. Stratégie spéculative du retraité

Dans le cas où l'îlot dont se sépare le retraité se situe à proximité de l'un des deux bourgs (unité de contrainte "proxBourg"), cet ancien exploitant adopte une stratégie spéculative. Cette dernière consiste à garder la terre en prévision d'un éventuel changement d'orientation du POS qui rendrait le terrain constructible. Dans cette optique, la terre doit rester aisément récupérable. Pour cette raison, le propriétaire cherche à louer à une personne de confiance. Ainsi la location s'effectue-t-elle en faveur d'un membre de son réseau si possible fort, sinon simple, sinon à un membre du même groupement. Dans le cas où il n'y a pas de réseau, la location est proposée à un exploitant de la zone-pilote (priorité donnée à la proximité sociale puis à la proximité géographique) (fig. 88).

Par ailleurs, de façon à pouvoir récupérer sa terre au plus vite quand le besoin s'en fera sentir, le retraité exige que son locataire cultive des variétés maraîchères ou vivrières, à cycle court.

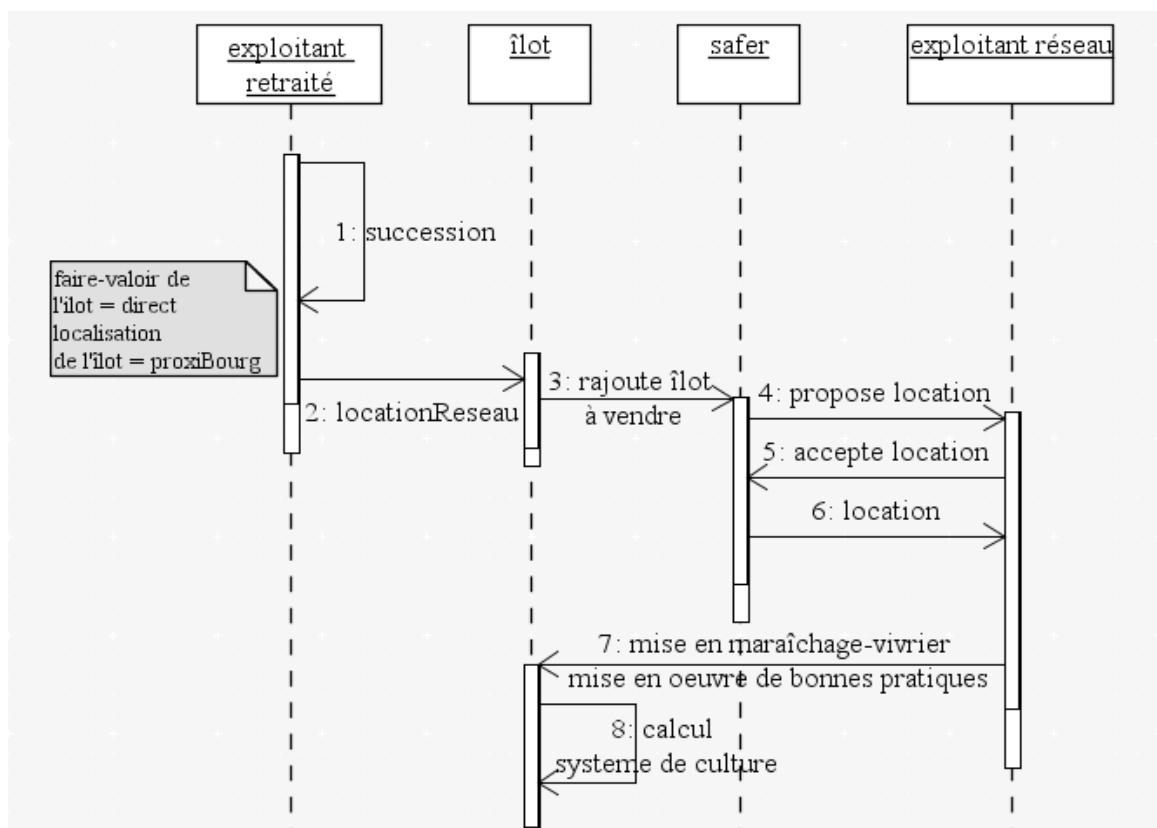


Figure 88. Diagramme de séquence pour la "locationRéseau"

### 3.1.4. Agrandissement des petites exploitations par vente

Si les îlots exploités par le retraité étaient en faire-valoir direct et situés à distance des bourgs, le retraité les met en vente. Le double principe du contrôle des structures évoqué précédemment est alors appliqué. Si le seuil est dépassé, la vente s'effectue automatiquement auprès d'un jeune inconnu, qui bénéficie d'aides à l'achat. De la même façon que plus haut (3.2.1), ce dernier reprend la culture en place selon les principes de l'agriculture raisonnée.

Si la surface est inférieure au seuil, la proposition de la vente est faite au plus petit exploitant de la zone (fig. 89). Seuls les "exploitants sans terre", les "conjoncturels" et les GES peuvent acheter. L'orientation culturale mise alors en place dépend du nouveau fonctionnement spatial de leur exploitation.

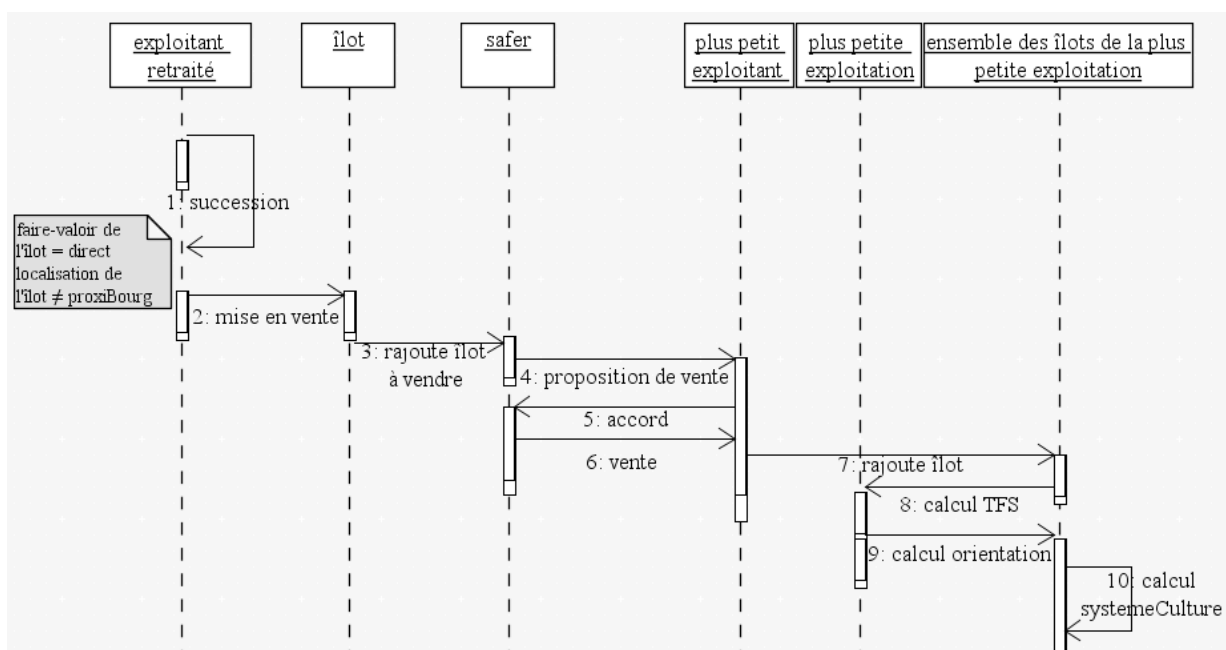


Figure 89. Diagramme de séquence pour la "vente au plus petit exploitant"

### 3.1.5. Procédure de récupération des terres en friche

Toute terre en friche est reprise par un jeune exploitant, nouveau sur la zone d'étude, dans le cadre d'un bail à ferme (fig. 90). La culture qu'il met en place dépend cette fois de la localisation et de la surface de l'îlot que lui loue la SAFER.

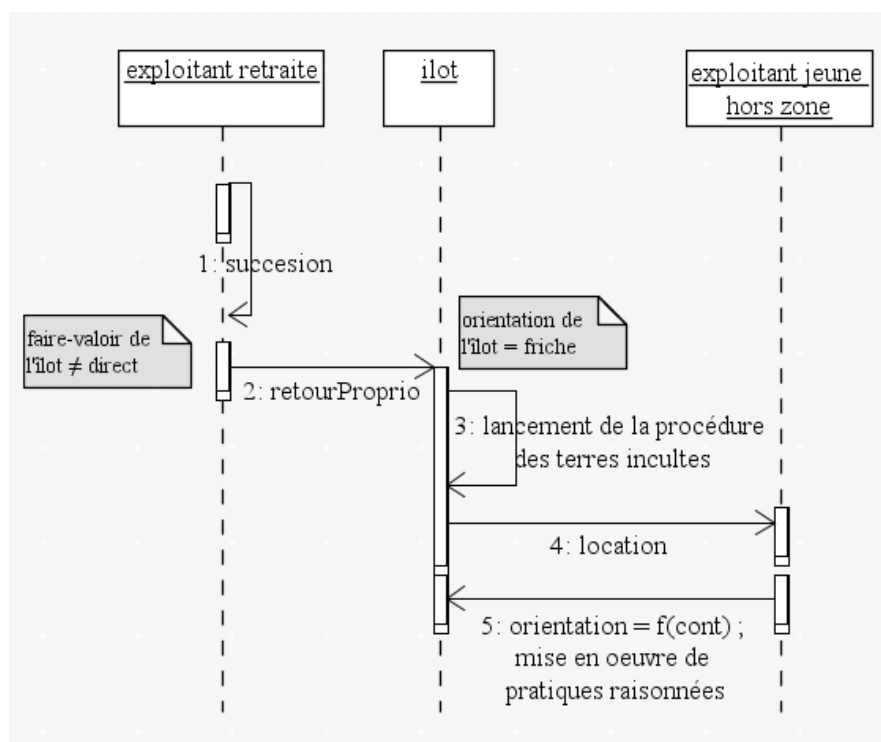
Si l'îlot est proche des bourgs et que sa taille est supérieure à 15 hectares, il est mis en prairie. Entre 10 et 15 hectares, l'exploitant privilégie la culture de l'ananas. En dessous de 10 hectares, son choix s'oriente vers le maraîchage-vivrier.

Si l'îlot est situé dans une zone de contraintes maximales, sa seule possibilité est le maraîchage-vivrier.

En zone d'extension, prairie et maraîchage-vivrier constituent les deux seules orientations possibles (au-dessus de 15 hectares : prairie, sinon maraîchage-vivrier).

Outre les règles de dimensionnement inscrites dans le contrôle des structures, cette orientation donnée au scénario tire son origine de la réduction à venir de la diversité des

produits phytosanitaires autorisés : il est en effet à prévoir que les contraintes naturelles seront plus fortement déterminantes qu'elles ne le sont actuellement (cf. chapitre 6). En zone de contraintes maximales et d'extension, on ne peut donc envisager la mise en culture de l'ananas, de la banane ou encore de l'arboriculture fruitière.



**Figure 90.** Diagramme de séquence pour "l'installation d'un jeune sur friche"

Ces zones spécifiques mises à part, le choix de l'orientation culturale de l'exploitant dépend de la surface de l'ilot :

- au-dessus de 10 hectares, l'exploitant choisit l'ananas ou la banane,
- entre 7 et 10 hectares, il s'oriente vers l'arboriculture fruitière,
- au-dessous de 7 hectares, l'ilot est consacré au maraîchage-vivrier.

### 3.2. Résultats de la simulation

Les résultats du scénario opérationnel font apparaître trois points majeurs : i) une structuration du foncier agricole, c'est-à-dire une augmentation de la surface occupée par les exploitations au mode de faire-valoir stable, ii) une écologisation de l'agriculture, iii) une généralisation des pratiques raisonnées induisant une baisse de l'IcPhyto. Certes ces points sont orientés par les règles intégrées au modèle, ils en sont directement induits. Nous verrons cependant que l'analyse de la dynamique, pour chacun de ces thèmes, révèle certaines conditions *sine qua non* à l'obtention de ces résultats et peuvent amener à engager une réflexion sur les mesures foncières et agro-environnementales engagées à la Martinique au début du 21<sup>ème</sup> siècle.



### 3.2.1. Vers une structuration du foncier agricole

Trois grandes trajectoires d'évolution sont observables au terme de la simulation : maintien et développement d'un certain nombre d'exploitations, régression surfacique d'autres exploitations et installation de nouveaux agriculteurs.

La première trajectoire d'évolution des exploitations agricoles caractérisant la dynamique générale de la zone d'étude correspond au maintien ou au développement d'exploitations initialement en place sur le territoire. Au terme des 16 pas de temps de la simulation, encore 15 exploitations, existantes au départ, sont présentes. Alors qu'elles n'occupaient que 173 hectares en début de simulation, elles se sont étendues pour atteindre 223 hectares. La structure générale de ces exploitations initialement en place est différente (tab. 30). L'analyse de la part des différents TFS dans la SAU laisse apparaître le passage d'un grand nombre d'exploitations en "conjoncturels". Tous les autres types voient leur emprise spatiale diminuer. En parallèle, la surface moyenne des exploitations augmente (les exploitations dont la surface est inférieure à 5 ha sont moins nombreuses), de même que le nombre moyen d'îlots par exploitation.

|  |                            | Structure de départ | Structure en fin de simulation |
|--|----------------------------|---------------------|--------------------------------|
| % de SAU                                   | Eleveur                    | 0,51                | 0,39                           |
|  | Grande exploitation stable | 57,49               | 17,14                          |
|  | Jardinier                  | 1,45                | 1,12                           |
|  | Exploitant sans terre      | 10,61               | 5,39                           |
|  | Propriétaire terrien       | 0,00*               | 0,00                           |
|  | Conjoncturel               | 29,94               | 61,86                          |
| SAU moyenne des exploitations (ha)         |                            | 11,51               | 14,85                          |
| Nombre moyen d'exploitations < 1 ha        |                            | 4                   | 2                              |
| Nombre moyen d'exploitations [1 ha-5 ha[   |                            | 5                   | 1                              |
| Nombre moyen d'exploitations [5 ha-10 ha[  |                            | 2                   | 4                              |
| Nombre moyen d'exploitations [10 ha-20 ha[ |                            | 2                   | 6                              |
| Nombre moyen d'exploitations [20 ha-50 ha[ |                            | 1                   | 1                              |
| Nombre moyen d'exploitations >= 50 ha      |                            | 1                   | 1                              |
| Nombre total d'exploitations               |                            | 15                  | 15                             |
| Nombre moyen d'îlots par exploitation      |                            | 2,07                | 3,27                           |

**Tableau 30.** Evolution de l'espace géré et structuré (emprise spatiale des types de fonctionnement spatial d'exploitation, surface, nombre d'îlots)

\*L'absence de propriétaire terrien en début de simulation s'explique par le calcul probabiliste

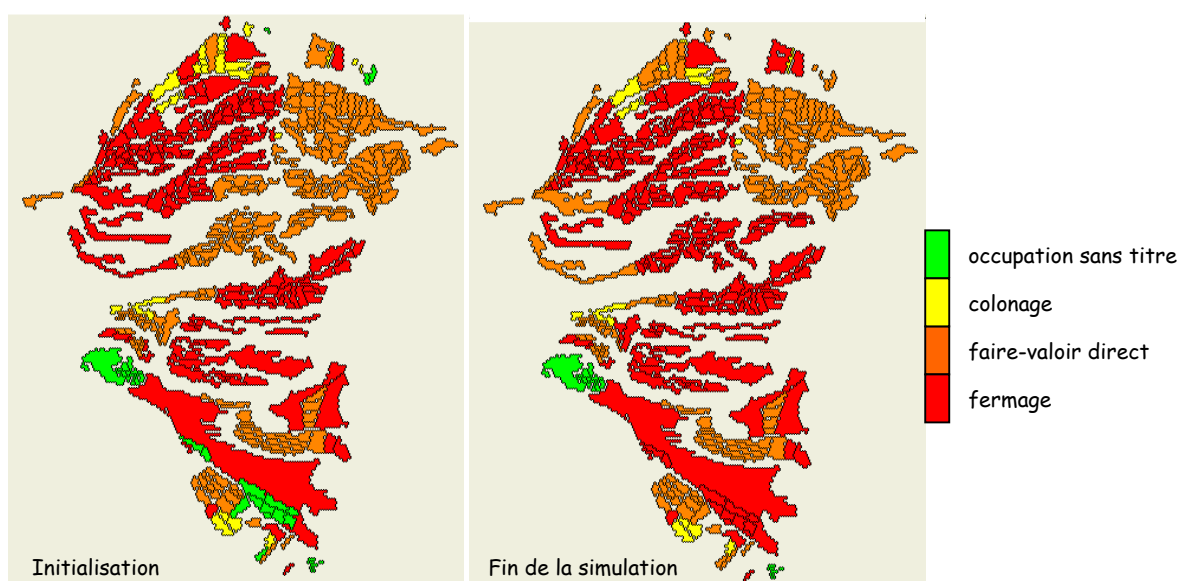
N.B. : seul le territoire des exploitations initialement présentes est pris en compte

La seconde trajectoire correspond à la régression surfacique des exploitations initialement en place. Ces exploitations sont au nombre de 10 en fin de simulation. La surface qu'elles occupent passe de 148 à 128 hectares.

Enfin, la troisième trajectoire est induite par l'installation de jeunes agriculteurs formés. Ces nouvelles exploitations occupent 225,5 hectares. Ce sont donc environ 39 % de la SAU qui sont concernés par une nouvelle gestion de l'environnement, fondée sur des pratiques raisonnées. Mais ce sont également 225,5 ha distribués en 31 îlots éclatés dans l'espace du territoire rural (fig. 91) dont on ne sait pas, d'après le modèle, combien d'agriculteurs ils concernent. Deux hypothèses sont alors émises :

- selon une première hypothèse, ces 31 îlots sont distribués à autant d'agriculteurs, dont on ne connaît pas la structure d'exploitation initiale, dans le cas où il s'agirait d'un agrandissement et non d'une installation. Dès lors, on doit pouvoir observer la mise en place de petites exploitations non viables qui, malgré les pratiques raisonnées, ne pourront pas mettre en œuvre des stratégies à long terme. La politique du contrôle des structures n'aura pas alors atteint son objectif de viabilisation des exploitations ;
- selon une seconde hypothèse, ces îlots sont distribués à un nombre restreint d'agriculteurs, qui pourront mettre en œuvre des stratégies à long terme (environ 10 agriculteurs pour autant d'îlots concentrés). Nous retenons cette dernière hypothèse, plus en accord avec les objectifs de la politique foncière.

Sur l'ensemble de la rive gauche de la Capot, une diminution générale des situations précaires est observée : le mode de faire-valoir direct et le fermage sont majoritairement présents (fig. 92).



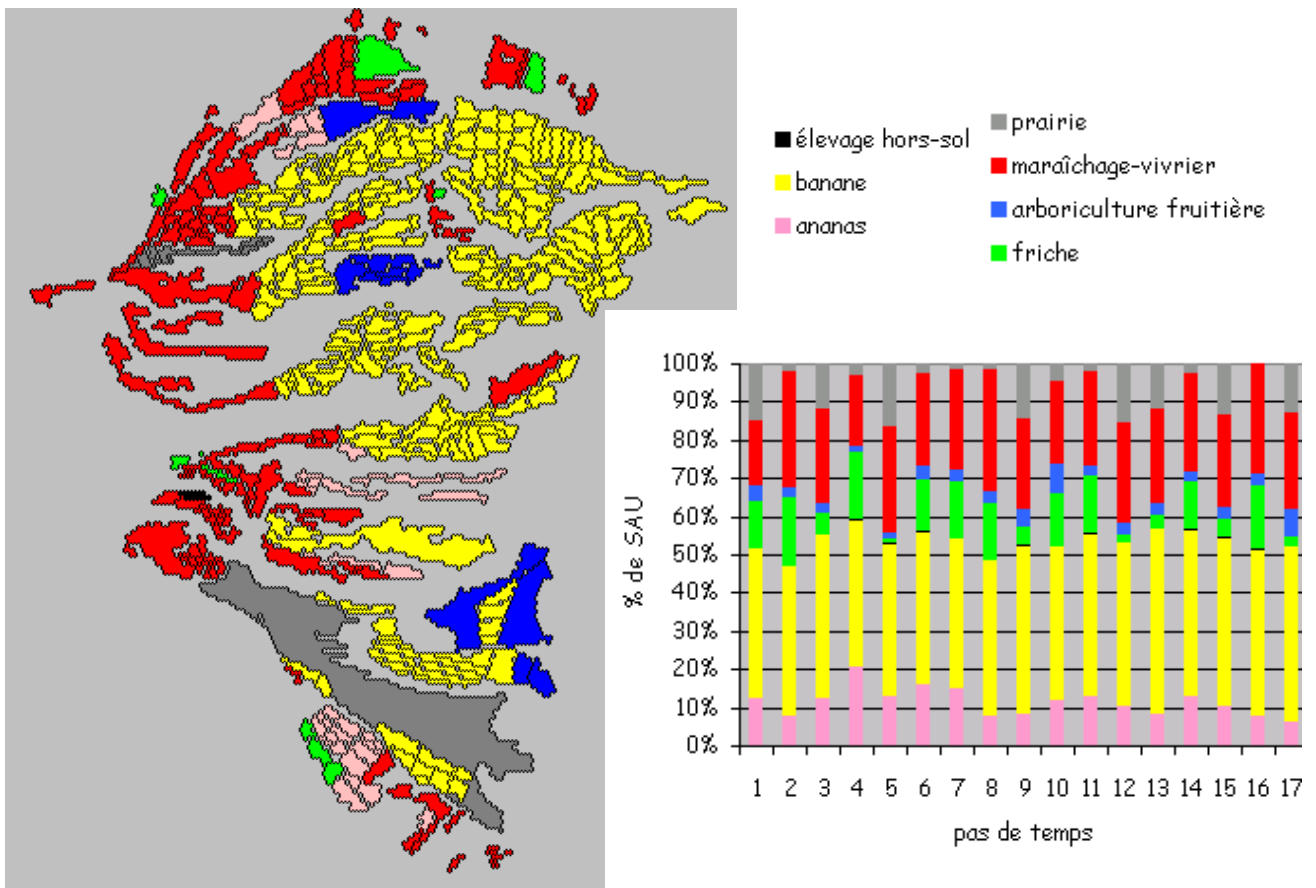
**Figure 91.** Evolution du mode de faire-valoir des terres

De cette évolution globale émerge une question relative à la portée du contrôle des structures : malgré une structuration des activités (forte diminution du nombre d'"exploitants sans terre", disparition des propriétaires terriens, diminution des "jardiniers", baisse des situations précaires et augmentation générale de la surface des exploitations), l'importance croissante des exploitations de type "conjoncturel" par rapport au type GES laisse présager une saturation de la structuration. L'évolution générale s'arrête en effet à la mise en place d'exploitations de surface moyenne.

### 3.2.2. Mise en culture étendue

Mises à part quelques surfaces restées en friche, notamment à proximité des bourgs, l'ensemble du territoire rural est mis en culture à la fin de la simulation (fig. 93).

En raison des règles relatives aux unités de référence et aux limites altitudinales intervenant en terme de contraintes pour certaines espèces végétales, la distribution des orientations culturelles répond plus fortement aux contraintes spatiales.



**Figure 93.** Evolution des orientations culturelles au cours de la simulation  
Grille spatiale au terme de 16 pas de temps et résultats surfaciques pas à pas

L'évolution laisse apparaître un changement de la ventilation des orientations culturelles à chaque pas de temps. L'évolution générale est la suivante :

- Le maraîchage-vivrier, orientation culturelle qui subit la plus forte augmentation surfacique, se retrouve principalement dans les hauteurs jusque là en friches ou sur les marges

du territoire où la pression foncière est forte. D'un point de vue dynamique, son augmentation est constante malgré quelques pics.

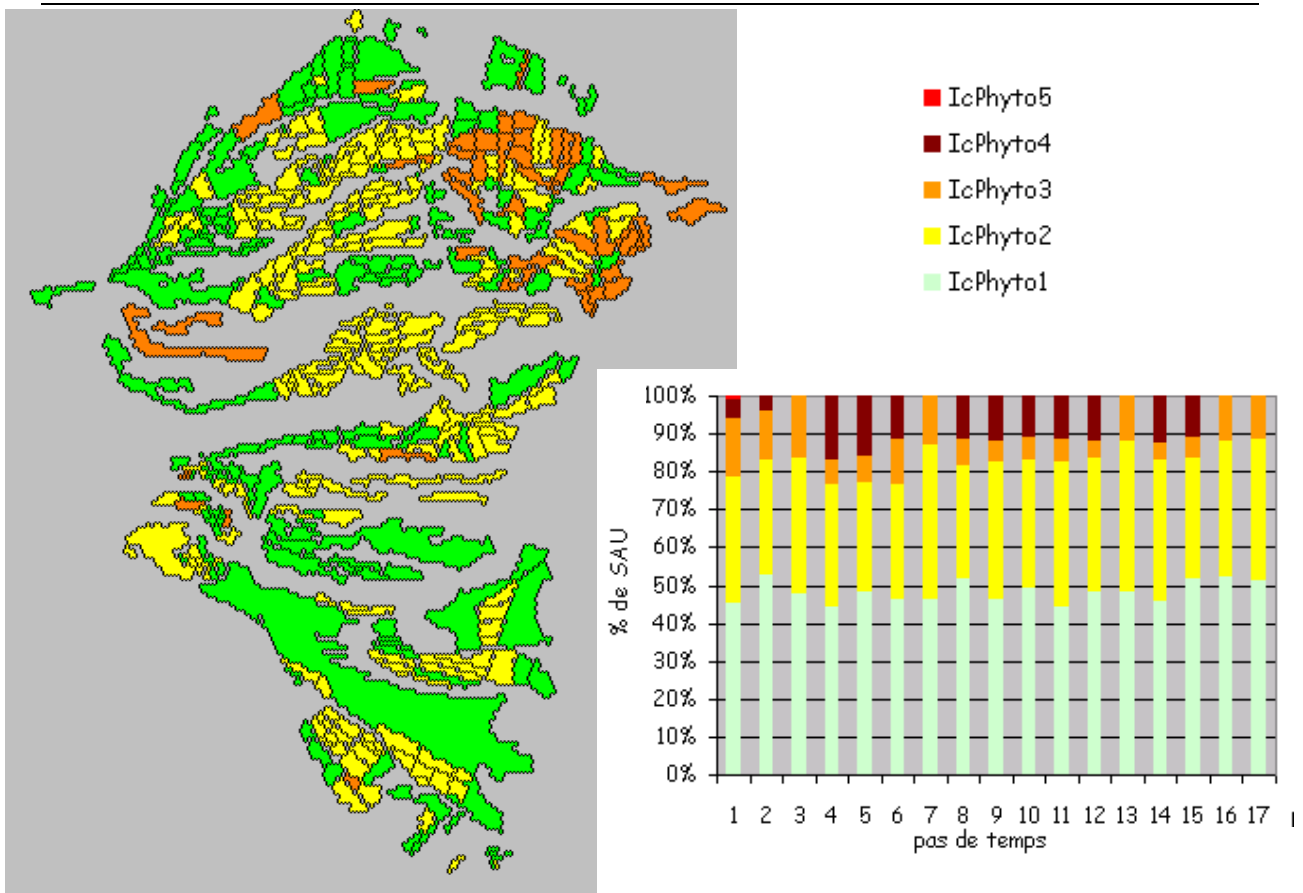
- La banane reste prépondérante en terme de SAU avec près de 46 % de la SAU totale et occupe les parties basses des sous-bassins. A l'instar du maraîchage-vivrier, l'augmentation est constante.
- L'ananas et l'arboriculture fruitière, à l'emprise spatiale équivalente (respectivement 6 et 7 % de la SAU totale) sont répartis ponctuellement sur l'ensemble du territoire, toujours en dessous d'une limite altitudinale au-delà de laquelle seul le maraîchage-vivrier est présent. Néanmoins, leur dynamique est différente : alors que l'arboriculture fruitière subit une hausse caractérisée par de nombreux à-coups, la culture de l'ananas présente une évolution chaotique.
- Les surfaces en prairie connaissent une évolution directement dépendante de celle des surfaces en friche : chaque fois que diminue la prairie, la friche augmente. Au pas de temps suivant cependant, cette surface en friche est systématiquement reprise par un jeune exploitant.

La mise en culture généralisée du territoire laisse supposer une augmentation du nombre de parcelles contribuant à la pression polluante. Cependant, la mise en place de jeunes agriculteurs formés permet une vulgarisation des pratiques raisonnées, limitant cette contribution.

### ***3.2.3. Vers une diminution de l'IcPhyto et une généralisation des "bonnes" pratiques***

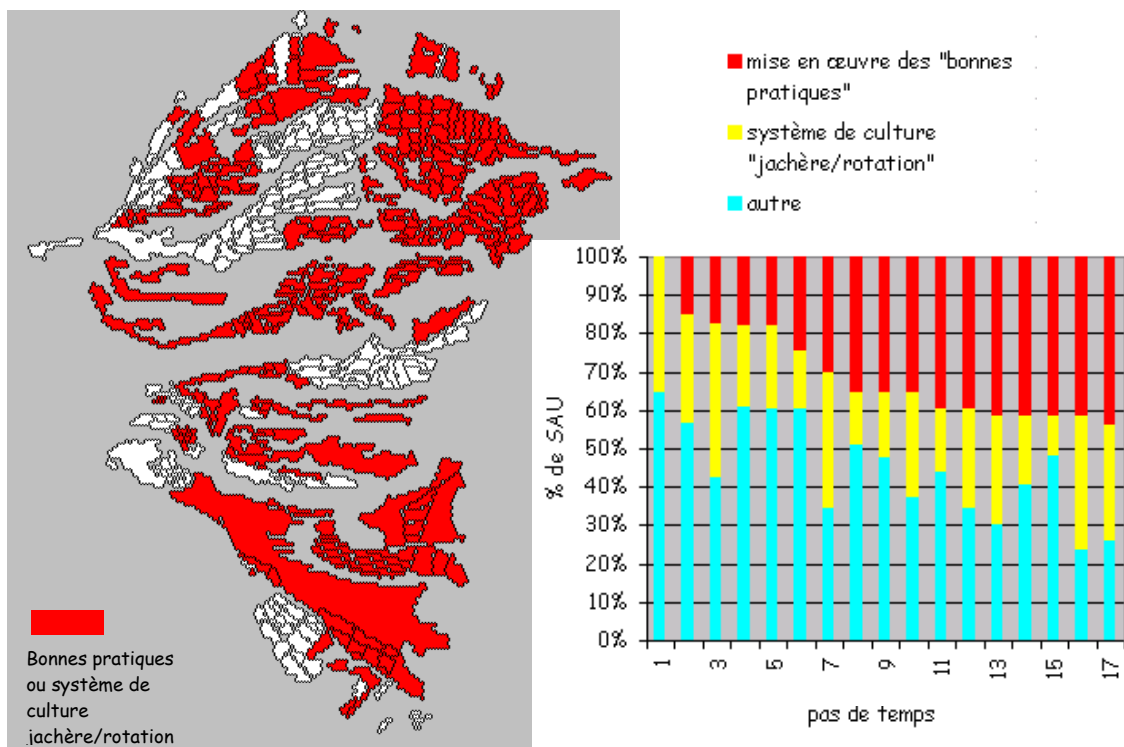
Si l'IcPhyto fort réapparaît régulièrement au cours de la simulation, son évolution tend tout de même vers une diminution constante, pour disparaître complètement à partir du 15<sup>ème</sup> pas de temps (fig. 94). L'IcPhyto très fort disparaît dès le premier pas de temps en raison des règles probabilistes (cf. 1.3.1.).

L'emprise spatiale de l'IcPhyto nul augmente et passe de 43 % de la SAU à l'initialisation à 51 % en fin de simulation ; celle de l'IcPhyto faible subit également une légère augmentation : de 31,5 % de la SAU, elle passe à 37 % ; celle enfin de l'IcPhyto moyen diminue légèrement (de 14 à 11,5 %).



**Figure 94.** Evolution de l'IcPhyto au cours de la simulation  
Grille spatiale au terme de 16 pas de temps et résultats surfaciques pas à pas

Avec la venue de nouveaux exploitants, la mise en place des "bonnes pratiques" se généralise (fig. 95) : l'évolution de l'emprise spatiale des îlots faisant l'objet de ces pratiques raisonnées est régulière et croissante (de 0 % de la SAU à l'initialisation du modèle, on passe à près de 44 % de la SAU à la fin de la simulation).



**Figure 95.** Diffusion des "bonnes pratiques" au cours de la simulation

En parallèle, les systèmes de culture "jachère/rotation", souvent synonymes de pratiques raisonnées, subissent une légère baisse en raison de la disparition de certaines exploitations ; la grande variabilité observée au cours de la simulation est le reflet de la dispersion des séries soulignée dans l'analyse de la cohérence du modèle (section 1.3.).

Ainsi une contribution faible à la pression polluante semble-t-elle s'étendre sur l'ensemble du territoire malgré quelques parcelles moyennement contributrices.

### 3.3. Un modèle à compléter

La modélisation est de plus en plus utilisée pour traiter les problématiques à l'interface entre nature et société. Le plus souvent sont analysées des dynamiques écologiques (croissance du pin, dynamique naturelle et déplacement d'une population d'animaux par exemple). Les effets de mutations de type "action anthropique" sur cette dynamique sont observés. Dans notre cas, la population analysée est un ensemble d'exploitations : sont identifiées les conséquences de la dynamique naturelle de la population d'agriculteurs, combinée avec les processus d'achats/vente/location, sur la dynamique spatiale des exploitations et, de façon indirecte, sur la distribution d'un indicateur environnemental. Dans la mesure où l'on touche à la fois une dynamique naturelle de population aléatoire, des comportements humains difficiles à cerner, des processus fonciers complexes et un indicateur de contribution à la pression synthétique, l'ensemble du principe de modélisation (graphique et multi-agents) est simplifié, réduit, formalisé. Le modèle "dynamique foncière" synthétise donc fortement les processus en cours et ne retient que ceux susceptibles d'induire les changements les plus importants. En raison de la complexité des comportements humains et de leur évolution constante, le modèle se base sur nombre d'hypothèses et de postulats.

Plusieurs analyses auraient pu être réalisées et auraient apporté un plus haut degré de précision et de finesse sur le devenir potentiel du système. En effet, seul le volet "dynamique foncière" a été analysé. Or d'autres dynamiques devraient intervenir qui n'ont pas été intégrées :

- dynamique de l'environnement : celle des unités spatiales de types "îlot" et "parcelle" (changements de forme, divisions d'îlots, création de parcelles, etc.) ; celle des unités de contraintes, qui nécessiterait une étude approfondie sur l'évolution de la dynamique urbaine, de la pression foncière, sur la densification du réseau de traces et de routes, etc. ; prise en compte des innovations institutionnelles et politiques, des nouvelles réglementations ; enfin, selon la même logique que les unités de contraintes, il serait intéressant d'intégrer les zones réglementées telles que les zones de protection des captages (en cours de délimitation en 2005).
- dynamique des réseaux : intégration de nouveaux exploitants dans certains réseaux, disparition d'autres suite à des conflits, rapprochements d'exploitants jusque là en conflits, etc. Dans ce sens se pose le problème de la méconnaissance des propriétaires et de leurs stratégies quand ils ne sont pas eux-même exploitants agricoles. En conséquence, il n'est pas possible d'envisager la reprise des terres de la part des

héritiers, ni d'appréhender l'ensemble des surfaces d'exploitations pour le calcul du contrôle des structures. Il en résulte une simplification, certes inhérente au travail de modélisation, mais qui nous amène à nuancer les résultats. Par exemple, le fait de se baser sur les îlots et non sur les surfaces d'exploitation pour le calcul du contrôle des structures diminue le nombre d'installations possibles au cours des simulations, puisque les seuils sont définis par rapport aux exploitations. Les îlots étant forcément contenus dans les exploitations, les seuils sont plus difficilement atteints. La dynamique que nous avons montrée allant dans le sens de ce que nous avons nommé une "structuration", doit donc être nuancée dans l'optique d'une vision opérationnelle de la simulation. Il faut sans doute imaginer une dynamique plus forte, avec des seuils plus rapidement atteints et un contrôle des structures plus vite et plus souvent mis en application.

Une modélisation plus complète du système passerait ainsi par la prise en compte conjointe de la dynamique foncière, de celle des réseaux et de celle des unités de contraintes. Ce lien entre dynamique naturelle, écologique et sociale devrait permettre d'appréhender au mieux la variabilité spatiale et temporelle d'une contribution d'un territoire à la pression polluante.

Bien que méritant d'être renforcé et complété, le modèle présente sans son état actuel de nombreux aspects très positifs.

- l'observation de l'évolution d'une distribution et non d'une charge globale, qui ne signifie rien dans le cas des pollutions diffuses, constitue un point particulièrement intéressant. C'est bien la précision spatiale la plus fine qu'il s'agit d'aborder (celle de la parcelle), sans quoi simuler la charge globale d'un territoire rural sur plusieurs années ne pourrait rien apporter, une fois mis en lien avec les transferts hydriques et de pesticides. Seul un modèle spatial de ce type peut nous permettre d'envisager la mise en liaison des dynamiques sociales (échanges de terres) avec des modèles de transfert de pesticides.
- Prendre en compte la dynamique d'un territoire sur celle d'une pollution n'est pas quelque chose de nouveau : certains ont tenté d'organiser, spatialement et temporellement, au sein des exploitations d'un bassin-versant, les cultures et les épandages de façon à réduire les risques de pollution à l'exutoire du bassin (Benoît *et al.*, 1999). Il n'est pas novateur, en somme, de considérer que la qualité de l'eau produite par un système agraire dépend du fonctionnement des activités agricoles et du fonctionnement hydrologique des bassins d'alimentation qui le constituent et que, par conséquent, de la dynamique de cet assolement et des pratiques agricoles mises en œuvre dépend la qualité de l'eau issue du bassin (Benoît *et al.*, 1997). Le point nouveau apporté par ce modèle est de reprendre ces principes et de les prendre en compte d'un point de vue différent, prenant plus de recul, considérant que le foncier agricole (dans le cas de la zone d'étude) mais également la structure générale de l'espace, doit pouvoir influencer la dynamique des épandages annuels. Dans la mesure où il n'est pas question ici, contrairement à d'autres études, d'imposer une organisation temporelle et spatiale, il convient de voir dans quelle mesure les

orientations prises par certaines politiques peuvent faire évoluer les risques de pollution.

- L'un des points forts de ce modèle réside également dans la prise en compte d'une charge globale annuelle dans un contexte où les transferts de pesticides sont inconnus. Ce sont donc les éléments susceptibles de faire évoluer la distribution des pratiques phytosanitaires qui sont recherchés, sans orienter la question sur la superposition d'une distribution d'un IcPhyto avec des zones de vulnérabilité des transferts hydriques. Finalement, c'est un modèle qui permet de se préoccuper plus fortement des problématiques générales liées à l'agri-environnement, et non exclusivement à l'impact de l'agriculture sur l'environnement. Par la prise en compte de la dynamique foncière, des départs des agriculteurs à la retraite, de la modification potentielle de la gestion de l'espace des exploitations, c'est également la question des activités agricoles qui se pose, le devenir d'un territoire agraire plus qu'agricole, les questions contemporaines posées en terme de multifonctionnalité.

Au final, la modélisation multi-agents est particulièrement riche : d'un point de vue méthodologique, les tests de sensibilité du modèle soulignent l'influence, en système fermé, de la surface des exploitations et de leur mode de fonctionnement spatial (gestion globale) sur la distribution de l'IcPhyto. D'une façon générale, la construction-même du modèle, consistant à simplifier certains éléments, à formaliser les relations entre unités spatiales et agents, entre les différents agents et entre unités spatiales, aide le chercheur à structurer sa compréhension du fonctionnement du système. S'il ne s'agit à aucun moment de prédire l'avenir de l'agriculture et de la pollution sur la rive gauche de la Capot, le modèle aura au moins permis de vérifier certaines de nos hypothèses (rôle de la structure des exploitations sur la distribution de l'IcPhyto), d'affiner la compréhension du rôle de certains éléments (structure d'exploitation importante certes, mais avec un volet important sur le rapprochement des îlots constitutifs des exploitations), de mettre en question les politiques mises en œuvre et les solutions proposées par les différentes institutions pour résoudre le problème de la pollution des eaux par les pesticides d'origine agricole.

## CONCLUSION DU CHAPITRE 7

Au terme des simulations du modèle "dynamique foncière", les perturbations induites par la politique foncière semblent avoir comme principale conséquence une structuration, c'est à dire une augmentation de la surface moyenne occupée par les exploitations en mode de faire-valoir stable (fermage ou propriété), participant à une diminution de la contribution à la pression polluante.

En rapprochant cette dynamique simulée des dynamiques passée et contemporaine du territoire, le lien entre organisation spatiale des activités agricoles et variabilité spatiale de l'indicateur de contribution à la pression polluante est mieux mis en valeur. La période contemporaine se caractérise principalement par une intensification de l'agriculture. Ceci se traduit par une intersection des contraintes naturelles et des zones cultivées, ces dernières n'étant plus limitées par les caractéristiques physiques de la zone. L'évolution simulée du



territoire agricole laisse présager de mutations structurales et environnementales importantes. Les deux grands points de la dynamique sont la structuration des exploitations en place, correspondant le plus souvent à l'augmentation de surfaces en fermage ou en propriété et la mise en place de nouveaux exploitants, jeunes et formés, mettant en œuvre des pratiques raisonnées. Il résulte de cette double dynamique une distribution différente d'une contribution à la pression globalement plus faible que lors de la période précédente.

D'un point de vue heuristique, la question de la pertinence des mesures foncières est ainsi posée. Les limites de la politique foncière sont soulignées, notamment à travers le blocage surfacique (peu de passage en GES mais prédominance des "conjuncturels"). Par ailleurs, des effets positifs concernant les effets de la structuration de l'espace sur la distribution générale de l'IcPhyto et de sa réduction peuvent être attendus. Dans l'hypothèse où le contrôle est vraiment suivi, il faut noter l'aspect effectivement fondamental du foncier dans la mise en œuvre des mesures environnementales. Enfin, il convient d'insister sur la nécessité d'envisager la vente ou la location aux jeunes exploitants selon une logique de rapprochement des îlots.

Dans tous les cas, la nouvelle politique foncière engagée en Martinique en 2004 devrait participer à une plus grande structuration des terres et à la professionnalisation de l'activité agricole (notamment par la priorité accordée à l'installation des jeunes agriculteurs formés). Ces deux aspects, auxquels s'ajoutent les réglementations récentes sur l'usage des pesticides, laissent présager une "écologisation" de l'agriculture : les contraintes naturelles devraient intervenir plus fortement dans le choix des orientations culturelles et des systèmes de culture.

En conclusion, de nombreuses questions restent en suspens au terme de l'analyse de la dynamique du territoire de la rive gauche de la Capot. Plusieurs inconnues devraient modifier les hypothèses émises quant à cette dynamique, notamment l'avenir de la filière banane et des productions destinées à l'exportation face à l'économie de marché et à l'élargissement de l'Europe. Sans les aides attribués aux planteurs, il faut envisager l'arrêt total de la culture de la banane. Les données économiques globales en seraient alors changées, dans un contexte où l'aménagement de l'espace se caractérise par la pression foncière, le développement de l'habitat diffus et, malgré une crise depuis 2002, l'essor du tourisme. Il faut également souligner les questions posées par la réduction du nombre de pesticides autorisés depuis 2003.

## **CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE**

### **VERS DES SOLUTIONS DURABLES POUR DIMINUER LA PRESSION POLLUANTE SUR LA RIVE GAUCHE DE LA CAPOT**

La rive gauche de la Capot fait l'objet d'une utilisation massive de pesticides. Insecticides principalement, mais également fongicides et herbicides, sont utilisés de façon récurrente (charge globale de 476 kg de matière active par km<sup>2</sup> et par an). L'analyse spatiale d'un indicateur de contribution à la pression polluante, basé sur la pondération de la charge par la toxicité et la solubilité des molécules épandues, a mis en valeur l'application de ces produits à proximité des cours d'eau et dans les parties basses des sous-bassins, à proximité de la rivière Capot. Ces derniers étant l'une des voies de transfert rapide des pesticides, le risque de pollution des eaux apparaît élevé.

Au regard de l'analyse des pratiques phytosanitaires dont résulte ce risque élevé, se dégagent deux points principaux que nous soulignons successivement : i) la difficile modification des pratiques à l'échelle de la parcelle, sans ii) une réflexion sur l'aménagement de l'espace.

#### **LA DIFFICILE MISE EN ŒUVRE D'UNE AGRICULTURE RAISONNEE**

L'un des points marquants apparaissant à la lueur de l'analyse des pratiques phytosanitaires est le comportement de lutte face aux organismes nuisibles des exploitants enquêtés (TCLON). Correspondant à une gestion générale de l'environnement menée au niveau de l'exploitation<sup>164</sup>, ces TCLON rendent compte de l'originalité des formes données aux pratiques agricoles sur la zone d'étude (confirmant en cela l'originalité des activités agricoles et des formes de gestion de l'espace des exploitations). Ces types formalisent la sensibilité des exploitants à l'environnement :

- non-consommateurs de pesticides (propriétaires terriens, minimisation de l'investissement financier sur l'exploitation dans le cas des jardiniers) ;
- lutte systémique en raison d'une méconnaissance des effets des pesticides sur l'environnement, de contraintes temporelles sur l'exploitation ou encore de l'absence de prise en compte de l'environnement dans les stratégies ;
- comportements proches de ce que le CORPEN (1996) définit comme correspondant à de la lutte raisonnée, pour des raisons économiques ou idéologiques.

On le voit alors, les référentiels couramment exploités au niveau national pour rendre compte des stratégies de lutte phytosanitaire ne sont que peu valables sur la rive gauche de la Capot. Une fois encore intervient la donnée historique (rapport à l'espace et à l'environnement) et socio-économique (structure des filières, encadrement et formation au niveau régional) pour justifier ces spécificités. Dans ce cadre, il apparaît difficile d'envisager la diffusion de

---

<sup>164</sup> Ceci expliquant que cette variable est inscrite dans le modèle multi-agents au niveau de l'agent "exploitation" et non "exploitant".

l'agriculture raisonnée qui, si elle peut prendre des formes originales, n'est dans tous les cas pas appliquée ni applicable pour de nombreux exploitants de la rive gauche de la Capot.

Les contraintes naturelles semblent par exemple imposer l'usage massif des pesticides en raison d'une forte pression parasitaire. Cependant, ce seul argument doit être remis en question. L'observation des charges appliquées par les différents exploitants en fonction des systèmes de culture mis en œuvre montre en effet que dans certaines conditions (de surface, de stabilité foncière), une minimisation des épandages est possible (sans compter les expériences de mise en place de nouvelles variétés résistantes à la pression parasitaire) : la distribution des différents indicateurs de contribution à la pression polluante est en effet essentiellement le résultat de celle des systèmes de culture et des variétés culturales (baisse de la charge dans le cas du système matériel sain sur sol sain dans le cas de la culture de la banane par exemple).

La mise en œuvre de systèmes de culture raisonnée, dont le choix est une résultante directe du type de gestion de l'espace des exploitations (type de fonctionnement spatial d'exploitation, chapitre 5), dépend fortement de la structure et des surfaces d'exploitations. Dans la mesure où ces logiques de gestion de l'espace sont historiquement distribuées, il ressort que la structure de l'espace joue un rôle majeur dans la distribution des pratiques agricoles sur la rive gauche de la Capot.

#### **DES SOLUTIONS PASSANT PAR UN TRAVAIL SUR LE TERRITOIRE RURAL : AMENAGEMENT DE L'ESPACE**

Les solutions durables pour lutter contre la pollution par les pesticides reposent comme nous l'avons dit dans le premier chapitre sur la gestion de la ressource en eau, la modification des pratiques agricoles et la gestion de l'espace agricole. La relation forte entre la structure spatiale de la rive gauche de la Capot (structure foncière et éléments naturels limitants) et la distribution de la contribution à la pression polluante confirme l'importance de ce dernier volet (gestion de l'espace).

Des outils d'aménagement, tels que le SAR et le SAGE, sont mis en place à la Martinique : des effets positifs devraient se faire sentir dans les années à venir. En parallèle, la nouvelle politique foncière va dans le sens d'une structuration et d'une professionnalisation du monde agricole : des outils tels que le contrôle des structures, la procédure de récupération des terres incultes ou encore la promotion du fermage, accompagnés des nouveaux plans d'aménagement (PLU, SCOT, PDAD), y contribuent. La prise en compte conjointe de ces nouvelles réglementations foncières et de la mise en œuvre de pratiques raisonnées dans un modèle multi agents fait en effet apparaître un territoire rural évoluant globalement vers une plus faible contribution à la pression polluante. Les résultats de la modélisation multi-agents appliquée à rive gauche de la Capot soulèvent par ailleurs plusieurs questions relatives à la cohérence des nouvelles réglementations. Il ressort des simulations les effets positifs de la mise en œuvre de la politique foncière, principalement en raison de l'application des pratiques raisonnées par les nouveaux exploitants. Ainsi l'augmentation des surfaces en mode de faire-valoir stable (fermage ou propriété) ne peut-elle constituer à elle seule une solution visant la

diminution des épandages de pesticides. A l'inverse, la mise en œuvre des CAD et la généralisation des pratiques raisonnées ne sont pas réalisables sans cette forme de structuration du foncier agricole.

De plus, la mise en place des CAD, dont les premières signatures ont été effectuées en Martinique en mai 2004, connaît plusieurs freins. Une enquête réalisée sur le bassin-versant de la Capot a permis de les déterminer (Piriou, 2004). Parmi les personnes interrogées, beaucoup reprochent au dispositif le fort engagement nécessaire ainsi que la définition de préconisations parfois non-adaptées, qui donnent aux exploitants le sentiment de jouer le rôle de "cobayes". D'une manière générale, le principal frein à l'application des CAD demeure le décalage entre l'agriculture française et les spécificités de l'agriculture martiniquaise. En métropole, le contexte de surproduction justifie l'adoption de pratiques plus respectueuses de l'environnement reposant sur une perte des récoltes, en échange de laquelle une indemnisation est versée. A la Martinique, ces mesures sont plus difficilement mises en œuvre pour deux raisons principales : l'objectif d'augmentation de la production stipulé dans les clauses de l'Objectif 1 (en tant que région ultra-périphérique), notamment en ce qui concerne les cultures d'exportation ; l'objectif de structuration des différentes filières.

Nombre d'experts critiquent par ailleurs cet aspect contractuel appliqué à la Martinique : une politique plus drastique, basée sur l'obligation et non sur la contractualisation, devrait seule pouvoir résoudre les problèmes environnementaux. A l'instar des règles à suivre au niveau des établissements classés, les exploitations devraient être contrôlées, suivies et sanctionnées en cas de non-respect des pratiques raisonnées. Il reste difficile dans l'état actuel des choses d'envisager de concrétiser ce type d'idée (nécessité effective d'une connaissance de l'ensemble des exploitations, d'une plus grande structuration des filières, de moyens financiers et humains importants). Néanmoins, l'idée d'une organisation spatiale et temporelle des pratiques et des stratégies sur les territoires à enjeux est à retenir (Benoît *et al.*, 1999). Nous revenons sur ce point en conclusion générale.

***CONCLUSION  
GENERALE***

Notre question de recherche partait d'un problème majeur à la Martinique (la pollution des eaux par les pesticides d'origine agricole), qui nous a poussés à nous interroger plus globalement sur les outils offerts par la géographie et sur la place de la géographie rurale dans les problématiques environnementales.

Tout au long de la thèse, nous avons souhaité associer deux volets complémentaires : mise en œuvre d'un itinéraire de recherche à même de donner une nouvelle lecture d'un problème environnemental spécifique ; participation à la compréhension des niveaux de pollution dans les eaux de surface martiniquaises par l'analyse des pratiques phytosanitaires.

Nous revenons donc dans cette conclusion générale sur chacun de ces deux aspects. Dans un premier temps, nous dégagons les apports et les limites de notre démarche. Nous rappelons ensuite les connaissances acquises sur la rive gauche de la Capot, et les généralisations que nous pouvons en tirer, du point de vue de la résolution du problème de pollution de eaux par les pesticides. Nous terminons par l'identification de certaines perspectives de recherche que nous semble offrir ce travail.

## **1. SIG, CHOREMES ET SMA : TROIS OUTILS COMPLEMENTAIRES POUR L'ETUDE ESPACE/SOCIETE/NATURE**

Au terme du travail de thèse, les apports de l'itinéraire de recherche géographique au traitement d'un problème environnemental ont été démontrés. L'analyse pluri-scalaire de la rive gauche de la Capot, réalisée au moyen d'un SIG et de la modélisation graphique, nous a amenés à comprendre la variabilité spatiale de la contribution des parcelles à la pression polluante. L'intégration dans la démarche des simulations d'évolution du territoire rural au moyen des SMA a par ailleurs permis de tester notre compréhension : les réglementations auxquelles doivent se soumettre les agriculteurs ont été prises en compte et leurs conséquences sur la pression polluante ont été appréhendées. Le lien entre l'organisation spatiale des activités agricoles de la rive gauche de la Capot et la variabilité spatiale de la charge polluante apparaît ainsi plus clairement.

L'outil pluri-scalaire et multi-critères (SIG en liaison avec la base de données ACCESS) nous a permis d'identifier les pratiques des agriculteurs (détail et formalisation), leur distribution spatiale, de même que certains critères pouvant expliquer ces pratiques. A partir de cette organisation des données, des analyses spatiales, critère par critère, ont été réalisées : elles ont offert des éléments de réponses quant aux déterminants des pratiques agricoles. Par ailleurs, l'observation du système tel que nous l'avons défini sur le SIG nous a permis de rendre compte de son évolution passée et aidé ainsi à comprendre son fonctionnement.

Tel que nous l'avons élaboré cependant, le SIG n'intègre pas l'espace perçu (pas de couches d'informations à dire d'acteurs par exemple). Seuls les déterminants "classiques" (contraintes spatiales, économiques, temporelles, sociales, etc.) ont été pris en compte. Ainsi les données non visibles, telles que les conflits d'usage de l'espace, ont-elles été laissées de côté. Par conséquent, le SIG est essentiellement descriptif : les éléments explicatifs de cette

structure sont rarement mis en valeur. L'évolution à venir, au moyen de simulations d'évolution, n'est pas non plus abordée.

Le travail d'analyse spatiale à l'aide du SIG doit être considéré comme la première étape de l'itinéraire de recherche, dépendante des deux suivantes. L'analyse spatiale au moyen du SIG permet en effet des analyses critère par critère mais le croisement des différentes variables reste malgré tout limité. Dans le cas des analyses d'unités spatiales emboîtées, les processus de causalité sont parfois reliés les uns aux autres et les analyses spatiales ou statistiques ne sont pas en mesure de nous permettre de distinguer les causes directes des causes indirectes (Hanneman, 1995). Pour ces raisons, nous avons souhaité tester l'utilisation de la modélisation graphique, de façon à faire ressortir certains déterminants d'une part (illustration, représentation), à en faire émerger de nouveaux d'autre part (outil de recherche à part entière), et finalement à tirer les grands traits de l'organisation du système rural.

L'étape de modélisation graphique constitue l'un des points majeurs de notre démarche en permettant de passer d'un niveau d'organisation à un autre. En associant des modèles graphiques de plusieurs niveaux, notre objectif était de pouvoir emboîter des niveaux d'organisation différents (ou de rendre compte de leur intégration) et de mieux hiérarchiser les éléments explicatifs d'une organisation.

La chorémisation constitue une étape majeure pour identifier et hiérarchiser l'ensemble des éléments internes du système rural : les acteurs, les structures et unités spatiales ainsi que les déterminants majeurs de l'organisation spatiale des activités agricoles. Le fonctionnement global du système est appréhendé et les différents processus représentés.

La traduction de ces processus sous forme de règles comportementales des acteurs ou de fonctions de transition des entités spatiales (changement d'état) s'effectue au moyen des SMA. Les simulations d'évolution du système peuvent être abordées, de façon à mieux percevoir les interactions entre les différentes composantes du système.

L'appréhension de la dynamique globale du système rural au moyen des simulations multi-agents nous a permis d'explorer le système, de mieux identifier les liens entre les différents déterminants et finalement de comprendre le rôle de l'espace dans la mise en œuvre des pratiques phytosanitaires.

Classiquement sur Cormas, l'intégration des données spatiales s'effectue de façon générique, abstraite : une grille neutre est créée, correspondant dans sa forme générale à la réalité de l'espace observé sur le terrain. Cette structure générale correspond dans certains cas à la structure d'un modèle graphique (Bonin et Le Page, 2000). La grille spatiale de la plateforme graphique du logiciel Cormas peut également correspondre aux données issues d'un SIG, sous forme matricielle. A l'heure actuelle, les liens entre modèles multi-agents et SIG sont en effet de plus en plus répandus. On distingue classiquement deux familles :

- encore rares, certains modèles multi-agents sont couplés avec un SIG, chacun intervenant alors à tour de rôle dans les échanges d'informations (Zunga *et al.*, 1999).
- les modèles qui utilisent les couches du SIG à l'initialisation du modèle et / ou pour visualiser les résultats des simulations sont plus nombreux (Berger, 2001 ; Lieurain, 1999)

C'est dans ce dernier sens que nous avons utilisé le lien entre modèles multi-agents et SIG, afin de rester proche des données de terrain d'une part, de pouvoir effectuer de nouvelles analyses spatiales au terme des simulations d'autre part. Cette programmation opérée, les simulations ont été lancées. L'importance relative des mécanismes-clefs jouant sur la modification de l'organisation du territoire a pu être évaluée.

En conclusion, si l'utilité du SIG a été largement démontrée dans le cadre de l'aménagement du territoire et de l'aide à la décision, son utilisation en tant qu'outil de recherche a été moins souvent soulignée. De ce point de vue, le lien entre SIG et SMA offre de nouvelles perspectives pour la modélisation des dynamiques spatiales (Zunga, 1998).

La combinaison des outils "modèle graphique" / SMA est encore très peu utilisée à l'heure actuelle (Bonin et Le Page, 2000). De façon intrinsèque, l'intégration de chacun de ces deux outils au travail de thèse géographique s'inscrit dans une démarche novatrice.

La modélisation multi-agents (SMA) est de plus en plus fréquemment utilisée pour la gestion des ressources renouvelables et dès lors qu'interviennent, sur un même espace, actions anthropiques et processus ou déterminants naturels. C'est un outil qui a fait notamment ses preuves en matière d'analyse de l'occupation du sol. Utilisé seul, cependant, il est parfois taxé de réducteur : pour certains, il synthétise trop la complexité du monde vivant et des relations Homme/nature (Couclelis, 2001). Cet outil possède malgré tout d'importantes potentialités pour modéliser les phénomènes spatio-temporels. Son utilisation nécessite une analyse préalable approfondie, concernant les niveaux d'organisation à retenir et les éléments constitutifs du modèle. La démarche de chorémisation constitue en ce sens une base de la simulation multi-agents. Il est ensuite possible de revenir aux modèles graphiques, enrichis des résultats des simulations et par conséquent de l'aspect dynamique.

De la même façon, l'utilisation seule des chorèmes et l'élaboration de modèles graphiques qui en découle font l'objet de controverses. La part de subjectivité dans le choix des chorèmes retenus est notamment perçue comme allant à l'encontre d'une démarche scientifique rigoureuse (Lacoste, 1995). Cependant, l'utilisation des chorèmes selon une démarche dialectique garantit la confrontation entre observation et modélisation. Le choix de cet outil reflète en outre notre choix permanent de rester proche des données de terrain, choix qui explique par ailleurs la minimisation de l'emploi des statistiques tout au long de notre travail au profit des analyses de discours notamment. Enfin, la connaissance développée par cette démarche s'enrichit de l'utilisation des SMA qui participent à une synthèse et une clarification des résultats.

## **2. ACTIVITES AGRICOLES ET GESTION DES RESSOURCES RENOUVELABLES : DES DETERMINANTS AUX SOLUTIONS**

L'un des objectifs de la thèse était d'évaluer le rôle de l'espace dans la mise en œuvre des pratiques polluantes. Cela nous a amené à proposer une certaine lecture du problème de pollution et des solutions correspondantes au niveau de la rive gauche de la Capot. Du recensement des déterminants de l'organisation spatiale des activités agricoles sur la rive



gauche de la Capot (i), nous dégageons donc trois volets à prendre en compte pour la résolution du problème environnemental (ii).

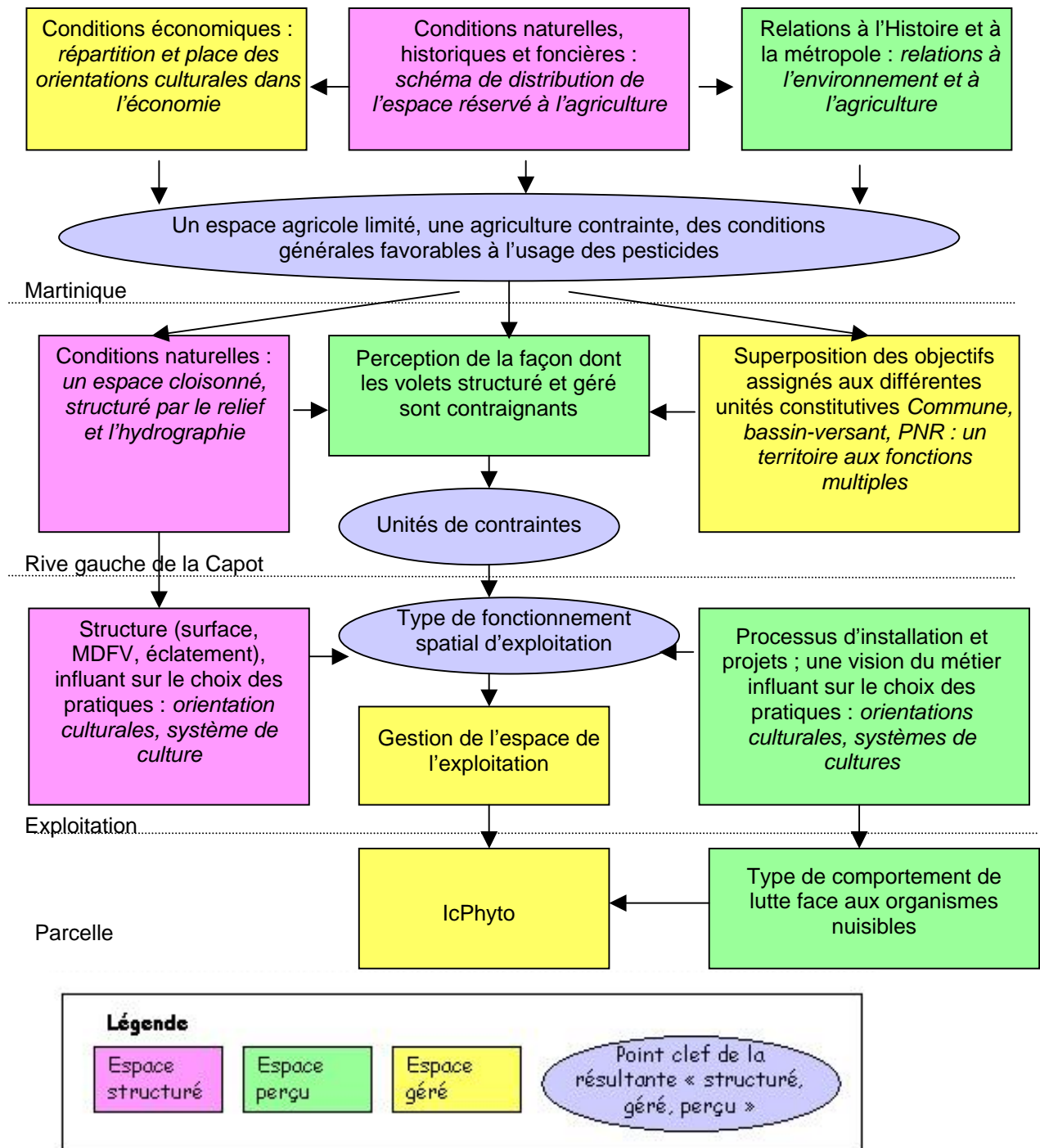
## 2.1. Des déterminants à plusieurs niveaux d'organisation

Au terme de l'analyse du lien entre organisation spatiale des activités agricoles et pollution des eaux de surface par les pesticides, il ressort que la construction historique de l'espace, aboutissant à l'organisation actuelle des activités, ne pouvait que conduire à une utilisation massive de pesticides et par conséquent donner lieu aux niveaux de pollution élevés des eaux de surface de la zone d'étude.

L'analyse selon trois points de vue à plusieurs échelles spatiales nous a permis d'apporter des éléments de réponse quant aux déterminants des pratiques phytosanitaires et à leur variabilité spatiale. Nous avons pu examiner la façon dont les agriculteurs perçoivent, utilisent et transforment le territoire de leur exploitation, tout en prenant en compte les relations avec les territoires "englobants" à l'échelle desquels se posent des questions agriculture-environnement (fig. 96).

Du point de vue de *l'espace structuré*, les contraintes physiques et spatiales sont nombreuses, tant au niveau régional, que celui de la zone d'étude ou des exploitations. D'une manière générale, l'espace est réduit, renforçant le jeu des contraintes (pression parasitaire forte notamment en raison de l'humidité propre au milieu tropical).

A cet espace réduit par les conditions physiques (structure auréolaire à l'échelle de l'île, limites spatiales imposées par un réseau hydrographique dense et fréquent, massif de la Pelée et zones de pentes fortes), tentent de s'adapter les exploitations, dont l'expansion est cependant toujours limitée. Pour certaines d'entre elles, la recherche de rendement maximal passe alors, quand les finances et le mode de faire-valoir le permettent, par l'utilisation massive de pesticides. De surcroît, la forte pression foncière de la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle a participé au morcellement des exploitations. Il en résulte, au moment des enquêtes, la prépondérance des petites surfaces d'exploitation : pour exemple, 21 sur 46 ont une surface inférieure à 5 hectares (dont 8 font moins de 1 ha). Le contexte historique a donné lieu par ailleurs à des modes de faire-valoir originaux, dont la permanence induit un décalage très fort vis-à-vis de la réalité agricole française globale : l'importance du colonage historique, la difficulté de mise en place du fermage (frilosité des propriétaires), le gel des terres disponibles à l'achat et une permanence de l'occupation sans titre, encore très répandue et participant à de nombreux conflits entre exploitants et propriétaires. Ces difficultés foncières constituent, plus fortement encore que le critère surfacique, un frein au raisonnement global à l'échelle de l'exploitation et à la mise en œuvre de pratiques et de systèmes de culture minimisant les apports en pesticides. C'est d'ailleurs en effet ce critère qui induit la définition des logiques de gestion de l'espace des différentes exploitations, plus que la surface elle-même (type de fonctionnement spatial d'exploitation).



**Figure 96.** Articulations entre les trois points de vue sur l'espace aux différents niveaux d'organisation retenus pour la compréhension de la variabilité de la charge polluante

De l'espace structuré résulte en partie, selon les niveaux d'organisation, une *gestion* particulière de l'espace.

Au niveau régional, la gestion de l'activité agricole et de l'espace qui lui est assigné, s'inscrit dans une dynamique nationale et internationale et donne lieu à la confrontation de deux espaces : un espace interne, qu'alimente principalement la paysannerie (filieres de

diversification, élevage), aux difficultés majeures ; un espace tourné vers l'extérieur, par l'agriculture d'exportation, elle-même soumise à des crises majeurs (celle de la banane, celle de l'ananas). De cette gestion générale, encore peu axée sur la coopération régionale pour la recherche d'homologation de pesticides adaptés aux particularités locales et de développement agricole durable, résultent des filières en grande difficulté et le choix d'une économie insulaire reposant encore en grande partie sur l'activité agricole en général (un tiers de la surface du département). L'enjeu représenté par certaines filières est alors important et impose aux exploitants un rendement maximal face à une concurrence internationale forte dans le contexte de plus grande ouverture de l'Europe.

Au niveau de la rive gauche de la Capot, la gestion de l'espace imposée par plusieurs organes décideurs intègre une grande diversité des contraintes assignées aux exploitations : présence du Parc naturel régional de la Martinique, protection des cours d'eau, pression environnementale des riverains des bourgs d'Ajoupa Bouillon et Morne Rouge.

Au niveau de l'exploitation, la gestion de l'espace est la résultante des structures d'exploitations, de la perception que les exploitants se font des contraintes aux différentes échelles spatiales, et des projets qu'ils conçoivent pour l'avenir de leur exploitation. Des types de fonctionnement spatial d'exploitations émergent alors : grandes exploitations stables (grandes surfaces, foncier stable, agriculture vouée à l'exportation), conjoncturel (foncier mixte représentatif d'une recherche d'expansion, surfaces moyennes, spéculations adaptées aux fluctuations du marché local), jardiniers (petites surfaces, foncier stable, pluri-activité de l'exploitant, alimentation personnelle ou vente au marché local, cultures locales, investissement temporel et financier minimal), exploitant sans terre (mode de faire-valoir précaire, recherche de rendement maximal en un temps minimal, spéculations locales, diversification), propriétaire terrien (propriété, objectif de spéculation, non utilisation de la terre).

Enfin, *l'espace perçu* constitue une composante essentielle de l'explication des pratiques phytosanitaires, à la fois directement par le rapport à l'espace et à l'environnement et indirectement, par des projets agricoles à l'échelle de l'exploitation. Le lien au travail, à l'espace et à l'environnement, issu d'une histoire marquée par l'esclavage et la colonisation, induit des logiques de gestion à l'échelle de l'exploitation, des types particuliers de comportement de lutte face aux organismes nuisibles, de même que des comportements fonciers particuliers (spéculation ou détachement), des jeux de concurrence et de conflits entre exploitants et parfois au sein d'une même exploitation. Tout ceci renforce encore le paradoxe réglementaire entre la Métropole française et la réalité martiniquaise.

## **2.2. Trois volets à prendre en compte pour la résolution du problème environnemental dans une perspective de développement durable**

Le lien entre organisation spatiale des activités agricoles et pression polluante ayant été démontré, la notion d'activité agricole apparaît particulièrement pertinente pour traiter un problème environnemental et proposer des solutions adaptées aux spécificités d'un territoire et de ses acteurs. Un des compromis actuels qui se dessinent entre agriculture et citoyens

repose sur la prise en compte de l'ancrage territorial de l'activité agricole d'une part, des formes d'encadrement public de ce secteur d'autre part. La notion d'activité agricole est ainsi hautement représentative des problèmes posés par l'agriculture moderne. C'est bien sa prise en compte qui permet d'apprécier la multifonctionnalité de l'agriculture sur un territoire. L'environnement occupe une place importante dans ce nouveau paradigme et nous avons montré en quoi une approche systémique des activités agricoles offrait un état des lieux de la multifonctionnalité au niveau d'un territoire rural.

Dans ce cadre général, la compréhension des activités agricoles et la résolution du problème de pollution des eaux sur la rive gauche de la Capot, et dans l'ensemble du bassin-versant de la Capot, nous semble nécessiter la prise en compte de plusieurs niveaux d'organisation : i) le niveau, classique chez les agronomes, de l'organisation spatiale et temporelle des pratiques à l'échelle de l'exploitation ; ii) le niveau de la configuration des relations entre acteurs et unités spatiales ; iii) le niveau de la configuration et de la coordination des unités spatiales.

***Organisation spatiale et temporelle des pratiques sur l'exploitation.*** Envisager une diminution de la contribution des parcelles à la pression polluante passe nécessairement par la mise en place de pratiques raisonnées, qui ne peuvent s'appliquer uniquement à l'échelle de la parcelle : c'est tout le système de production qui doit être réévalué, de façon à intégrer des systèmes de cultures raisonnés, induisant une diminution de l'usage des pesticides. Nous l'avons vu, des expériences menées sur la mise en œuvre de certains systèmes de culture, ce pour chaque espèce présente sur la zone d'étude, peuvent engendrer des différences majeures en terme de charge polluante et de contribution à la pression polluante (IcPhyto). La conduite des différentes espèces végétales diffère considérablement, au point que ces critères suffisent presque à eux seuls à expliquer la variabilité spatiale de cet IcPhyto. Nous avons notamment montré que certains systèmes de culture, tels que la mise en place de matériel sain sur sol sain avec jachère de longue durée dans le cas de la culture de la banane, sont effectivement peu consommateurs de pesticides en comparaison avec des systèmes traditionnels reposant sur les successions de parcelles en banane. En ananas, les systèmes se rapprochant de l'agriculture raisonnée sont moins contributeurs que ceux de la banane. En maraîchage-vivrier, la faible consommation de pesticides est fortement remise en question dès lors que sont associées à des cultures vivrières, des espèces maraîchères telles que la tomate, le concombre ou encore la courgette.

La mise en œuvre des CAD va typiquement dans le sens d'une meilleure prise en compte des associations culturales, de la lutte raisonnée à l'échelle de l'exploitation et de projets plus vastes, dépassant l'échelle de la parcelle<sup>165</sup>. Nous l'avons vu cependant, la mise en œuvre de systèmes raisonnés n'est pas applicable sur toutes les exploitations, en raison de problèmes de rentabilité, de stabilité foncière et de surface d'exploitation. Par ailleurs, le système de culture et l'orientation culturelle ne sont pas les seuls critères à même d'opérer une différenciation des charges polluante ou de la contribution à la pression polluante. Ce que

<sup>165</sup> Plus spécifiquement, au niveau des parcelles, d'autres solutions sont élaborées : telle que la mise en place de nouvelle variétés, comme c'est le cas pour la banane, avec la mise en culture d'une nouvelle variété, la "920", résistante à presque l'ensemble des maladies et parasites de la Martinique (ce qui participe à minimiser l'utilisation des pesticides).

nous avons qualifié de type de comportement de lutte face aux organismes nuisibles vient en effet pondérer de beaucoup la superposition de la distribution de la contribution à la pression polluante avec celle des orientations culturelles et des systèmes de cultures. Trois types ont été identifiés : lutte systématique, lutte raisonnée et non utilisation de pesticides. Ils nous ramènent, de par leurs spécificités, au problème de l’empreinte historique qui s’inscrit à tous les niveaux d’organisation des activités agricoles (région, zone d’étude, exploitation, individu, rapports sociaux entre exploitants, etc.).

Pour certaines exploitations, les mesures classiques ne sont donc pas efficaces et il faut considérer d’autres niveaux d’organisation pour une généralisation de pratiques non polluantes sur la rive gauche de la Capot.

*Le niveau de la configuration des relations entre acteurs et unités spatiales.* C’est pour nous le niveau de l’appropriation des territoires par les acteurs et c’est en ce sens que la donne historique est ici le mieux prise en compte. Il s’agit de développer chez les exploitants un sentiment d’appartenance à un territoire afin de faire de ce dernier un "territoire-projet".

Ceci est valable à plusieurs niveaux et apparaît dans tous les cas fortement dépendant du mode de faire-valoir des terres. L’une des priorités nous semble en effet, en raison de l’histoire agraire de l’île et de la rive gauche de la Capot, de régulariser la situation foncière de nombreuses exploitations (les nouvelles mesures foncières vont d’ailleurs en ce sens avec la promotion du fermage aux dépens du colonage par exemple). Les projets à moyen et long terme des exploitants peuvent alors voir le jour et ceci nous semble essentiel pour la reconnaissance de la multifonctionnalité des activités agricoles sur les exploitations. C’est donner une chance aux exploitants de faire des propositions adaptées au contexte international, des projets raisonnés et fruits réels de l’histoire et de la culture de l’île.

Cette appropriation doit également être celle de territoires plus larges, tels que celui du bassin-versant. Nous l’avons vu au cours des différents chapitres, la prise en compte de cette unité spatiale est complètement occultée du système de pensée de plusieurs exploitants interrogés. Au mieux, la ravine est prise en considération comme limite spatiale ou comme ressource à exploiter (rarement à protéger). L’intégration de l’espace de l’exploitation dans un espace plus large qu’il conviendrait de gérer en accord avec d’autres acteurs semble plus difficile à mettre en place. Or protection de l’environnement (qualité des eaux superficielles notamment) mais également renforcement du tissu social, amélioration des rendements et de la productivité du secteur agricole, maintien d’un paysage dans lequel se lit l’histoire et la culture de l’île, sont autant de thèmes à approfondir. Ce sont alors des cellules de coordination qu’il s’agit de mettre en place, en fonction du "territoire-projet". Là encore, une certaine approche individualiste du travail d’exploitant agricole, fruit de l’histoire de l’île, semble constituer un frein à ce type de démarche. C’est par la réflexion sur les réseaux de connaissance (rôle important des groupements agricoles, mais également encore à l’heure actuelle, de l’influence des anciennes habitations, des békés) que de tels projets peuvent être envisagés. Dans tous les cas, la stabilisation du foncier agricole constitue la condition *sine qua non* pour initier ce type de projets.

D’une manière générale, la situation atypique de la rive gauche de la Capot doit pouvoir faire émerger des projets intéressants, à l’opposé de ceux du développement

touristique de masse auquel sont sujettes d'autres zones de l'île, telles le Sud. L'économie générale de la zone repose encore beaucoup sur l'activité agricole et doit pouvoir laisser la place à la coordination de projets de développement rural d'ampleur. Les structures foncières n'offrent pas toujours la place à la viabilité des exploitations au sens retenu par le schéma départemental des structures (SDDS). Plusieurs types de gestion de l'espace des exploitations se côtoient et présentent des formes originales qu'il ne faut sans doute pas négliger. Il semble difficile, dans l'état actuel des choses, d'orienter l'agriculture de la zone en terme de rendement exclusif. "Grandes exploitations stables" et "conjoncturels", constituent ainsi les deux formes d'exploitation, au mode de faire-valoir relativement stable, nous semblant pouvoir être développées et soutenues dans le cadre du développement durable de la zone. Le problème des exploitants sans terre doit être réglé. Les mesures foncières semblent aller dans ce sens. Cependant, cette structuration à la fois géographique et professionnelle devrait engendrer la disparition de la petite agriculture, marqueur de l'histoire de l'île. Ainsi devraient disparaître les "jardiniers". Les effets directs et indirects en seraient multiples : perte d'une certaine diversité culturelle ; oubli de pratiques écologiques historiques ; disparition d'une partie du paysage agraire, etc. Se pose alors la question des objectifs assignés à l'agriculture martiniquaise et plus globalement aux formes données à la durabilité de l'économie de la Martinique.

*Niveau de configuration et de coordination des unités spatiale.* Plus qu'une reconnaissance de la multifonctionnalité des activités agricoles à l'échelle des exploitations et d'une zone rurale, la configuration et la coordination des unités spatiales constitue un pas vers la territorialisation des mesures agri-environnementales. C'est aller dans le sens d'une meilleure intégration des différents territoires, d'une superposition et d'une coordination de ces derniers. Il s'agit en effet d'aller dans le sens d'un meilleur transfert entre niveau global, décideur, et niveau local, acteur. Certes ces processus sont en cours à la Martinique : l'adaptation des politiques nationales aux particularités locales, en raison des politiques de décentralisation des pouvoirs publics engagés depuis des années, se fait assez régulièrement. Cependant, demeure une série de paradoxes géographiques et statutaires qui nous semblent constituer un frein à la mise en œuvre des pratiques environnementales poussées, de mesures adaptées au terrain et intégrées aux projets locaux.

Plus qu'une représentation de l'échelle régionale, les caractéristiques de la rive gauche de la Capot interrogent alors sur les règles du marché international et français, de même que sur les nouvelles attentes sociales auxquelles tentent de s'adapter certains des agriculteurs. Inscrite dans un contexte paradoxal, loin de sa métropole et devant s'y accorder en terme de réglementations, l'agriculture martiniquaise semble subir tous les inconvénients de sa géographie intérieure et extérieure : d'une part une difficile adaptation aux normes nationales en raison des spécificités du milieu (morcellement de l'espace agricole, pression foncière, relief accidenté, etc.), d'autre part la concurrence internationale et une plus grande ouverture sur l'Europe.

La difficulté de superposer les unités spatiales à vocations différentes tient également, non pas aux paradoxes administratifs ou géographiques, mais bien à la difficulté de superposer les niveaux écologiques et sociaux. L'exemple le plus prégnant est l'élaboration

des périmètres de protection de captage des eaux potables sur le bassin-versant de la Capot. Les transferts hydriques en milieu tropical, et particulièrement sur notre zone d'étude, sont rarement appréhendés dans leur intégralité (matériel volcanique hétérogène). Par conséquent, il est difficile d'établir le lien réel entre pratique en un point du bassin et niveau de pollution à l'exutoire de ce bassin.

\*\*\*

Depuis l'année au cours de laquelle les enquêtes ont été menées auprès des exploitants de la rive gauche de la Capot, la réglementation française et européenne sur l'utilisation des pesticides a beaucoup évolué. A l'heure actuelle, peu de produits sont autorisés pour les différentes spéculations (ananas surtout, mais aussi banane et maraîchage-vivrier). Jusqu'à maintenant, peu de contrôles sont effectués auprès des exploitations. La zone se trouve cependant dans une phase de transition : les essais des nouvelles variétés se multiplient, la mise en œuvre de systèmes de culture moins consommateurs de pesticides est testée. A terme, si tous ces essais ne sont pas concluants, qu'en sera-t-il du devenir de l'agriculture sur la rive gauche de la Capot ? N'est-ce pas maintenant qu'il faut engager des projets de développement globaux, misant sur la reconnaissance et le développement de la multifonctionnalité de l'agriculture sur la zone ? Les voies de réflexions sont nombreuses concernant la suite des recherches à mener sur cette partie Nord de la Martinique. Un rapprochement de la Recherche avec certaines instances départementales, comme la Chambre de Commerce<sup>166</sup>, pourraient permettre d'engager une réflexion approfondie sur la place de l'activité agricole dans l'économie de cette zone.

### 3. PERSPECTIVES DE RECHERCHES

Toute approche d'un problème environnemental est à la fois spatiale et temporelle. Néanmoins, en raison de la complexité des phénomènes engagés, les études privilégient en général l'un des deux aspects en essayant de gérer au mieux le second. Nous nous sommes concentrés tout au long de la thèse essentiellement sur le volet "spatial". Le choix des unités spatiales a prévalu sur celui des unités temporelles et a été effectué en fonction :

- de la surface de la zone retenue pour l'étude
- de la nécessité d'analyser l'itinéraire technique au niveau des parcelles.

De ce choix à résulté celui des unités temporelles : pour une comparaison de l'ensemble des parcelles, mises en cultures selon des cycles variés, l'échelle de l'année a été fixée comme plus petite échelle d'analyse temporelle. Cette démarche est pertinente dans la mesure où nous souhaitons engager une réflexion sur les modifications globales des pratiques. Elle permet par ailleurs d'aborder le problème de la contribution à une pression polluante de fond (formalisée sur une année). Cependant, elle laisse de côté la possibilité d'analyser les pics d'épandages et par suite les pics de pollution. Malgré la difficulté à appréhender les dates précises d'épandages sur la zone d'étude, il conviendrait de réfléchir à l'intégration de l'unité

---

<sup>166</sup> Depuis 2004, la Chambre de Commerce et d'Industrie de la Martinique a engagé un vaste projet de développement rural du Nord-Martinique.

temporelle "journée". Mise en liaison avec les déterminants des pratiques annuelles, cela aiderait à mieux appréhender les capacités d'organisation temporelle du territoire et compléterait ainsi la réflexion sur l'organisation spatiale de ce même territoire. C'est seulement à partir de là que les volets "pratiques phytosanitaires" et "transferts de pesticides" pourront être mis en relation de façon à simuler les niveaux de pollution dans les eaux de surface martiniquaises.

Dans le même sens, le travail de modélisation appelle certains approfondissements. Trois années après la réalisation des enquêtes auprès des agriculteurs de la rive gauche de la Capot, il conviendrait de refaire une analyse de terrain permettant d'évaluer le décalage entre la réalité observée en 2001/2002, la situation simulée au moyen des SMA, et l'actuelle distribution des orientations culturelles, la situation foncière et les nouvelles pratiques mises en œuvre. Cela permettrait de valider les règles de décision introduites dans le modèle et de faire émerger ainsi les permanences, les impondérables et, à l'inverse, ce qui reste de l'ordre du conjoncturel. La compréhension des pratiques agricoles de la rive gauche de la Capot ne pourrait en être qu'approfondie.

Cet approfondissement des connaissances ne saurait également s'affranchir d'une ouverture de l'analyse sur d'autres espaces et d'autres territoires : le bassin-versant de la Capot dans son ensemble mais également d'autres zones de l'île caractérisées par l'enjeu environnemental et sanitaire de pollution des eaux d'origine agricole (un vaste projet est par exemple mis en place au niveau de la baie du Robert, sur le côté atlantique de l'île).

Les apports des outils et méthodes d'analyses issues de la géographie pour l'appréhension du monde agricole ont été maintes fois démontrés. L'analyse des pratiques agricoles, notamment, demande de plus en plus une approche spatiale. Il en est de même de la compréhension du fonctionnement global des exploitations qui induit une nécessaire appréhension du rapport des exploitations à l'espace.

A l'inverse, on parle peu aujourd'hui de ce qu'apporte l'agronomie, ou plus largement les sciences de la vie, à la géographie. Deux aspects nous semblent pourtant essentiels.

Le premier point concerne le lien entre la géographie et l'environnement. Par la prise en compte des effets des activités agricoles sur l'environnement, selon une approche spatiale et systémique, nous avons montré à quel point la géographie peut et doit occuper une place majeure dans le traitement des problématiques environnementales. La compréhension des problèmes environnementaux, dont la pollution des eaux constitue un exemple, appelle fondamentalement une approche spatiale.

Le second point concerne les apports méthodologiques. L'emboîtement des niveaux d'organisation, les notions de systèmes (de culture par exemple), la diversité des territoires, les interventions parfois entrecroisées d'acteurs multiples, etc., tout cela constitue un terrain d'analyse riche pour le géographe :

- mise à l'épreuve des outils d'analyse spatiale : comment intégrer à un SIG l'emboîtement des échelles (de la parcelle à l'îlot, entités éclatées ou concentrées, intégrées à des territoires eux-même concentrés ou éclatés) ?

- mise à l'épreuve de la modélisation graphique : comment intégrer conjointement, dans un modèle, les dynamiques de population, les dynamiques structurales, écologiques, les



réseaux ? Comment mettre en relation les modèles de plusieurs niveaux d'organisation et évaluer leur inscription respective ? Comment passer d'un niveau d'organisation à l'autre ?

Ces deux points nous ramènent à la richesse d'une analyse transdisciplinaire et trans-géographique. Les concepts retenus dans ce cadre nous ont permis de mettre en liaison les activités agricoles et la charge polluante et de nous interroger sur le lien "société / nature". S'inscrivant dans une suite de nombreux travaux d'agronomes, d'écologistes, de géographes, ces réflexions engagent des questionnements génériques :

- comment prendre en compte, conjointement, plusieurs niveaux d'organisation spatiale ?
- quelles sont les échelles temporelles correspondantes les plus pertinentes ?
- comment intégrer, à plusieurs échelles spatiales et temporelles, les relations complexes Homme / nature ?
- comment, enfin, lier la connaissance approfondie d'un système avec une volonté d'application pratique sur le terrain (recherche/développement) ?

Il nous semble que la problématique environnementale offre ainsi plus que jamais une place importante à la géographie rurale.

## **Organisation spatiale des activités agricoles et pollution des eaux par les pesticides**

### **Modélisation appliquée au bassin-versant de la Capot, Martinique**

Dans un contexte de restriction de l'espace agricole et de climat tropical, les agriculteurs martiniquais se sont tournés vers des pratiques intensives. La conséquence en est un niveau de pollution élevé des eaux de surface. La diminution de cette pollution constitue l'un des enjeux environnementaux majeurs de la Région. Dans ce cadre est proposée l'analyse de l'organisation spatiale des activités agricoles à l'origine de la variabilité spatiale de la charge polluante.

L'appréhension de plusieurs niveaux d'organisation spatiale, selon trois points de vue sur l'espace, apporte une connaissance de la complexité du système rural. Cette approche conceptuelle se concrétise par l'utilisation de trois outils : les Systèmes d'informations géographiques (SIG), la modélisation graphique (chorèmes) et les Systèmes multi-agents (SMA), au moyen desquels sont exploitées les données issues d'enquêtes auprès des exploitants. Cette démarche est appliquée sur un territoire rural de 1200 hectares situé sur les flancs de la montagne Pelée, caractérisée par l'exclusivité des activités agricoles et la présence de 46 exploitations très différentes du point de vue des surfaces, des modes de faire-valoir des terres, des spéculations et des stratégies.

Plusieurs points sont soulignés : la construction historique de l'espace martiniquais à plusieurs niveaux d'organisation ; la répartition de logiques de gestion de l'espace en fonction d'unités de contraintes ; la distribution des orientations culturelles et des systèmes de cultures calquée en partie sur celle de types de fonctionnement spatial d'exploitations. Les conséquences environnementales sont évaluées à travers l'identification des pratiques phytosanitaires, formalisées sous la forme d'un indicateur de contribution des parcelles à la pression polluante : systèmes de culture et orientations culturelles constituent les principaux critères de différenciation spatiale. Des simulations multi-agents confirment par ailleurs l'hypothèse du rôle majeur de l'aménagement foncier dans la mise en œuvre de pratiques minimisant les épandages de pesticides. Enfin, la nécessité de la prise en compte des différents volets du développement rural et des nouvelles fonctions de l'agriculture pour la résolution d'un problème environnemental est soulignée.

#### ***Mots-clefs***

Martinique, territoires, agriculture tropicale, pollution des eaux, SIG, SMA, modélisation graphique

## **Spatial organisation of agricultural activities and water pollution by pesticides**

### **Modelling in Capot's watershed, Martinique (French West Indies)**

Due to a lack of space and to the tropical climate, the farmers of Martinique have shifted towards intensive practices for thirty years. As a consequence, surface waters have been highly polluted. Nowadays, the reduction of this pollution is one of the major environmental stakes of the area. Within this general context, this study shows how the spatial organization of agricultural activities is at the origin of polluting loads distribution.

In order to understand the complexity of the rural system in which the various activities as well as their interrelationships take place, an approach was necessary which would consider several levels of space organization, according to three points of view on space. As a result, three tools have been used at once : geographic information systems (GIS), graphic modeling (chorèmes) and multi-agents systems (MAS), used to analyse data resulting from farmer's interviews. These tools are applied to a rural territory of 1200 hectares located on the Pelée mountain, characterized by the exclusiveness of agricultural activities and the presence of 46 exploitations very different from the point of view of surfaces, ownership structures, speculations and strategies.

Several conclusions can be drawn from this study : historical construction of space at several levels of organization ; distribution of logics of space management according to units of constraints ; distribution of farming orientations and crop systems depending on distribution of logics of space management. The environmental consequences have been evaluated by identifying plant health practices, formalized by an indicator of contribution of the plots to the polluting pressure : crops systems and farming orientations appears to be the principal criteria of space differentiation. Multi-agents simulations helped to identify the ownership question as being at the basis for setting practices while minimizing spreadings of pesticides. At last, the study shows the need to take into account the various sides of rural development and the new functions of agriculture in order to solve environmental problems.

#### ***Keywords***

Martinique, territories, tropical agriculture, water pollution, GIS, MAS, graphic modelling



# THESE

Présentée à l'Université des Antilles et de la Guyane  
pour obtenir le grade de  
Docteur en Géographie

## **Organisation spatiale des activités agricoles et pollution des eaux par les pesticides -Modélisation appliquée au bassin-versant de la Capot, Martinique-**

**Volume II**  
(Bibliographie et annexes)

Marie HOUDART

*Sous la direction des Professeurs Maurice BURAC et Monique FORT*

Composition du jury :

|                       |   |                    |
|-----------------------|---|--------------------|
| Mme Muriel BONIN      | CIRAD                                   | Examineur          |
| M. Maurice BURAC      | Université des Antilles et de la Guyane | Directeur          |
| Mme Monique FORT      | Université Denis Diderot – Paris VII    | Co-directrice      |
| Mme Sylvie LARDON     | ENGREF                                  | Présidente du jury |
| Mme Françoise PLET    | Université Saint Denis – Paris VIII     | Rapporteur         |
| M. Frédéric SAUDUBRAY | Cemagref                                | Examineur          |

# ***BIBLIOGRAPHIE***

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agence d'Urbanisme et d'Aménagement de la Martinique (2000). *Le marché des terres agricoles 1996-19967-1998*. Fort-de-France, ADUAM: 13 pages + annexes.
- Albaladejo, C., Duvernoy, I. (1997). La durabilité des exploitations agricoles de fronts pionniers vue comme une capacité d'évolution. Journées PIREVS-CNRS « *Les temps de l'environnement* », 05-07/11/97: Tome 1 : 203-210.
- Albrecht, A. (1988). Influence du système de culture sur l'agrégation d'un vertisol et d'un sol ferrallitique (Antilles). *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, XXIV: 351-353.
- Alphandéry, P., Billaud, J.-P (1996). L'agriculture à l'article de l'environnement. *Etudes Rurales*, n°141-142: 9-19.
- Alphandéry, P., Billaud, J.-P (1996). L'agri-environnement, une production d'avenir ? *Etudes Rurales*, n°141-142: 21-43.
- Amblard, F., Ferrand, N. (1999). Modélisation multi-agents de l'évolution de réseaux sociaux. In Actes du colloque « *Modèles et systèmes multi-agents pour la gestion de l'environnement et des territoires* », Clermont-Ferrand, 5-8 octobre 1998, Ed. Cemagref: 153-168.
- Amblard, F. (1999). *Modèles multi-agents pour la décision collective*. Mémoire de DEA d'informatique. Montpellier, Université Montpellier II: 78 pages.
- André, Y., Bailly, A. (1990). *Modèles graphiques et représentations spatiales*. Ed. Anthropos/Reclus, Paris, 217 pages.
- André-Jaccoulet, M. A., (2000). Intervention de Madame Le Bâtonnier Marie-Alice André-Jaccoulet le dimanche 12 mars 2000 sur « L'état de droit à la Martinique », à l'adresse de Monsieur le Président de la République. Fort-de-France, Martinique, 6 pages.
- Aschan-Leygonie, C., Mathian, H., Sanders, L., Mäkilä, K. (2000). A spatial microsimulation of population dynamics in Southern France: a model integrating individual decisions and spatial constraints. In *Applications of Simulation to Social Sciences*. Ed. Hermès: 109-125.
- Aubry, C., Biarnes, A., Maxime, F., Papy, F. (1998). Modélisation de l'organisation technique de la production dans l'exploitation agricole : la constitution des systèmes de culture du Bassin Parisien. *Etud. Rech. Syst. Agraires Dév.*, n°31: 25-43.
- Auriac, F. (1986). Du spatial et du social : de la géographie aujourd'hui. In *Espaces, jeux et enjeux*. Ed. Fayard Diderot: 73-81.
- Bailly, A., Ferras, R. (1997). *Eléments d'épistémologie de la géographie*. Ed. Armand Colin, Paris, 192 pages.
- Balland, P., Mestres, R., Fagot, M. (1998). *Rapport sur l'évaluation des risques liés à l'utilisation des produits phytosanitaires en Guadeloupe et en Martinique*. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche: 96 pages.
- Barreteau, O., Bousquet, F. (1999). Jeux de rôle et validation de systèmes multi-agents. « *7ème Journées francophones d'Intelligence Artificielle et systèmes multi-agents* » (JFIADSM99), Paris: 76-80.
- Barreteau, O., Cernesson, F., Ferrand, N. (2001). Pluralité des échelles de référence pour les acteurs d'un contrat de rivière. Colloque international « *Politique de l'eau et développement local, de la réflexion à l'action en milieu méditerranéen* », co-organisé par l'université Grenoble 1 et l'université Montpellier 3, 1er et 2 mars 2001, Montpellier, REM, 24 pages.

- Barreteau, O., Cernesson, F., Garin, P., Dumontier, A., Abrami, G (2003). Agent-based facilitation of water allocation : case study in the Drome river valley. *Group Decision and Negotiation*, n°12: 441-461.
- Barthélemy, D. (2000). Le contrôle des structures et la répartition des droits à produire, une spécificité française. Communication au colloque franco-allemand SFER-GEWISOLA, « *L'agriculture et la politique agricole en Allemagne et en France* », 12-13 octobre 2000, Strasbourg, 16 pages.
- Batton-Hubert, M., Pauze, A. (1998). Apports des Systèmes d'Information Géographique pour la protection des ressources en eau. Evaluation simultanée des impacts de pollution et du dimensionnement des zones de protection des captages d'adduction en eau potable. *Revue internationale de géomatique* 8, n°3: 13-32.
- Baud, P., Bourgeat, S., Bras, C. (1997). *Dictionnaire de la géographie*. Ed. Hatier, Paris, 509 pages.
- Baudelle, G., Pinchemel (1986). De l'analyse systémique de l'espace au système spatiale en géographie. In *Espaces, jeux et enjeux*. Ed. Fayard Diderot: 83-94.
- Bazin, G., Kroll, J.-C. (2002). La multifonctionnalité dans la Politique Agricole Commune : projet ou alibi ? Colloque de la Société Française d'Economie Rurale "*La multifonctionnalité de l'activité agricole et sa reconnaissance par les politiques publiques*", Paris Institut National Agronomique, 21-22 mars 2002, 15 pages.
- Beau, S., Weber, F. (2003). *Guide de l'enquête de terrain, Produire et analyser des données ethnographiques*. Ed. La Découverte, Paris, 356 pages.
- Beaud, M., Beaud, C., Bouguerra, M. (1993). *L'état de l'environnement dans le monde*. Ed La Découverte, Paris, 438 pages.
- Becu, N. (2001). *Modélisation de la gestion de l'eau d'irrigation à l'échelle d'un bassin versant et exploration du système via simulations. Une approche basée sur les Systèmes Multi-Agents. Le cas du bassin versant du Mae Uam – Nord-Thaïlande*. Montpellier, Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et Forêts, Sciences de l'Eau dans l'Environnement Continental, Université Montpellier II: 128 pages + annexes.
- Béguin, M., Pumain, D. (2000). *La représentation des données géographiques, Statistique et cartographie*. Ed. Armand Colin, Paris, 191 pages.
- Benoist, J. (1968). Types de plantations et groupes sociaux à la Martinique. *Cahiers des Amériques Latines*, n°2: 130-160.
- Benoît, M. (1985). *La gestion territoriale des activités agricoles. L'exploitation et le village : deux échelles d'analyse en zone d'élevage, cas de la Lorraine (région de Neufchâteau)*. Thèse INNA-PG: 150 pages+annexes.
- Benoît, M., Brossier, J., Chia, E. (1988). Diagnostic global d'exploitation agricole : une proposition méthodologique. *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, INRA: 47 pages.
- Benoît, M., Chicoisne, G., Deffontaines, J.-P., Hervé, D., Lardon, S., Le Ber, F., Mullon, C., Papy, F., Souchère, V., Thinon, P., Tichit, M., Treuil, J.-P. (1999). Coordonner des choix de cultures sous contraintes environnementales : des jeux de rôles aux modèles multi-agents. In Actes du colloque « *Modèles et systèmes multi-agents pour la gestion de l'environnement et des territoires* », Clermont-Ferrand, 5-8 octobre 1998, Ed. Cemagref : 279-292.

- Benoît, M., Deffontaines, J.-P., Gras, F., Bienaimé, E., Riela-Cosserat, R. (1997). Agriculture et qualité de l'eau - Une approche interdisciplinaire de la pollution par les nitrates d'un bassin d'alimentation. *Cahiers Agriculture*, n°6: 97-105.
- Berger, T. (2001). Agent-based spatial models applied to agriculture : a simulation tool for technology diffusion, resource use changes, and policy analysis. *Agricultural Economics*, n°25: 245-260.
- Bernabé, J., Bonniol, J. L., Confiant, R., L'Etang, G., (2000). *Au visiteur lumineux – Des îles créoles aux sociétés plurielles : mélanges offerts à Jean Benoist*. Guadeloupe, Coll. GEREC-F, Presses universitaires créoles, Ed. ibis rouge, 716 pages.
- Bernasconi, D. (2002). *Structures d'exploitations, techniques culturelles et stratégies des planteurs d'ananas du Nord de la Martinique*. DESS "Développement Agricole". IEDES, INAPG, Paris: 116 pages+annexes.
- Berriet-Sollic, M. (2002). Quarante ans de politique agricole : bilan et enjeux. In Sylvestre, J.P. (dir.), *Agriculteurs, ruraux et citoyens : les mutations des campagnes françaises*. Ed. Educagri et CRDP Bourgogne, Dijon: 111-132.
- Berriet-Sollic, M., Déprés, C. (2004). Quelle prise en compte des effets de proximité par les nouvelles formes de gestion publique de l'agriculture ? In « *IV<sup>ème</sup> journées de la proximité* », 17-18 Juin 2004, Marseille, 14 pages.
- Besse, J. M., Roussel, I. (1997). *Environnement - Représentations et concepts de la nature*. Ed. L'Harmattan, Paris : 236 pages.
- Beuret, J.-E., Mouchet, C. (2000). Pratiques agricoles, systèmes de production et espace rural: quelles causes pour quels effets? *Cahiers Agriculture*, n°9: 29-37.
- Blanchet, A., Gotman, A. (1992). *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*. Ed. Nathan, Paris: 125 pages.
- Blanc-Pamard, C., Milleville, P. (1991). Pratiques paysannes, perception du milieu et systèmes agraires. In *Dynamique des systèmes agraires à travers champs agronomes et géographes*. ORSTOM: 101-137.
- Bockstaller, C., Girardin, P., Van der Werf, H.M.G. (1997). Use of agro-ecological indicators for the evaluation of farming systems. *European Journal of Agronomy*, n°7: 261-270.
- Boiffin, J. (2001). Agronomie et multifonctionnalité, *5e rencontres de la fertilisation raisonnée et de l'analyse de terre*, Blois, 20 novembre 2001, 10 pages.
- Bonin, M., Le Page, C. (2000). SIG, SMA, connaissances et gestion de l'espace, Le cas du massif de Tanargue. *Revue internationale de géomatique*, n° spécial " SIG et simulations " 10, 1: 131-155.
- Bonin, M. (2001). Nouvelles fonctions de l'agriculture et dynamiques des exploitations ; une analyse chorématique dans les monts d'Ardèche. *Mappemonde*, n°62: 11-16.
- Bonin, M., Caron, P., Cheylan, J. P., Clouet, Y., Thinon, P. (2001). Territoire, zonage et modélisation graphique: recherche-action et apprentissage. *Géocarrefour* 3, vol.76, n° spécial "Les territoires de la participation": 241-253.
- Bonin, M., Thinon, P., Cheylan, J.-P., Deffontaines, J.-P (2001). La modélisation graphique : de la recherche au développement. In *Modélisation des agroécosystèmes et aide à la décision*. Ed. CIRAD/INRA, coll. Repères: 391-412.

- Bonin, M., Lardon, S. (2002). Recomposition des exploitations agricoles et diversification des pratiques de gestion de l'espace. *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, n°33: 131-148.
- Bonnamour, J. (1993). *Géographie rurale. Position et méthode*. Ed. Masson, Coll. Recherches en Géographie, Paris, Milan, Barcelone, Bonn, 134 pages.
- Bonnefoy, J.-L., Bousquet, F., Rouchier, J. (2001). Modélisation d'une interaction individus, espace et société par les systèmes multi-agents : pâture en forêt virtuelle. *L'espace géographique*, n°1: 13-25.
- Bonneviale, J.R., Jussiau, R., Marshall, E. (1989). *Approche globale de l'exploitation agricole. Comprendre le fonctionnement de l'exploitation agricole : une méthode pour la formation et le développement*. Dijon, INRA : 329 pages.
- Bonnis, G., Steenblick, R. (1998). L'eau, l'agriculture. *L'observateur de l'OCDE*, n° 212: 28-30.
- Bonny, S. (1994). Les possibilités d'un modèle de développement durable en agriculture, le cas de la France. *Le courrier de l'Environnement*, n°23: 11.
- Bousquet, F., Barreteau, O., Mullon, C., Weber, J. (1996). Modélisation d'accompagnement : systèmes multi-agents et gestion des ressources renouvelables. In *Quel environnement au 21ème siècle ? Environnement, maîtrise du long terme et démocratie*. Ed. Hermès, Paris: 10 pages.
- Bousquet, F., Gautier, D. (1999). Comparaison de deux approches de modélisation des dynamiques spatiales par simulation multi-agents : les approches "spatiale" et "acteurs". *Cybergeo*, n°89: 13 pages. URL : <http://www.cybergegeo.presse.fr/>
- Bousquet, F., Barreteau, O., Le Page, C., Mullon, C., Weber, J. (1999). An environmental modelling approach : the use of multi-agent simulations. In *Advances in environmental modelling*. Ed. Elsevier: 113-122.
- Bousquet, F., Barreteau, O., d'Aquino, P., Etienne, M., Boissau, S., Aubert, S., Le Page, C., Babin, D., Castella, J.-C. (2002). Multi-agent systems and role games : collective learning processes for ecosystem management. In *Complexity and Ecosystem Management: The Theory and Practice of Multi-agent Approaches*. M. Janssen (dir.), Edward Elgar Publishers: 30 pages.
- Bousquet, F., Le Page, C. (2004). Multi-agent simulations and ecosystem management : a review. *Ecological modeling*, n°176: 313-332.
- Brown, L.R., Flavin, C., French, H. (2001). *L'état de la planète*, Ed. Economica: 223 pages.
- Bruneau, M., Dory, D. (dir.) (1989). *Les enjeux de la tropicalité*. Ed. Masson, Coll. Recherches en Géographie, Paris, 161 pages.
- Brunet, R. (1980). La composition des modèles dans l'analyse spatiale. *L'espace Géographique*, n°4: 253-265.
- Brunet, R. (1986). La carte modèle et les chorèmes. *Mappemonde*, n°4: 2-6.
- Brunet, R., Ferras, R., Thery, H (1993). *Les mots de la géographie. Dictionnaire critique*. Ed. Reclus, La documentation française, Paris : 518 pages.
- Brunet, R. (2001). Models in geography? A sense to research. *Cybergegeo*, n°204: 13 pages <http://www.cybergegeo.presse.fr/>



- Burac, M. (1991). Les limites de la politique d'aménagement du territoire de la Martinique. Actes du Colloque international « *Territoires et Sociétés Insulaires* », Brest, 15-17 novembre 1989, Coll. Recherches Environnement n° 36 : 383-388.
- Burac, M., Calmont, A. (1992). Les villes capitales des Antilles et de la Guyane. *Historiens-Géographes* 335, APHG, Paris: 267-290.
- Burac, M. (2000). Pour une nouvelle approche de la question de la terre dans les D.F.A. In *La question de la terre dans les colonies et départements français d'Amérique 1848-1998*, Terres d'Amérique, GEODE Caraïbe, Ed. Karthala, Paris: 277-289.
- Burac, M. (2003). Le Schéma d'Aménagement Régional de la Martinique : un pas vers la modernité. In *Les Antilles et la Guyane françaises à l'aube du 21ème siècle*. Terres d'Amérique, GEODE Caraïbe, Ed. Karthala, Paris: 363-383.
- Burkart, M.R., James, D.E. (1999). Geographic distribution of excess agricultural nitrogen in the gulf of Mexico. *Journal of Environmental Quality*, n°28 (3): 850-859.
- Burton, R. (1994). *La famille coloniale. La Martinique et la Mère Patrie, 1789-1992*. Ed. L'Harmattan, Paris, 308 pages.
- C.E.S.A.R. (1998). *Région Martinique-Schéma d'Aménagement Régional*, Conseil Régional de la Martinique: 240 pages.
- Calmont, A., De Vassoigne, C. (1999). Guadeloupe, Martinique, Guyane : des espaces tropicaux entre insularité et continentalité. *Mappemonde*, n°54: 10-14.
- Calves-Maes, C., Capdeville, B. (2003). La gestion publique de l'eau en Martinique. *Les Cahiers du PRAM*, n°3: 6-11.
- Campbell, M.B., Sayer, J.A., Frost, P., Vermeulen, S., Pérez, M.L., Cunningham, A., Praddhu, R. (2003). Assessing the performance of natural resource systems. In Campbell (dir.) *Integrated natural resource management, linking productivity, the environment and development*. WWF, CIFOR, Resilience alliance, CABI, London, Washington: 267-292.
- Camps, V., Gleizes, M-P., Glize, P. (1998). Une théorie des phénomènes globaux fondée sur des interactions locales. In *Systèmes multi-agents, de l'interaction à la socialité*. Ed. Hermès, Paris: 207-220.
- Capillon, A., Manichon, H. (1991). *Guide d'étude de l'exploitation agricole à l'usage des agronomes*, INAPG et Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture: 65 pages.
- Capillon, A. (1993). *Typologie des exploitations agricoles. Contribution à l'étude régionale des problèmes techniques*. Thèse INA-PG: Tome I et II, 48 et 301 pages.
- Capitaine, M., Benoît, M. (2001). Territoires des exploitations et finages : mutations lorraines. *Mappemonde*, n°62: 6-9.
- Capitaine, M., Lardon, S., Le Ber, F., Metzger, J.L. (2001). *Chorèmes et graphes pour modéliser les interactions entre organisation spatiale et fonctionnement des exploitations agricoles*. Journées de la Recherche CASSINI, 2001, 16 pages.
- Carluer, N. (1996). Contamination des eaux de surface par les produits phytosanitaires et modélisation. *Ingénierie EAT*, n°6: 19-31.
- Caron, P. (2001). Modélisation graphique et chorèmes : la gestion des parcours collectifs à Massaroca (Brésil du Nordeste). *Mappemonde*, n°62: 17-21.
- Caron, C., Roche, S. (2001). Vers une typologie des représentations spatiales. *L'espace géographique*, n°1: 1-12.

- Chabrier, C., Dorel, M. (1996). *Impact des pesticides sur l'environnement : étude de la contamination des eaux de ruissellement*. Fort-de-France, CIRAD: 6 pages.
- Chabrier, C., Hubervic, J., Quénehervé, P. (2002). Evaluation of fosthiazate (Nemathorin® 10G) for the control of nematodes in banana fields in Martinique. *Nematropica*, 32, n°2: 137-147.
- Chabrier, C., Quenehervé, P. (2003). Control of the burrowing nematode (*Radopholus similis* Cobb) on banana : impact of the banana field destruction method on the efficiency of the following fallow. *Crop Protection* 22: 121-127.
- Chamoiseau, P., Confiant, R. (1999). *Lettres créoles*, Ed. Gallimard, Paris, 291 pages.
- Chamoiseau (2000). *Texaco*. Ed. Gallimard, Paris, 433 pages.
- Chevignard, T., Feller, C., Andreux, F., Quantin, P. (1987). Le "remodelage" des terres en Martinique. Modifications des propriétés de "ferrisols" et d'andosols cultivés en canne à sucre. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.* XXIII, n°4: 223-236.
- Cheyland, J.-P., Deffontaines, J.-P., Lardon, S., They, H. (1990). Les chorèmes : un outil pour l'étude de l'activité agricole dans l'espace rural? *Mappemonde*, n°4: 2-4.
- Cheyland, J.-P., Lardon, S., Mathian, H., Sanders, L. (1994). Les problématiques liées au temps dans les SIG. *Revue internationale de géomatique*, n°4: 287-305.
- Chivallon, C. (1992). *Tradition et modernité dans le monde paysan martiniquais. Approche ethno-géographique*. Thèse de géographie, Bordeaux III: 557 pages.
- Christian Kersebaum, K. (2000). Model-based evaluation of land use and management strategies in a nitrate-polluted drinking water catchment in north Germany. In *Integrated watershed management in the global ecosystem*. CRC Press: 223-238.
- Ciesiolka, A., Mohd Hashim, G. (2000). Watershed management for erosion control in steeplands of tropical Asia and Australia. In *Integrated watershed management in the global ecosystem*. CRC Press: 73-94.
- CIRAD (2004). *Etude des risques de pollution d'origine agricole en Martinique et Guadeloupe*. CIRAD, Pôle de Recherche Agronomique de Martinique, Le Lamentin: 101 pages+ annexes.
- Cluzeau, S. (2002). *Index phytosanitaire*. Ed. ACTA, Paris, 641 pages.
- Colin, F. (2000). *Approche spatiale de la pollution chronique des eaux de surface par les produits phytosanitaires, cas de l'atrazine dans le bassin-versant de Sousson (Gers, France)*. Thèse "Sciences de l'eau". ENGREF, Montpellier: 223 pages.
- Collette, E. (1996). *Utilisation des pesticides en agriculture et pollution des eaux à la Martinique (Application au bassin versant de la rivière Capot)*. Belgique, Institut Provincial d'Enseignement Supérieur Agricole et Technique: 120 pages.
- Colmet Daage, F. (1965). *Carte pédologique de Martinique au 1 :20 000*. ORSTOM.
- Colmet-Daage, F. (1981). *Profils de Martinique*, IRD: 35 pages.
- Coppens d'Eeckenbrugge, G., Leal, F., Duval, M.-F., Malézieux, E. (2001). Pineapple. In Charrier, Jacquot, Hamon, Nicolas, Enfield (dir.) *Tropical plant breeding*. CIRAD, Science Publishers, USA, Plymouth, UK: 402-424.
- Cormier-Salem, M.-C. (1995). Paysans-pêcheurs du terroir et marins-pêcheurs du parcours. Les géographes et l'espace aquatique. *L'Espace Géographique*, n°1: 46-59.

- CORPEN, (1996). *Qualité des eaux et produits phytosanitaires-Proposition pour une démarche de diagnostic*, Ministère de l'Environnement, Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation: 119 pages.
- Couclelis, H. (2001). Why I no longer work with Agents. In *Agent Based Models of Land Use / Land Cover Change*, Irvine, California, LUCC n° 6: 6-9.
- Coux, G., Desse, M. (1992). Iles tropicales et chorèmes. *Mappemonde*, n°3: 43-46.
- Craswell, E., Niamskull, C. (2000). Watershed management for erosion control on sloping lands in Asia. In *Integrated watershed management in the global ecosystem*. C. Press: 65-72.
- Cristofini (1985). La petite région vu à travers le tissu de ses exploitations : un outil pour l'aménagement et le développement rural. *Etudes et Recherches*, n° 6: 43p.
- Croix, N. (1993). Des systèmes d'exploitation agricole aux systèmes d'exploitation rurale, in *Géographes et campagnes*, Mélanges Jacqueline Bonnamour. Ecole Nationale Supérieure de Fontenay/Saint Cloud, Hors collection des cahiers de Fontenay : 47-54.
- De Rosnay, J. (1975). *Le microscope*. Ed. Seuil, Paris: 249 pages.
- Deffontaines, J.-P., Petit, M. (1985). Comment étudier les exploitations agricoles d'une région (Présentation d'un ensemble méthodologique). *Etudes et Recherches*: 47 pages.
- Deffontaines, J.-P. (1990). Organisation de l'activité agricole et développement d'une petite région lorraine. *Mappemonde*, n°4: 12-14.
- Deffontaines, J.-P., Lardon, S., Benoit, M., Chevignard, N., Maigrot, J.-L., Marshall, E., Moisan, H. (1996). *Itinéraires cartographiques et développement*, INRA, Paris, 136 pages.
- Deffontaines, J.-P. (1997). Du paysage comme moyen de connaissance de l'activité agricole à l'activité agricole comme moyen de production du paysage. In *Dynamiques des systèmes agraires- Thèmes et variations, nouvelles recherches rurales au sud-*. ORSTOM: 305- 322.
- Deffontaines, J. P. (1998). *Les sentiers d'un géo-agronome*. Ed. Arguments, Paris, 360 pages.
- Deffontaines, J.-P., Thinon, P. (2001). Des entités spatiales significatives pour l'activité agricole et pour les enjeux environnementaux et paysagers - contribution à une agronomie du territoire. *Le courrier de l'Environnement*, n°44: 18 p.
- Degenne, X., Forsé, Y. (1994). *Les réseaux sociaux*. Ed. Armand Colin, Paris, 288 pages.
- Delaunay, A. (2000). *Les sols de bananeraie de la Martinique*. Fort-de-France, CIRAD Fhlor: 14 pages.
- Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régional (2003). *Quelle France rurale pour 2020? Contribution à une nouvelle politique de développement rural durable*. Etude prospective. La documentation française, Paris, 64 pages.
- Delherbe, N. (1995). *Note de synthèse bibliographique*. Equipements en production végétale et réduction des pollutions, Ed. Cemagref : 83-95.
- Denègre, J., Salgé, F. (1996). *Les systèmes d'information géographique*. ED. PUF, Paris, 127 pages.
- Descola, P. (1999). Diversité biologique, diversité culturelle. *Ethnies* 13, n°24-25: 213-235.
- Desruisseaux, J. (1975). *La structure foncière de la Martinique*. Université de Montréal, Centre de Recherche Caraïbes: 49 pages.
- Desse, M., Couix, G. (1991). Aménagements et conflits d'usage des littoraux insulaires tropicaux au travers de chorèmes: l'exemple de la Guadeloupe et de la Réunion. Actes du

Colloque international « *Territoires et Sociétés Insulaires* », Brest, 15-17 novembre 1989, Coll. Recherches Environnement n° 36 : 377-382.

Detoc, S. (2001). Contamination des eaux par les pesticides : bilan national des données 1998-1999. *Ingénierie EAT* "Phytoprotecteurs -Transfert, diagnostic et solutions correctives": 15-23.

De Vassoigne, C. (1989). Les mutations spatiales de la Martinique : l'affirmation du modèle centre-périphérie. Actes du Colloque international « *Territoires et Sociétés Insulaires* », Brest, 15-17 novembre 1989, Coll. Recherches Environnement n° 36 : 453-463.

Dobremez, L., Bousset, J.-P. (1995). *Rendre compte de la diversité des exploitations agricoles*, Ed. Cemagref: 318 pages.

Dobremez, L., Veron, F. (1997). Contribution à l'évaluation des mesures agri-environnementales. *Ingénieries EAT*, n°10: 3-15.

Dobremez, L., Josien, E. (2001). *Multifonctionnalité de l'agriculture et diagnostics d'exploitation - Réflexions méthodologiques et recommandations pour les méthodes de diagnostics élaborées dans l'optique d'un contrat territorial d'exploitation*, Cemagref: 40 pages + annexes.

Dollfus, O. (1977). Anthropologie et sciences naturelles, in *L'espace géographique* n°3: 210-216.

Dorel, M. (2000). Porosity and soil properties of Caribbean volcanic ash soils. *Soil Use and management*, n°16: 133-140.

Droulers, M., Le Tourneau, F.-M., Machado, L. (2000). Land-use conflicts in the state of Rondônia (Brazilian Amazon). *Cybergéo* n°194, 21 août 2001. URL : <http://www.cybergegeo.presse.fr/>

Dubois de la Sablonnière, F., Bolo, P., Seguin, P. (1999). Apport d'un système d'informations géographiques pour le zonage des risques de pollution par les produits phytosanitaires. *Ingénieries EAT*, n°18: 29-39.

Duchaufour, P. (1988). *Abrégé de pédologie*, Ed. Masson.

Duvernoy, I., Triboulet, P., Bodet, F., Lardon, S. (1995). Evolution des assolements des exploitations agricoles dans un front pionnier : vers une modélisation spatiale. In *Etude des phénomènes spatiaux en agriculture*. La Rochelle 6-8 décembre 1995, INRA, Paris: 175-188.

El-Swify, S.A. (2000). Operative processes for sediment-based watershed degradation in small, tropical volcanic island ecosystems. In *Integrated watershed management in the global ecosystem*. CRC Press: 35-49.

Etienne, M. (2001). *La gestion de la fertilité des sols par les agriculteurs martiniquais et déterminants pour une meilleure prise en compte du sol dans les conduites*. Le Lamentin, Cemagref, Ecole Nationale des Ingénieurs des Travaux Agricoles de Clermont-Ferrand: 41 pages + annexes.

Feller, C., Albrecht, A., Brossard, M. (1989). Effets de différents systèmes de culture paysans sur quelques propriétés des sols et relations sol-plante dans la zone des petites Antilles. *Cah. ORSTOM, Sér. Pédol.*: 163-191.

Ferber, J. (1995). *Les systèmes multi-agents. Vers une intelligence artificielle*. Paris, Ed. InterEditions.

Ferras, R. (1998). *Les modèles graphiques en géographie*. Economica/Reclus, Paris : 112 pages.

- Feuillette, S. (2001). *Towards a demand management on a free-accessible watertable: exploring interactions between water resource and uses by multi-agent systems. Application to the Kairouan watertable*, Center of Tunisia. Montpellier, Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts: 350 pages.
- Filin, Y. (2001). *Les exploitations arboricoles fruitières de la Martinique. Elaboration d'une typologie et étude des pratiques et des résultats technico-économiques des vergers d'agrumes*. Le Lamentin, Cemagref, Institut d'Etude du développement Economique et Social: 165 pages + annexes.
- Filin, Y. (2003). *Diagnostic agri-environnemental du bassin-versant de la Capot*. Etude réalisée dans le cadre du programme « Développer le caractère territorial des politiques agricoles (CTE, CAD) dans les DOM », Le Lamentin, Cemagref, juin 2003: 102 pages+annexes.
- Franc, A., Sanders, L. (1999). Modèles et systèmes multi-agents en écologie et en géographie : état de l'art et comparaison avec les approches classiques. In Actes du colloque « *Modèles et systèmes multi-agents pour la gestion de l'environnement et des territoires* », Clermont-Ferrand, 5-8 octobre 1998, Ed. Cemagref: 17-34.
- Freeman (1992). The sociological concept of groupe : an empirical test of two models. *American Journal Of Sociology*, n°98, 1: 152-166.
- Gafsi, M. (1998). Relations d'interdépendance entre des exploitations agricoles et leur contexte local pour protéger la qualité de l'eau minérale. In *Gestion des exploitations et des ressources rurales, entreprendre, négocier, évaluer*. INRA: 239-259.
- Ganry, J. (2001). Maîtrise de la culture du bananier pour une production raisonnée face aux nouveaux défis. *Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture de France* 97 (6): 119-127.
- Garric, J. (1997). La contamination des eaux superficielles par les produits phytosanitaires : les effets sur le milieu aquatique. *Ingénierie EAT* n°10: 55-65.
- Gautier, D. (1998). The consideration of spatial dynamics in modelling rural land-use. *Cybergeo* n°25: 7. <http://www.cybergeo.presse.fr/>
- Gibon, A. (1995). Etudier la diversité des exploitations agricoles pour appréhender les transformations locales de l'utilisation de l'espace : l'exemple d'une vallée du versant Nord des Pyrénées Centrales. *Cahiers Options méditerranéennes* 12: 197-214.
- Gibon, A., DiPietro, F., Theau, J.P. (1995). La diversité des structures spatiales des exploitations pyrénéennes. *Cahiers Options méditerranéennes* 12: 259-266.
- Gilbank, G. (1974). *Introduction à la géographie générale de l'agriculture*, Ed. Masson, 255 pages.
- Gilbert, N., Troitzsch, K-G (1999). *Simulation for the social scientist*. Buckingham, Ed. Open University Press: 288 pages.
- Girardin, P. (1997). Evaluation de la durabilité d'une exploitation agricole au moyen d'indicateurs agro-écologiques. Actes du colloque « *Interactions entre Agriculture et Environnement* », 2 avril 1997, Paris : 58-62.
- Glaeser, B. (1997). *Environnement et agriculture. Ecologie humaine pour un développement durable*. Coll. Environnement, Ed. L'Harmattan, Paris, Berlin, 214 pages.
- Glissant, E. (1981). *Le discours antillais*. Ed. du Seuil, Paris, 503 pages.

- Godard, E. (2000). *Pesticides et alimentation en eau potable en Martinique, Etat des lieux et position sanitaire*. Fort-de-France, Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales: 8 pages + annexes.
- Godard, H.R., Hillairet, C. (1999). Les grandes villes des départements d'outre-mer : organisation de l'espace et disparités sociales. *Mappemonde*, n°2: 15-20.
- Gonin, P., Vaudois, J. (1993). L'agriculture dans les politiques de développement local, in *Géographes et campagnes*, Mélanges Jacqueline Bonnamour. Ecole Nationale Supérieure de Fontenay/Saint Cloud, Hors collection des cahiers de Fontenay : 147-158.
- Gottret, M.V., White, D. (2003). Assessing the impact of integrated natural resource management : challenges and experiences. In *Integrated natural resource management, linking productivity, the environment and development*. C. Sayer (Dir.) London, Washington, WWF, CIFOR, Resilience alliance, CABI: 227-242.
- Gouy, V. (1998). Pollutions diffuses : solutions envisageables. *Adalia* n°37: 17-18.
- Gras, R., Benoît, M., Deffontaines, J.-P., Duru, M., Lafarge, M., Langlet, A., Osty, P.-L. (1989). *Le fait technique en agronomie ; Activités agricoles, concepts et méthodes d'étude*. Ed. L'Harmattan, Paris, 184 pages.
- Groten, M.E. (1997). Modelling sustainability of agro-pastoral land use system with GIS. Actes du colloque "Geographical information systems and remote sensing as tools for rural development in sub-Saharan Africa", CTA/ITC, 23-26 septembre 1997: 114-130.
- Guéguen, A., Nakache, J-P. (1988). Méthode de discrimination basée sur la construction d'un arbre de décision binaire. *Revue de Statistique Appliquée* 36: 19-38.
- Guilhem-Chivallon, C. (1998). *Espace et identité à la Martinique - Paysannerie des mornes et reconquête collective 1840-1960*. Ed. CNRS, Paris, 298 pages.
- Guiscafre, J., Klein, J.-C., Moniod, F. (1976). *Les ressources en eau de surface de la Martinique, Monographies Hydrologiques*. IRD, Paris, 180 pages.
- Gunderson, L.H., Holling, C.S. (dir.) (2002). *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Ed. Island Press, Washington, D.C.
- Guyot, C. (1996). Protection des cultures et qualité de l'eau. Aspects réglementaires et non réglementaires. Acte du séminaire national « Produits phytosanitaires, processus de transfert et modélisation dans les bassins versants ». Nancy, 22-23 mai 1996. Cemagref. Nancy: 239-260.
- Hanneman, R. (1995). Simulation modeling and theoretical analysis in sociology. *Sociological Perspectives* 38(4): 457-462.
- Hartog, T. (1991). Dynamisme agraire et dépendance alimentaire à la Martinique. In *Contributions à l'étude de la Martinique*. Terres d'Amérique, GEODE Caraïbe, Ed. Karthala, Paris: 1-13.
- Hartog, T. (1994). La crise spatiale d'un petit territoire insulaire : l'exemple de la Martinique. In « *Pauvreté et crises dans le monde tropical* », 8-9-10 septembre 1993, Rouen, [http://www.univ-rouen.fr/ledra/E\\_CGR/E\\_CGR39\\_40/CGR20.html](http://www.univ-rouen.fr/ledra/E_CGR/E_CGR39_40/CGR20.html).
- Hatch, M.J. (2000). *Théorie des organisations, de l'intérêt de perspectives multiples*. Ed. DeBoeck Université, Paris, Bruxelles, 418 pages.
- Hatfield, J.L., Jaynes, D.B., Burkat, M.R., Sith, M.A. (1996). Water quality and farming practices in an agricultural watershed, [www.epa.gov](http://www.epa.gov).

- Haubourg, R. (2002). *Diagnostic CORPEN du bassin versant de la rivière capot, Martinique*. DAA Agroenvironnement. Montpellier, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier: 53 pages.
- Heydel, L., Schiavon, M., Benoît, M., Portal J.-M., Babut, M. (1996). Outils possibles pour l'évaluation et la maîtrise des risques - Approche agronomique : relation itinéraires culturaux et qualité de l'eau. Acte du séminaire national « *Produits phytosanitaires, processus de transfert et modélisation dans les bassins versants* ». Nancy, 22-23 mai 1996. Cemagref. Nancy: 214-226.
- Holling, C.S. (2000). Theories for sustainable futures. *Conservation Ecology* 4(2): 7 pages. URL: <http://www.consecol.org/vol4/iss2/art7>
- Houdart, M. (2001). *Rapport d'activité de fin de vatariat, 2000-2001*. Le Lamentin, Cemagref: 30 pages.
- Houdart, M., Lassoudière, A., Saudubray, F. (2002). Proposition d'une méthode d'analyse spatiale des pratiques agricoles à l'échelle d'un bassin versant dans un contexte de pollution des eaux. 38e Annual Meeting Carribean Food Crops Society, « *Quel devenir pour l'agriculture caribéenne ? Qualité, économie, progrès social, environnement* », Trois-Ilets, Martinique, AMADEPA : 282-289.
- Houdart, M. (2003). Etat des lieux et approche spatiale de la pression polluante en Martinique. *Terres d'Amérique*, GEODE Caraïbe, Ed. Karthala. n°5, sous presse.
- Houdart, M., Filin, Y., Saudubray, F. (2003). Réduction de la pollution des eaux par modification quantitative et spatiale de la charge polluante. *Les cahiers du PRAM* n°3: 20-23.
- Houdart, M., Bonin, M., Saudubray, F. (2004). Typologie de fonctionnement spatial d'exploitations agricoles : application au bassin versant de la rivière Capot en Martinique. *Les Cahiers de la multifonctionnalité* 5: 57-69.
- Houdart, M., Bonin, M., Le Page, C., Fort, M., Saudubray, F. (à paraître). SIG, Chorèmes et SMA, Evolution d'un système rural martiniquais et pression polluante. *Revue Internationale de Géomatique*: 16 pp.
- Huigen, M.G.A. (2001). Spatial explicit multi-agent modelling of land-use change in the Sierra Madre, Philippines - The MamelLuke project. Irvine, California, USA, LUCC report series n°6 "Agent-based models of land-use and land-cover change": 40-56.
- IEDOM (2000). *La Martinique en 2000*. Paris, Institut d'Emission des Départements d'Outre-Mer: 163 pages.
- Institut Français de l'Environnement (1997). *Agriculture et environnement : les indicateurs*. Ed. Lavoisier, Grenoble, 72 pages.
- Jones, D. (1999). *Diseases of banana, abacà and enset*. CABI Publishing Wallingford (UK), New York (USA), 544 pages.
- Josien, E., Dedieu, B., Chassaing, C. (1994). Etude de l'utilisation du territoire en élevage herbager. L'exemple du réseau extensif bovin Limousin. *Fourrages* n°138: 115-134.
- Katerjia, N., Brucklerb, L., Debaeck, P. (2002). L'eau, l'agriculture et l'environnement, analyse introductive à une réflexion sur la contribution de la recherche agronomique. *Le courrier de l'Environnement* n°46: 11.
- Kaufmann, J.-C. (1996). *L'entretien compréhensif*. Ed. Nathan, Paris, 127 pages.

- Khamsouk, B. (2001). *Impact de la culture bananière sur l'environnement, Influence des systèmes de culture sur l'érosion, le bilan hydrique et les nutriments sur un sol volcanique de Martinique (Cas du sol brun à halloysite)*. Mémoire de thèse de sciences du sol à l'ENSAM, CIRAD FLHOR IRD, 220 pages.
- Labé, V., Palm, R. (1999). Statistique, empirique, informelle : quelle enquête pour la collecte d'informations sur les exploitations agricoles? *Cahiers Agriculture* n° 8: 397-404.
- Lacoste, Y., (1995). Les géographes, la science et l'illusion. Chorématique. Stop ! *Hérodote*: 76 pages.
- Lacroix, A., Bel, F., Mollard, A., Sauboua, E. (2004). Territorialisation des politiques environnementales. Le cas de la pollution nitrique de l'eau par l'agriculture. Actes de la journée d'études " *Les territoires de l'eau* ", Université d'Artois, Arras, 26 mars 2004, 15 pages.
- Lafrance, P., Banton, O. (1996). Evaluation in situ de l'impact de pratiques culturales sur la persistance et l'exportation d'herbicides. Acte du séminaire national « *Produits phytosanitaires, processus de transfert et modélisation dans les bassins versants* ». Nancy, 22-23 mai 1996. Cemagref. Nancy: 227-235.
- Laganier, R. (2002). *Recherches sur l'interface eau-territoire dans le Nord de la France*. Rapport de HRD, Université des Sciences et Technologies de Lille: 230 pages.
- Lagarde de, J. (1995). *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 162 pages.
- Lal, R. (2000). Rationale for watershed as a basis for sustainable management of soil and water resources. In *Integrated watershed management in the global ecosystem*. CRC Press: 3-16.
- Landais, E., Deffontaines, J.-P. (1988). Les pratiques des agriculteurs ; point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. *Etudes Rurales* janv.-mars 1988, 109: 125-158.
- Landais, E. (1996). Typologies d'exploitations agricoles, nouvelles questions, nouvelles méthodes. *Economie Rurale* 236: 3-15.
- Lardon, S., Schott, M.C. (1995). Influence des villes sur l'organisation spatiale de l'agriculture. In *Etude des phénomènes spatiaux en agriculture*. La Rochelle 6-8 décembre 1995, INRA, Paris: 311-319.
- Lardon, S., Baron, C., Bommel, P., Bousquet, F., Le Page, C., Lifran, R., Monestiez, P., Reitz, P. (1999). Modéliser les configurations et les stratégies spatiales dans un système multi-agents pour la maîtrise de dynamiques d'embroussaillage. In Actes du colloque « *Modèles et systèmes multi-agents pour la gestion de l'environnement et des territoires* », Clermont-Ferrand, 5-8 octobre 1998, Ed. Cemagref : 168-185.
- Lardon, S. (2001). *Représentations spatiales et développement territorial*. Ed. HermesSciences, Paris, 437 pages.
- Lassoudière, A., Restif, T., Delaunay, A. (2000). *Diagnostic agri-environnemental de bananeraies -Propositions de nouvelles pratiques pour une agriculture plus durable en Martinique-*. Fort-de-France, Ministère de l'agriculture et de la Pêche, CIRAD: 52 pages.
- Lassoudière, A., Ziane, S., Banidol, J. (2003). *Diagnostic agro-environnemental. Exploitations agricoles de Rivière Blanche*, Conseil Général de la Martinique: 27 pages + annexes.



- Latour, B., Scharz, C., Charvolin, F. (1999). Crises des environnements : défis aux sciences humaines. *Futur antérieur* n°8: 28-56.
- Lazega, E. (1998). *Réseaux sociaux et structures relationnelles*. Ed. Presses Universitaires de France, Paris, 127 pages.
- Lebart, L., Morineau, A., Piron, M. (2000). *Statistique exploratoire multidimensionnelle*. Ed. PUF, Paris, 127 pages.
- Le Ber, F., Dury, A., Chevrier, V. (1998). Un modèle multi-agents pour la simulation en agronomie : usages et comparaisons. In *Systèmes multi-agents, de l'interaction à la socialité*. Ed. Hermes, Paris: 11-23.
- Lecurieux-Lafferronay, L. (2003). *Etude des pratiques des agriculteurs maraîchers en terme de gestion de la fertilité des sols. Typologie des exploitations agricoles. Etude des déterminants des pratiques*. Le Lamentin, Cemagref, Paris XII: 62 pages + annexes.
- Legrand, P. (1998). Préserver le cadre de vie et l'environnement, la croisée des chemins ? *PHYTOMA La Défense des Végétaux* 506: 39-51.
- Lemonnier, C. (2000). *Contaminations des ressources en eau potable par les produits phytosanitaires en Martinique : mise en relation du risque de contamination avec les conditions hydrologiques et climatiques*. Ecole Nationale de Santé Publique. Rennes: 54 pages + annexes.
- Le Page, C., Bommel, P. (à paraître). A methodology for building agent-based simulations of common-pool resources management : from a conceptual model designed with UML to its implementation in CORMAS.
- Lévy, J. (1999). *Le tournant géographique -Penser l'espace pour lire le monde-*. Ed. Belin, Paris, 400 pages.
- Lieurain, E. (1998). *Couplage Cormas - Access - ArcView. Une étude de faisabilité à travers la construction d'un modèle de parcours de troupeaux dans les sectionnaux de St Georges de Lévejac*. Rapport de stage à l'INRA ESR, Montpellier: 24 pages.
- LL&A et INESC PORTO (2002). *Rapport Régional Martinique. Mieux connaître la place de la recherche et du développement technologique dans les régions ultrapériphériques (RUP) de l'Europe et mieux les intégrer dans l'espace européen de la recherche*, ERUP: 94 pages.
- Lucrèce, A., (2000). *Souffrance et jouissance aux Antilles*. Essai. Trinité, Martinique, Ed. Gondwana, Coll. Paroles d'isi-a, 223 pages.
- Luginbühl, T., Muxart, T. (1998). Place de la géographie dans les recherches sur les sciences sociales. *Lettre « Programme Environnement, Vie et Société »* n° 17: 44-63.
- Manlay, R., Cambier, C., Ickowicz, A., Masse, D. (2000). Modélisation de la dynamique du statut organique d'un terroir ouest-africain par un système multi-agents (Sénégal). In *La jachère en Afrique tropicale*. Eurotext, Paris: 111-119.
- Manson, S.M. (2001). Integrated assessment and projection of land-use/land-cover change in the southern Yucatan peninsular region of Mexico. Irvine, California, USA, LUCC Report series n°6 "Agent-based models of land-use and land-cover change": 56-78.
- Marie, P., Dave, B., Cote, F. (1993). Utilisation des vitroplants de bananiers aux Antilles Françaises : atouts et contraintes. *Fruits* 48 (Spécial Bananes): 89-94.

- Marshall, E., Bonneville, J.-R., Francfort, I. (1994). *Fonctionnement et diagnostic global de l'exploitation agricole. Une méthode interdisciplinaire pour la formation et le développement*, ENESAD-SED: 174 pages.
- Martin, J.-Y. (2002). *Développement durable ? Doctrines, pratiques, évaluations*. Ed. IRD, Paris, 344 pages.
- Mathian, H., Sanders, L. (1993). Modélisation dynamique et SIG. *Mappemonde* 4: 38-39.
- Mbolidi-Baron, H. (2002). Les conditions de durabilité de la production de la canne à sucre à la Martinique : une approche territoriale. Thèse, de géographie, Ecole doctorale "Temps, Espaces, Sociétés, Cultures", UMR "Dynamiques Rurales". Toulouse, Université de Toulouse-Le Mirail: 693 pages.
- Messian, C.-M. (1998). *Le potager tropical*. Presse Universitaire de France, Paris, 583 pages.
- Meybeck, M. (1995). *La Seine en son bassin. Fonctionnement écologique d'un système fluvial anthropisé*. Ed. Elsevier, Paris, 749 pages.
- Michel, C., Lardon, S. (2001). L'accès aux espaces naturels : l'apport des chorèmes à la gestion des conflits d'usage. *Mappemonde* n°62: 2-5.
- Michelin, Y. (1998). Des appareils photo jetables au service d'un projet de développement : représentations paysagères et stratégies des acteurs locaux de la montagne thiernoise. *Cybergeo* n°65: 17. <http://www.cybergeo.presse.fr/>
- Michelin, Y. (2000). Le bloc-diagramme : une clef de compréhension des représentations du paysage chez les agriculteurs ? Mise au point d'une méthode préalable à une gestion concertée du paysage en Artense (Massif central français). *Cybergeo* n°118: 14. <http://www.cybergeo.presse.fr/>
- Mignolet, C. (1995). Projection spatiale de la diversité des exploitations agricoles du département des Vosges. In *Etude des phénomènes spatiaux en agriculture*. La Rochelle 6-8 décembre 1995, INRA, Paris: 143-150.
- Milleville, P. (1987). Recherche sur les pratiques des agriculteurs. *Les cahiers de la Recherche Développement* n° 16: 3-7.
- Mollard, A. (2003). Multifonctionnalité de l'agriculture et territoires : des concepts aux politiques publiques, in *Cahiers d'économie et sociologie rurales* n° 66 : 26 pages.
- Moreau, J.-P. (1991). La protection des cultures, les pesticides et l'environnement. *Le courrier de l'Environnement* n°14: 5.
- Morlon, P., Benoît, M. (1990). Etude méthodologique d'un parcellaire d'exploitation agricole en tant que système. *Agronomie* n°6: 499-508.
- Mouret, C. (1979). *Contribution à l'étude hydrogéologique d'un bassin versant en milieu volcanique tropical, Rivière Capot (Martinique)*. Thèse USTL, BRGM. Montpellier: 189 pages.
- Moyano, E., Garrigo, F. (1998). Acteurs sociaux et politique agri-environnementale dans l'Union européenne. *Le Courrier de l'environnement* n°33: 12 pages.
- Muller, P.-A. (1999). *Modélisation objet avec UML*, Ed. Eyrolles, Paris, 241 pages.
- Nicolas, A. (1996a). *Histoire de la Martinique, des Arawaks à l'abolition de l'esclavage*. Ed. L'Harmattan, Paris, 316 pages.

- Nicolas, A. (1996b). *Histoire de la Martinique, de 1848 à 1939*. Ed. L'Harmattan, Paris, 260 pages.
- OCDE (1993). *L'intégration des politiques de l'agriculture et de l'environnement*. Paris, 114 pages.
- OCDE (1999). *Indicateurs environnementaux pour l'agriculture - Questions clés et conception*. Les séminaires de York : 221 pages.
- Oercke, E.C., Dehne, H.W. (1997). Global crop protection and the efficacy of crop protection, current situation and future trends. *European Journal of Plant Pathology* 103: 203-215.
- Orlay, L., (2001). Des représentations archaïques autour de la plantation sucrière à la Martinique, in EADIE, E. (dir.) « *La route du sucre du VII<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle* », Actes du colloque organisé par l'Association populaire pour l'éducation scientifique. Schoelcher, 2000. Martinique, Ed. Ibis rouge: 299-304.
- Osty, P.L., Lardon, S. (2000). Livestock rearing modes to characterize long-term change in sheep farming in less favoured areas. In "5th EAAP symposium on livestock farming systems" (1999), RAP Posieux, Switzerland: 194-196.
- Panke, M., Quimby, S. (2000). Pesticides. *Caribbean Currents*. INFOTERRA/USA. Washington. 8: 9 pages.
- Papy, F. (1999). Agriculture et organisation du territoire par les exploitations agricoles : enjeux, concepts, questions de recherche. *C.R. Arcad.Agr. Fr* 7: 233-245.
- Papy, F. (2001). Interdépendance des systèmes de culture dans l'exploitation. In *Modélisation des agroécosystèmes et aide à la décision*. CIRAD-INRA, Repères: 51-74.
- Parker, D.C. (à paraître). Challenges and prospects for integration of geographic information systems and agent-based models of land use. In *GIS, spatial analysis and modeling*.
- Paulin, M.-H. (2001). Environnement. *Antiane* 49: 27-29.
- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (2001). Recensement Agricole 2000. *Agreste Martinique* 1: 4 pp.
- Perrot, C. (1991). *Un système d'information construit à dire d'experts pour le conseil technico-économique aux éleveurs de bovins*. Thèse INA-PG, INRA, ITEB: 211 pages+ annexes.
- Pervanchon, F., Blouet, A. (2002). Lexique des qualificatifs de l'agriculture. *Courier de l'environnement de l'INRA* n°45: 117-137.
- Pimentel, D. (1995). Amounts of pesticides reaching target pest : environmental impacts and ethics. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 8: 17-29.
- Piriou, G. (2002). *Etude des pratiques phytosanitaires dans un contexte de pollution des eaux- Typologie des exploitations agricoles, Etude des déterminants des pratiques- Application au bassin-versant de la Capot, Martinique*. DESS gestion des Systèmes Agro-Sylvo-Pastoraux en Zone Tropicale. Créteil, Paris XII: 62 pages.
- Piriou, G. (2004). *Evaluation des CAD au niveau du bassin versant de la Capot -Acceptabilité et impact, Propositions pour un meilleur impact environnemental et territorial*. Martinique, CNASEA, MAAPAR, PRAM, Cemagref: 65 pages.
- Piriou, G. (2004). *La territorialisation des pratiques agricoles en Martinique. Etat des lieux et réflexion pour une meilleure prise en compte des territoires*, Cemagref: 107 + annexes.

- Pointereau, P. (2001). France Nature Environnement : points de vue sur l'agriculture. *Le courrier de l'Environnement* n°43: 6.
- Poix, C., Michelin, Y. (2000). Simulation paysagère : un modèle multi-agents pour prendre en compte les relations sociales. *Cybergegeo*, (<http://www.cybergegeo.presse.fr>) n°116: 12 pages.
- Poncet, Y., Quensière, J. (1995). Analyse des organisations spatio-temporelles, étape nécessaire à la conception d'un SIG : l'exemple des pêcheries artisanales du Delta Central du Niger. In *Etude des phénomènes spatiaux en agriculture*. La Rochelle 6-8 décembre 1995, INRA, Paris: 15-31.
- Proulx, M.-J., Larrivée, S., Bédard, Y. (2002). Représentation multiple et généralisation avec UML et l'outil Perceptory. In *Généralisation et représentation multiple*. Ed. Lavoisier, HermesScience, Paris, 113-128.
- Pumain, D., Saint-Julien, T. (1997). *Analyse spatiale (1)*. Ed. Armand Colin, Paris.
- Ramade, F. (1992). Précis d'écotoxicologie. Ed. Masson, Paris, 299 pages.
- Rampnoux, N. (1998). *Rapport géologique sur la définition des périmètres de protection de la prise d'eau départementale de la rivière Capot*. Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le Département de la Martinique: Rapport RG 0998NR/MAR 98, 32 pages.
- Rawlins, B.G. (1998). Review of Agricultural Pollution in the Caribbean with Particular Emphasis on Small Island Developing States. *Marine Pollution Bulletin* 36: 658-668.
- Restif, T. (2000). *Production de bananes et environnement en Martinique : les conditions de production de la banane et les risques de pollution et de dégradation de l'environnement liés aux pratiques culturales*, Rapport de Vatariat, CIRAD-FHLOR: 29 pages + annexes.
- Rivière, J.L. (2001). Ecotoxicologie et toxicologie des produits phytosanitaires - De l'obligation réglementaire à la protection des milieux. *Ingénierie EAT « Phytosanitaires - Transfert, diagnostic et solutions correctives »*: 23-31.
- Roland, J.-C. (2002). *Des plantes et des hommes*. Ed. Vuibert, Paris: 165 pages.
- Rouhaud, J.-F. (1999). Les plans de développement durable du point de vue juridique. Eléments de bilan. *Le courrier de l'Environnement* n°37: 16.
- Saffache, P. (2000). Pour une protection et une gestion durables des rivières de l'île de la Martinique. *Le courrier de l'Environnement* n°39: 5 pages.
- Saffache, P., Parsemain, M.-C., (2000). Intensification agricole et conséquences environnementales en Martinique. *Combat Nature* 129: 16-17.
- Saint Charles, J. (2003). Introduction aux réseaux sociaux, UQAM <http://grm.uqam.ca>. 2003 9 pages.
- Sanders, L. (1995). La modélisation spatio-temporelle: les différents niveaux d'intégration du temps et de l'espace. In *Etude des phénomènes spatiaux en agriculture*. La Rochelle 6-8 décembre 1995, INRA, Paris: 329-338.
- Sanders, L. (2001). *Modèles en analyse spatiale*. Ed. Lavoisier, Paris, 333 pages.
- Saporta, G. (1990). *Probabilités, analyses de données et statistique*. Ed. Technip., Paris, 493 pages.
- Saudubray, F., Scherer, C. (2002). Le contrôle des structures : un outil pour préserver le foncier agricole? 38e Annual Meeting Caribbean Food Crops Society « *Quel devenir pour*

*l'agriculture caribéenne ? Qualité, économie, progrès social, environnement* », Trois-Ilets, Martinique, AMADEPA : 52-61.

Saudubray, F., Horry, J.-P., Marie-Alphonsine, P., Cros, D., Soler, A. (à paraître). Management de la qualité dans la filière ananas en Martinique. *Revue Fruits*: 20 pages.

Sautter, G. (1986). La géographie rurale en crise ? *Etudes Rurales* n°103-104: 259-274.

Scherer, C. (2003). *Le foncier agricole en Martinique : évolution, enjeux et perspectives. Rapport n°1 : Etude des déterminants endogènes et exogènes au milieu agricole à l'échelle du département*. Le Lamentin, Cemagref, Union Européenne, Région Martinique, P.R.A.M.: 315 pages+ annexes.

Schlactcher, D. (1986). *De l'analyse à la prévision*. Ed. Marketing/Ellipses, Paris, 303 pages.

SDAGE (2001). *Un schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux à la Martinique*: 14 pages.

Sebillotte, M. (1999). Agriculture et risques de pollution diffuse par les produits phytosanitaires, les voies de la prévention et les apports de l'expérience Ferti-Mieux. *Le courrier de l'Environnement* n°37: 10 pages.

Serghini, M. (2003). *Analyse diachronique de l'occupation du sol en Martinique : approche méthodologique*. Le Lamentin, Montpellier, Cemagref, Diplôme de Hautes Etudes Technologiques (D.H.E.T.) en Sciences Agronomiques : 62 pages.

SIEE (1998). *Synthèse de la qualité des eaux et des milieux aquatiques de la Martinique. Cours d'eau et abords*. DIREN Martinique: 176 pages.

Sili, M. (1999). La pampa argentine : structures et évolution de l'espace rural. *Mappemonde* n° 53: 36-39.

Silvy, C. (1995). Quantifions le phytosanitaire II. *Le courrier de l'Environnement* n°25: 15 pages.

Singly (de), F. (1992). *L'enquête et ses méthodes : le questionnaire*. Ed. Nathan, Paris, 127 pages.

Souchère, V., Daroussin, J., King, D., Papy, F. (1995). Modélisation de l'évolution des états de surface d'un parcellaire agricole producteur d'érosion par ruissellement concentré, in Etude des phénomènes spatiaux en agriculture In *Etude des phénomènes spatiaux en agriculture*. La Rochelle 6-8 décembre 1995, INRA, Paris: 287-292.

Soulard, C.T. (1999). *Les agriculteurs et la pollution des eaux. Proposition d'une géographie des pratiques*. Thèse de Géographie, Panthéon Sorbonne: 424 pages.

Soulard, C.T., Morlon, P., Chevignard, N. (2002). *Le schéma d'organisation territoriale de l'exploitation agricole ; Un outil dans l'étude des relations agriculture-environnement*. Entretiens du Pradel: Agronomes et territoires, Communication aux journées Olivier de Serres, 15 pages.

Stollsteiner, P., Lachassagne, P., Paulin, Ch., Néel, F. (2000). *Bilan des connaissances hydrogéologiques de la Martinique* Volume 1, BRGM RP-50 071-FR: 137 pages.

Sylvestre, J.-P. (dir.) (2002). *Agriculteurs, ruraux, citoyens. Les mutations des campagnes françaises*. Educagri Editions et CRDP Bourgogne, 352 pages.

Ternissien, E., Ganry, J., (1990). Rotations culturales en culture bananière intensive. *Fruits* 45 Spécial Bananes: 98-102.

- Testut, M. (2001). *Analyse des pratiques et stratégies des producteurs d'ananas en Martinique. Un outil pour la mise en place de politiques de qualité (norme Agri-Confiance) et de protection de l'environnement (CTE)*. Le Lamentin, Cemagref, Etablissement National d'Enseignement Supérieur Agronomique de Dijon: 93 pages + annexes.
- Theobald, O. (2001). *Les outils de diagnostic environnemental utilisables en agriculture*. ADEME: 4 pages.
- Thinon, P., Deffontaine, J.P. (1999). Partage de l'espace rural pour la gestion de problèmes environnementaux et paysagers dans le Vexin français. *Cahiers Agriculture* 8: 373-387.
- Tomlin, C. (1994). *The Pesticide Manual*. Surrey, British Crop Protection Council and The Royal Society of Chemistry. Surrey, Crop Protection Publications : 1341 pages.
- Torre, A., Aznar, O., Guérin, M. (2001). *Pour et sur le développement régional "Territoires, acteurs, agricultures" en Rhones-Alpes*, INRA DADP II-RHONE ALPES: 22 pages.
- Turpin, N., Tranvoiz, M., Billant, R. (1995). Un système agraire et ses conséquences environnementales : premiers résultats. *Ingénierie EAT* 5 Hors série 1995: 13-20.
- Turpin, N. (1997). Transferts de nutriments des sols vers les eaux -Influence des pratiques agricoles : synthèse bibliographique. *Ingénierie EAT* 11: 3-17.
- Turpin, N., Bouraoui, F., et Tranvoiz, M. (1999). Pratiques agricoles et qualité de l'eau dans un petit bassin d'élevage intensif -Une expérience pilote réalisée dans le cadre du contrat de baie " Rade de Brest ". *Ingénieries EAT* 19: 19-30.
- Turpin, N. (2000). Lutte contre les pollutions diffuses en milieu rural -Démarche de diagnostic de risques sur le bassin versant du Cétrais. *Ingénieries EAT* 22: 3-17.
- Van der Werf, H.M.G. (1996). Assessing the impact on the environment. *Ecosystems and Environment* 60: 81-96.
- Verburg, P.H., Schot, P., Dijst, M., Veldkamp, A. (à paraître). Land use change modelling : current practice and research priorities. *GéoJournal*: 23 pages.
- Verrel, J.-L. (1995). Risque de pollution d'origine agricole. *Ingénierie EAT* Hors série 1995: 9-13.
- Voltz, M., Louchart, X. (2001). Les facteurs-clés des transferts de produits phytosanitaires vers les eaux de surface. *Ingénierie EAT*, n°spécial Phytosanitaires 2001: 45-53.
- Weber, J.L., Lavoux, T. (1994). Réflexion sur les critères de définition et de choix des indicateurs d'environnement, Notes et méthodes IFEN 3: 56 pp.
- Weisbuch, G., Boudjema, G. (1999). Aspects dynamiques de l'adoption des mesures agri-environnementales. In Actes du colloque « *Modèles et systèmes multi-agents pour la gestion de l'environnement et des territoires* », Clermont-Ferrand, 5-8 octobre 1998, Ed. Cemagref: 137-152.
- Westercamp, D., Andreieff, P., Bouysse, P., Cottez, S., Battistini, R. (1989). *Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Martinique*. Orléans, Bureau de recherches géologiques et minières: 246 pages.
- Westercamp, D., Pelletier, B., Thibaut, P.M., Traineau, H. (1990). *Carte géol. France (1/50 000), feuille Martinique*. Orléans, Bureau de recherche géologiques et minières.
- Wicker, E., Grassart, L., Coranson-Beaudu, R., Mian, D., Guilbaud, C., Prior, P. (à paraître). Emerging strains of *Ralstonia solanacearum* in Martinique (French West Indies): a case study for epidemiology of bacterial wilt. *Acta Horticulturae, ISHS*.

Wurbs, A., Christian Kersebaum, K., Merz, C. (2000). Quantification of leached pollutants into the groundwater caused by agricultural land use \_ Model-based scenario studies as a method for quantitative risk assessment of groundwater pollution. In *Integrated watershed management in the global ecosystem*. CRC Press: 239-250.

Young, M.D. (1991). *Towards sustainable agricultural development*. OCDE, Belhaven Press, London, 346 pages.

Zahm, F. (2003). Méthodes de diagnostic des exploitations agricoles et indicateurs panorama et cas particuliers appliqués à l'évaluation des pratiques phytosanitaires. *Ingénieries EAT* 33: 13-34.

Zhang T.L., Wang, X.X., Zhang B., Zhao Q.G. (2000). Soil degradation in relation to land use and its countermeasures in the red and yellow soil region of southern China. In *Integrated watershed management in the global ecosystem*. CRC Press: 51-64.

Zunga, Q., Vagnini, A., Le Page, Ch., Touré, I., Lieurain, E., Bousquet, F. (1999). Coupler systèmes d'information géographique et systèmes multi-agents pour modéliser les dynamiques de transformation des paysages. In Actes du colloque « *Modèles et systèmes multi-agents pour la gestion de l'environnement et des territoires* », Clermont-Ferrand, 5-8 octobre 1998, Ed. Cemagref: 193-205.

# ***SIGLES***



## SIGLES

A.C.P. : Afrique, Caraïbe, Pacifique

A.D.A.P.E.I. : Association Départementale Amis Parents Enfants Inadaptés

A.D.A.S.E.A. : Association Départementale pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles

*Les ADASEA sont des associations loi de 1901, ayant passé une convention avec le CNASEA pour mettre en œuvre, à l'échelon du département, des actions agricoles dont l'établissement est chargé. Elles effectuent ainsi une mission de service public. Chaque ADASEA est administrée par un conseil d'administration au sein duquel sont représentées les organisations syndicales agricoles représentatives et d'autres organismes ou collectivités départementales. Il n'en existe pas en Martinique.*

A.D.U.A.M. : Association Départementale pour les études d'Urbanisme et d'Aménagement de la Martinique

A.F.NOR. : Association Française de NORmalisation

A.G.E.A. : Approche Globale de l'Exploitation Agricole

A.M.EX.A. : Assurance Maladie des EXploitants Agricoles

A.M.M. : Autorisation de Mise sur le Marché

AS.SAU.PA.MAR. : ASsociation pour la SAUvegarde du PATrimoine MARTiniquais

B.P.A. : Brevet d'étude Professionnel Agricole

B.T.A. : Brevet Technicien Agricole

B.T.S.A. : Brevet Technicien Supérieur Agricole

C.A.D. : Contrat d'Agriculture Durable

C.A.P. : Certificat d'Aptitude Professionnelle

C.A.P.A. : Certificat d'Aptitude Professionnelle Agricole

C.A.T. : Centre d'Aide par le Travail

C.D.A.F. : Commission Départementale d'Aménagement Foncier

C.D.O.A. : Commission Départementale d'Orientation de l'Agriculture

*Les CDOA sont des instances administratives où se définissent, dans le cadre général de l'intervention de la politique agricole nationale et européenne, des critères d'application plus précis des mesures à l'échelle des départements (adaptation à des zones spécifiques, prise en compte des productions locales, etc.).*

CE.G.E.R. : CEntre de Gestion et d'Economie Rurale

Cemagref : Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement

C.F.P.P.A. : Centre de Formation Professionnel et de Promotion Agricole

C.I.R.A.D. : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

C.I.R.E. : Cellule InterRégionale d'Epidémiologie

C.N.A.S.E.A. : Centre National pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles

*Etablissement public national sous la tutelle du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires rurales et du ministère de l'Emploi, du Travail et de la Cohésion sociale. Il est implanté dans chaque région administrative, en métropole et dans les départements d'outre-Mer. Le CNASEA est un organisme : de gestion de fonds publics, qui effectue des paiements de masse ; de haute technicité, capable de concevoir des outils informatiques évolutifs (procédures, chaînes de traitement) et des modèles micro-économiques ; d'études et de conseil, qui assure l'évaluation des programmes dont il est chargé ; de propositions auprès des pouvoirs publics et à ce titre, il est associé à l'élaboration des textes qu'il aura à gérer ultérieurement. En Martinique, il intervient auprès de la DAF en tant que prestataire de service, notamment pour l'élaboration de l'Atlas de la sole agricole.*

CO.D.E.M. : COopérative Des Eleveurs de Martinique

COO.PRO.LA.M. : Coopérative des producteurs de lait de la Martinique

CO.R.D.E.M. : COmité de Résistance à la Destruction de l'Environnement Martiniquais

C.O.R.P.E.N. : Comité d'orientation pour la Réduction de la Pollution des Eaux par les Nitrates, les phosphates et les produits phytosanitaires provenant des activités agricoles

C.P.E.R. : Contrat de Plan Etat-Région

C.T.C.S. : Centre Technique de la Canne et du Sucre de Martinique

C.T.E. : Contrat Territorial d'Exploitation

C.U.M.A. : Coopérative d'Utilisation du Matériel Agricole

D.A.F. : Direction de l'Agriculture et de la Forêt

*En Martinique, contrairement au schéma métropolitain, on ne parle pas de DDAF (direction départementale de l'agriculture et de la forêt), les deux institutions, région et département, étant regroupées.*

D.D.A.S.S. : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales

D.D.C.C.R.F. : Direction Départementale de la Concurrence, de la Commercialisation et de la Répression des Fraudes

DIREN : Direction Régionale de l'Environnement

D.J.A. : Dose Journalière Admissible

DO.C.U.P. : DOCUment Unique de Programmation

D.R.I.R.E. : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement

D.S.D.S. : Direction de la Santé et du Développement Social (anciennement DDASS)

D.S.V. : Direction des Services Vétérinaires

F.A.O. : Food and Agriculture Organization / Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

F.D.S.E.A. : Fédération Départementale des Exploitants Agricoles

F.E.O.G.A. : Fonds Européens d'Orientation et de Garantie Agricole

F.R.E.D.O.N. : Fédération REgionale de Défense contre les Organismes Nuisibles

G.A.E.C. : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun

G.A.T.T. : General Agreement on Tariffs and Trade

*Des normes et des concessions relatives aux tarifs douaniers, adoptées "provisoirement", ont donné lieu à "l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce" (GATT de 1947) - entré en vigueur en janvier 1948. Malgré son caractère provisoire le GATT est resté le seul instrument multilatéral*

*régissant le commerce international jusqu'à la fin de 1994, moment auquel a été constituée l'Organisation mondiale du commerce (OMC).*

G.E.S. : Grande Exploitation Stable

G.R.E.P.H.Y. : Groupe REgional PHYtosanitaire

I.F.E.N. : Institut Français de l'Environnement

I.P.M. : Integrated Pest Management

I.R.D. : Institut de Recherche pour le Développement

L.O.A. : Loi d'Orientation Agricole

M.A.E. : Mesure Agri-Environnementale

M.A.A.P.A.R. : Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales

M.I.S.E.E. : Mission Inter Services de l'Eau Elargie en pôle de compétences

O.C.D.E. : Organisation de coopération et de développement économiques

O.C.M. : Organisation Commune des Marchés

O.D.E. : Office Départemental de l'Eau

O.D.E.A.D.O.M. : Office de Développement de l'Economie Agricole des DOM

O.G.A.F. : Opération Groupée d'Aménagement Foncier

O.G.M. : Organisme Génétiquement Modifié

P.A.C. : Politique Agricole Commune

P.A.F. : Production Agricole Finale

P.D.A.D. : Plans communaux de Développement Agricole Durable

P.O.S.E.I.D.O.M. : Programme d'Options Spécifiques à l'Eloignement et à l'Insularité des D.O.M.

P.L.U. : Plan Local d'Urbanisme

P.N.R.M. : Parc Naturel Régional de Martinique

P.R.A.M. : Pôle de Recherche Agronomique de Martinique

R.G.A. : Recensement Général Agricole

S.A.F.E.R. : Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural

*Créées en 1960, les trente SAFER qui couvrent le territoire national y compris les DOM sont des sociétés anonymes à but non lucratif qui, selon l'article L. 141-1 du Code Rural, « peuvent être constituées en vue d'acquérir des terres ou des exploitations agricoles ou forestières librement mises en vente par leurs propriétaires, ainsi que des terres incultes, destinées à être rétrocédées après aménagements éventuels. Elles ont pour but, notamment, d'accroître la superficie de certaines exploitations agricoles ou forestières, de faciliter la mise en culture du sol et l'installation ou le maintien d'agriculteurs à la terre et de réaliser des améliorations parcellaires ». Le contrôle des ventes des terres par la SAFER s'effectue par le biais des notifications transmises par les notaires. La SAFER, de par son droit de préemption et de réception des notifications, constitue un observatoire privilégié du prix des terres. Disposant d'un droit de préemption pour l'acquisition des propriétés mises en vente, elle participe théoriquement à la régulation des prix et au maintien de l'activité agricole par l'installation d'agriculteurs.*

S.A.R. : Schéma d'Aménagement Régional

*Il s'agit d'une norme inscrite au droit de l'urbanisme. En Martinique, cette norme est locale mais votée en Conseil d'Etat, prenant ainsi valeur de directive territoriale. Il s'agit d'un document typique des départements d'Outre Mer, issues directement de l'Etat et ayant par conséquent une force juridique maximale. Aussi tous les autres documents doivent-ils s'y conférer.*

S.A.U. : Surface Agricole Utile

S.C.A.C.O.M. : Société Coopérative Agricole des Caprins et Ovins de la Martinique

S.CO.T. : Schéma de COhérence Territoriale

S.D.A.G.E. : Schéma Départemental d'Aménagement et de Gestion des Eaux

S.D.D.S. : Schéma Directeur Départemental des Structures

*Institué par l'article L.312-1 du Code Rural, le schéma départemental des structures se présente à la fois comme un document d'orientation pour la mise en œuvre de la politique foncière et structurelle de l'agriculture et comme un document de référence pour la mise en œuvre du contrôle des structures. Etabli à l'échelon local, il a pour but de permettre l'adaptation des grandes orientations de la politique foncière de l'Etat aux réalités départementales de l'agriculture. Ce schéma est préparé et arrêté par le Préfet après avis du Conseil Général, de la chambre d'agriculture, de la commission départementale d'orientation agricole (CDOA).*

SO.CO.MOR. : SOciété COopérative agricole fruitière du MORne Rouge

S.P.V. : Service de Protection des Végétaux

T.F.S. : Type de Fonctionnement Spatial d'exploitation

UNESCO : Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture

U.R. : Unité de Référence

*Cette unité est fixée par le SDDS. Cette nouvelle norme a été fixée par la loi n°99-574 du 9 juillet 1999, appelée à se substituer à la surface minimum d'installation pour le déclenchement du contrôle des structures. Alors que la surface minimum d'installation était fondée sur la seule considération de la superficie, l'unité de référence est d'inspiration plus économique. Elle correspond à la surface qui permet d'assurer la viabilité de l'exploitation compte tenu de la nature des cultures et des ateliers hors-sol ainsi que des autres activités agricoles. L'unité de référence est fixée par le Préfet pour chaque région naturelle du département. Sa détermination intervient après avis de la CDOA. Elle est calculée en fonction de la moyenne des installations encouragées au titre de l'article L.330-1 au cours des cinq dernières années dans la zone concernée.*

U.T.H. : Unité de Travail Humain

Z.A.P. : Zone Agricole Protégée

# ***TABLE DES ILLUSTRATIONS***

# LISTE DES ILLUSTRATIONS

## ENCARTS

|   |     |
|---|-----|
| Méthodes d'évaluation de la toxicité des molécules phytosanitaires.....                     | 13  |
| Les effets positifs de l'agriculture raisonnée (d'après Brown et al., 2001) .....           | 20  |
| Les Contrats d'agriculture durable (CAD).....   | 23  |
| Synthèse thématique des questionnaires ouverts.....   | 54  |
| Synthèse thématique de l'entretien ouvert.....  | 58  |
| Bail à ferme et bail à colonat à la Martinique, selon les normes.....                       | 98  |
| Les nouvelles dispositions foncières en cours à la Martinique depuis 2004.....              | 99  |
| Le jardin bokai.....  | 148 |
| La procédure "terres incultes".....   | 181 |
| Démarche pour l'établissement de règles d'occurrence des différentes valeurs d'IcPhyto..... | 253 |

## FIGURES

|  |     |
|--|-----|
| 1. La Martinique dans l'archipel des Petites Antilles .....  | 3   |
| 2. Dispersion des produits phytosanitaires dans l'environnement, d'après Colin, 2000.....  | 15  |
| 3. Localisation du bassin-versant de la Capot.....   | 45  |
| 4. Le bassin-versant de la Capot : diversité des cultures et sources en eau potable.....   | 48  |
| 5. Les flancs de la Pelée : zone pilote .....  | 49  |
| 6. Démarche de spatialisation des informations sur le terrain.....   | 56  |
| 7. Démarche retenue pour l'analyse du système rural de la rive gauche de la Capot.....   | 70  |
| 8. Le SIG élaboré : une base de données pluri-scalaire et multi-critères, une base de données orthophotographique et topographique ..... | 72  |
| 9. Grille chorématique générique (tirée de Cheylan <i>et al.</i> , 1990) .....   | 75  |
| 10. Démarche de modélisation graphique adoptée pour permettre le passage d'un niveau d'organisation à l'autre .....                      | 76  |
| 11. Les caractéristiques d'un système multi-agents (d'après Ferber, 1995) .....  | 78  |
| 12. Topographie et hydrographie de la Martinique : une double dissymétrie Nord/Sud.....  | 89  |
| 13. Dissymétrie pédologique de la Martinique : formations anciennes au Sud, récentes au Nord.....  | 91  |
| 14. Découpage en lanières des exploitations à Basse Pointe.....  | 93  |
| 15. L'évolution du foncier agricole martiniquais entre 1973 et 2000 et part de la SAU par commune en 2000.....                           | 96  |
| 16. Distribution spatiale des principales orientations culturelles en Martinique en 1999.....  | 104 |
| 17. Modèle diachronique de l'espace martiniquais.....  | 124 |
| 18. Carte topographique de la zone d'étude et de ses environs.....   | 127 |
| 19. Relief de la zone d'étude dans le contexte nord-martiniquais.....  | 129 |
| 20. Profils longitudinaux des bassins constitutifs de la zone d'étude.....   | 130 |
| 21. Les pentes de la rive gauche de la Capot et les contraintes afférentes.....  | 131 |
| 22. Variabilité annuelle de la pluviométrie à Ajoupa Bouillon.....   | 133 |
| 23. Pluviométrie interannuelle dans le bassin de la Capot.....   | 135 |
| 24. Pédologie et géologie de la zone étudiée.....  | 138 |
| 25. Coupe d'un andosol et du matériel volcanique sous-jacent.....  | 139 |
| 26. Profils transversaux de la rive gauche de la Capot.....  | 143 |
| 27. L'occupation du sol de la zone d'étude en 1970 et 1980.....  | 149 |
| 28. L'occupation du sol de la zone d'étude en 2001.....  | 150 |
| 29. De nombreuses petites exploitations sur un espace restreint.....   | 152 |
| 30. Mode de faire-valoir majoritaire des exploitations en fonction de leur surface.....  | 152 |
| 31. Distribution des exploitations de la zone d'étude selon leur structure .....   | 153 |
| 32. Les zones protégées du bassin-versant de la Capot.....   | 156 |
| 33. Modèle graphique de la structure de la zone d'étude.....   | 162 |
| 34. Définition des unités de contraintes de la zone d'étude : du modèle graphique au SIG.....  | 164 |
| 35. Modalités agricoles en fonction des unités de contraintes.....   | 166 |
| 36. L'acquisition des connaissances agricoles par les exploitants de la zone d'étude.....  | 174 |
| 37. Les productions principales des exploitations en fonction de leur surface.....   | 184 |
| 38. Uniformité de l'occupation du sol d'une grande exploitation.....   | 185 |
| 39. Hétérogénéité de l'occupation du sol d'une exploitation de taille moyenne.....   | 187 |
| 40. Rapidité de changement de l'occupation du sol d'un îlot entre août 2001 et juin 2002.....  | 188 |

|   |     |
|---|-----|
| 41. Orientations culturelles et systèmes de cultures des parcelles des exploitations "stables".....   | 190 |
| 42. Orientations culturelles et systèmes de cultures des parcelles des exploitations "précaires".....   | 193 |
| 43. Construction d'un modèle graphique d'exploitation.....  | 196 |
| 44. Les grandes exploitations stables : localisation et critères discriminatoires.....  | 197 |
| 45. Un exemple de modélisation graphique pour le type "grande exploitation stable".....   | 198 |
| 46. Les jardiniers : localisation et critères discriminatoires.....   | 200 |
| 47. Un exemple de modélisation graphique pour le type "jardinier".....  | 201 |
| 48. Un exemple de modélisation graphique pour le type "exploitant sans terre".....  | 203 |
| 49. Les exploitants sans terre : localisation et critères discriminatoires.....   | 204 |
| 50. Un exemple de modélisation graphique pour le type "propriétaire terrien".....   | 205 |
| 51. Les propriétaires terriens : localisation et critères discriminatoires.....   | 205 |
| 52. Les conjoncturels : localisation et critères discriminatoires.....  | 206 |
| 53. Un exemple de modélisation graphique pour le type "conjoncturel".....   | 207 |
| 54. Un exemple de modélisation graphique pour le type "éleveur".....  | 208 |
| 55. La charge phytosanitaire par matière active épanchée sur la zone d'étude .....  | 243 |
| 56. Les principales familles chimiques constitutives de la charge phytosanitaire.....   | 243 |
| 57. La charge phytosanitaire par hectare traité et par matière active épanchée sur la zone d'étude.....   | 244 |
| 58. Contribution à la pression polluante dans les différents sous-bassins.....  | 245 |
| 59. Spatialisation de la contribution à la pression polluante à moins de 50 mètres des cours d'eau.....   | 246 |
| 60. Consommation de pesticides selon les orientations culturelles (en pourcentage de charge totale épanchée sur la zone) .....                                    | 247 |
| 61. Consommation des champs d'activité selon les orientations culturelles (en kg par ha traité) .....   | 248 |
| 62. Contribution à la pression polluante (IcPhyto) des parcelles en fonction de l'orientation culturelle.....   | 250 |
| 63. Charge globale et organophosphorée en fonction des systèmes de culture, pour chaque orientation culturelle consommatrice de pesticides (matière active) ..... | 251 |
| 64. Contribution à la pression phytosanitaire (IcPhyto) selon les systèmes de culture, pour la banane, l'ananas et le maraîchage-vivrier.....                     | 252 |
| 65. Une distribution de l'IcPhyto marquée par les unités de contraintes.....  | 257 |
| 66. Les agents du modèle (attributs et règles d'évolution) et leurs relations.....  | 264 |
| 67. Les réseaux sociaux.....  | 266 |
| 68. Règles d'évolution des types de fonctionnement spatial des exploitations.....   | 268 |
| 69. Déterminants et règles d'explication des orientations culturelles par îlot.....   | 269 |
| 70. Proximité des représentations graphiques du SIG et du logiciel de modélisation.....   | 270 |
| 71. Diagramme d'activité pour le scénario "naturel".....  | 275 |
| 72. Résultats synthétisés du scénario "naturel" pour la variable TFS.....   | 276 |
| 73. Résultats synthétisés du scénario "naturel" pour les variables "orientation" et "IcPhyto" .....   | 277 |
| 74. Diagramme d'activité pour le scénario "contrôle TFS".....   | 278 |
| 75. Résultats synthétisés du scénario "contrôle type de fonctionnement spatial d'exploitation" pour la variable TFS.....  | 279 |
| 76. Résultats synthétisés du scénario "contrôle type de fonctionnement spatial d'exploitation" pour les variables "orientation" et "IcPhyto" .....                | 280 |
| 77. Diagramme d'activité pour le scénario "contrôle surface".....   | 281 |
| 78. Résultats synthétisés du scénario "contrôle surface" pour la variable TFS.....  | 281 |
| 79. Résultats synthétisés du scénario "contrôle surface" pour la variable "orientation".....  | 282 |
| 80. Résultats synthétisés du scénario "contrôle surface" pour la variable "IcPhyto".....  | 283 |
| 81. Diagramme d'activité pour le scénario "évolution réseau".....   | 284 |
| 82. Résultats synthétisés du scénario "réseau" pour la variable TFS .....   | 285 |
| 83. Résultats synthétisés du scénario "réseau" pour la variable "orientation".....  | 285 |
| 84. Résultats synthétisés du scénario "réseau" pour la variable "IcPhyto" .....   | 286 |
| 85. Diagramme d'activité du scénario opérationnel.....  | 288 |
| 86. Diagramme de séquence pour l'installation d'un "jeuneSurIlotCultivé".....   | 290 |
| 87. Diagramme de séquence pour la "location au plus petit exploitant".....  | 290 |
| 88. Diagramme de séquence pour la "locationRéseau".....   | 291 |
| 89. Diagramme de séquence pour la "vente au plus petit exploitant".....   | 292 |
| 90. Diagramme de séquence pour "l'installation d'un jeune sur friche".....  | 293 |
| 91. Localisation des nouvelles exploitations en fin de simulation.....  | 295 |
| 92. Evolution du mode de faire-valoir des terres.....   | 295 |
| 93. Evolution des orientations culturelles au cours de la simulation.....   | 296 |
| 94. Evolution de l'IcPhyto au cours de la simulation.....   | 298 |
| 95. Diffusion des "bonnes pratiques" au cours de la simulation.....   | 298 |

|  |     |
|--|-----|
| 96. Articulations entre les trois points de vue sur l'espace aux différents niveaux d'organisation retenus pour la compréhension de la variabilité de la charge polluante..... | 311 |
|--|-----|

## TABLEAUX

|   |     |
|---|-----|
| 1. Molécules phytosanitaires dans les trois principales sources d'alimentation en eau potable du bassin de la Capot.....  | 47  |
| 2. Les sources d'informations aux différentes échelles retenues pour l'analyse.....   | 50  |
| 3. Illustration de l'historique annuel des pratiques phytosanitaires sur une parcelle.....  | 61  |
| 4. Exemple de calcul de charge à plusieurs échelles spatiales.....  | 62  |
| 5. Toxicité des molécules recensées sur la zone d'étude.....  | 64  |
| 6. Classes de toxicité retenues pour la définition de l'indicateur de contribution des parcelles à la pression polluante.....   | 64  |
| 7. Solubilité des molécules recensées sur la zone d'étude.....  | 65  |
| 8. Classes de solubilité retenues pour la définition de l'indicateur de contribution des parcelles à la pression polluante.....   | 66  |
| 9. Coefficient de pondération des différentes molécules recensées pour la définition de l'indicateur de contribution des parcelles à la pression polluante.....   | 67  |
| 10. Un exemple de calcul des IcMa et de l'IcPhyto pour une parcelle.....  | 68  |
| 11. Concepts, niveaux d'organisation et outils de la seconde partie de la thèse.....  | 85  |
| 12. Part surfacique des productions martiniquaises en 2000.....   | 103 |
| 13. Les ravageurs des cultures martiniquaises (ananas, banane, canne).....  | 136 |
| 14. Surface et hydrographie des bassins de la zone d'étude.....   | 142 |
| 15. Modalités agricoles en fonction des unités de contraintes (SAU, orientations culturelles et surface d'exploitations).....   | 166 |
| 16. Unités de référence pour les cultures en place sur la zone étudiée.....   | 183 |
| 17. Quelques "grandes" exploitations et les orientations culturelles retenues.....  | 185 |
| 18. Caractéristiques structurales des grandes exploitations stables, statut et production.....  | 199 |
| 19. Concepts, niveaux d'organisation et outils de la troisième partie de la thèse.....  | 216 |
| 20. La conduite de l'ananas par deux planteurs aux pratiques très différentes : des produits semblables mais des fréquences et des doses distinctes.....  | 221 |
| 21. La conduite de la banane par deux planteurs aux pratiques très différentes.....   | 226 |
| 22. La conduite d'espèces maraîchères par trois agriculteurs aux pratiques très différentes : une grande diversité des produits.....  | 229 |
| 23. La conduite d'espèces arboricoles (prunier de cythère et goyavier) par un exploitant de la zone d'étude.....  | 230 |
| 24. La conduite d'espèces peu demandeuses de pesticides : dachine, cristophine, igname.....   | 230 |
| 25. Composition de la charge phytosanitaire par champ d'activité.....   | 241 |
| 26. Bilan des charges phytosanitaires épandues sur la zone d'étude au cours de l'année 2001/2002.....   | 242 |
| 27. Réseaux sociaux et capacité d'innovation.....   | 267 |
| 28. Résultats des analyses statistiques descriptives (moyenne, écart-type, coefficient de variation) pour la cohérence des méthodes d'évolution des agents spatiaux (parcelle, îlot, exploitation)..... | 272 |
| 29. Sensibilité du modèle à l'espace géré, structuré et perçu : influence sur la distribution des types de fonctionnement spatial d'exploitation.....   | 287 |
| 30. Evolution de l'espace géré et structuré (emprise spatiale des types de fonctionnement spatial d'exploitation, surface, nombre d'îlots).....   | 294 |

## PHOTOGRAPHIES

|   |     |
|---|-----|
| 1. Exemple de "ravine-poubelle" au Lorrain.....   | 122 |
| 2. La zone d'étude depuis le morne Jacob.....   | 128 |
| 3. Modelage de terrain pour réduire les pentes.....   | 132 |
| 4. Réseau brise-vent : haies d'érythrines le long des parcelles de bananiers.....                     | 132 |
| 5. Drain ouvert sur parcelle labourée pour écouler l'eau vers la ravine et la trace).....             | 132 |
| 6. Micro-cheminées de fée dans la partie haute du bassin de rivière Noire.....                        | 141 |
| 7. Traces de glissement de terrain et ravinement dans la partie haute du bassin de rivière Noire..... | 141 |
| 8. Le mitage de l'espace à Ajoupa Bouillon.....   | 145 |
| 9. Le bourg de Morne Rouge.....   | 146 |
| 10. Arboriculture fruitière.....  | 151 |
| 11. Prairie.....  | 151 |
| 12. Parcelles de dachines.....  | 151 |
| 13. Tonnelle de cristophines.....   | 151 |



|  |     |
|--|-----|
| 14. Plantation d'ananas.....                             | 151 |
| 15. Plantation de bananiers.....                         | 220 |
| 16. Ananas au stade pré-récolte.....                     | 224 |
| 17. Bananier : pseudo-troncs coupés et rejets.....       | 228 |
| 18. Tomates sur piquet et contrôle de l'enherbement..... | 231 |
| 19. Cristophine : tonnelle et fruits.....                |     |

# ***ANNEXES***

## **ANNEXE 1. SYNOPSIS D'UNE UTILISATION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES EN AGRICULTURE**

Pour désigner les produits destinés à lutter contre les ennemis des cultures, on parle aujourd'hui indifféremment de produits phytosanitaires, de pesticides (mot d'origine anglaise, équivalent de "produit phytosanitaire"), de produits phytopharmaceutiques, de produits de lutte antiparasitaire, pour la protection des plantes, etc. Ces produits sont préparés à partir de matières actives suivant une certaine formulation caractéristique de la spécialité commerciale. La matière ou substance active d'un pesticide est le constituant de la préparation auquel est due, en tout ou en partie, son efficacité.

### **1. HISTORIQUE**

Très tôt dans l'histoire de l'agriculture, les agriculteurs ont tenté de protéger leurs cultures des insectes et ravageurs. Il s'agit dans un premier temps de produits naturels, comme le jus de tabac (utilisé comme insecticide en Amérique du sud et en France à partir du 18ème siècle), ou des produits d'origine minérale comme l'arsenic, le soufre ou le cuivre.

Les produits de synthèse sont développés à partir du milieu du 20ème siècle. Le premier à apparaître en 1939 est le dichloro-diphényltrichloroéthane (DDT) : il est commercialisé en 1943. Les résultats sont très positifs quant à l'augmentation des rendements agricoles. Vingt ans plus tard, les premières accusations d'atteinte à la santé des Hommes et de l'environnement se font entendre (Ramade, 1995 ; Van der Werf, 1996 ; Colin, 2000).

Les insecticides dits de la première génération sont des toxiques généraux et des neurotoxiques. Parmi eux existent des produits assez peu toxiques pour l'Homme et les animaux à sang chaud, mais très stables (DDT et organochlorés notamment) ; leur accumulation dans les chaînes alimentaires les a fait progressivement interdire à partir des années 1970 dans presque tous les pays développés. Cette première génération de produits de synthèse a également vu l'avènement de produits très toxiques pour les vertébrés à sang chaud, mais d'une persistance courte ou relativement limitée : ce sont les organophosphorés comme le parathion, et les carbamates comme l'aldicarbe. Presque aussi anciens que les organochlorés, ils les ont remplacés progressivement, surtout dans les pays développés, avant de reculer à leur tour devant d'autres, plus modernes. Leur effet fugace les rend plus acceptables du point de vue des atteintes éventuelles à l'environnement, alors qu'ils sont, en contrepartie, beaucoup plus dangereux que les chlorés pour les utilisateurs (les premiers organo-phosphorés ont en effet été utilisés comme gaz de combat durant la Première Guerre mondiale).

Les insecticides de la seconde génération, plus sélectifs, sont développés à partir du milieu des années 1970. Comme ceux de la première génération, ils sont capables d'agir sur le système nerveux de tous les animaux, exceptés ceux à sang chaud. Il s'agit notamment des pyréthrinoides de synthèse, composants essentiels de la poudre de pyrèthre. Ils ont un large

spectre d'action et présentent de ce fait un risque d'atteinte irréversible aux biocénoses, ne distinguant pas les utiles des nuisibles.

Enfin, les insecticides de la troisième génération sont des molécules généralement spécifiques des fonctions essentielles des insectes, comme celles, par exemple, qui les empêchent de muer normalement. Cette nouvelle génération s'appuie sur le constat de la résistance croissante des insectes aux produits des première et deuxième générations (Silvy, 1995).

## 2. FONCTION

A l'horizon 2010, la population mondiale pourrait atteindre 7,2 milliards d'Hommes contre les 5,3 milliards de 1990. 94 % de la croissance démographique seront le fait des pays en voie de développement. La production agricole devra donc non seulement répondre aux besoins d'une population rurale croissante mais aussi à ceux d'une population urbaine en pleine explosion. Le problème se pose avec d'autant plus d'ampleur que les surfaces cultivées diminuent rapidement, en raison même de l'accroissement démographique. Un milliard d'hectares est cultivé aujourd'hui. Selon les estimations de la Banque Mondiale, il faudrait mettre en culture 2 milliards d'hectares supplémentaires en 2020 et 3 milliards d'hectares en 2050 pour assurer l'alimentation de la population mondiale, tout en maintenant les rendements égaux à ceux qu'ils sont aujourd'hui. Bien exploités, ces surfaces devraient permettre de couvrir l'alimentation mondiale.

Outre la dégradation des sols (effets de l'érosion naturelle ou anthropique, surpâturage, mauvaise gestion des terres, etc.), de nombreuses pertes sont régulièrement occasionnées par les ennemis des cultures. Certaines études ont montré le danger que représenterait la suspension des traitements phytosanitaires. Silvy (1995) donne des exemples de destructions causées par les ennemis des cultures. Pour le riz, l'auteur explique que 54 % de la production est perdue chaque année, dont 16 % par les maladies, 21 % par les ravageurs, 17 % par les mauvaises herbes. Sans protection, les pertes seraient de 83 %. Les produits phytosanitaires ont donc une fonction incontournable de protection des récoltes.

Selon les Etats, les pertes sont plus ou moins importantes. Ainsi, pour l'agriculture australienne, les pertes annuelles dues aux mauvaises herbes sont estimées à plus de 3 000 millions de dollars (Silvy, 1995) ; la même somme est perdue face aux pertes causées par les insectes et les maladies. Autre exemple : l'Etat de Floride dépense chaque année 50 millions de dollars pour combattre la courtillière, insecte extrêmement dévastateur du maïs et de la pomme de terre, dans le Sud-Est des Etats-Unis.

Analysés sous cet angle, les pesticides paraissent indispensables au fonctionnement de l'agriculture mondiale.

### 3. CONSOMMATION

Le classement des insecticides par génération (cf. section 1) montre l'évolution progressive de l'emploi des produits phytosanitaires en général vers des utilisations ciblées, dans un but visant de plus en plus une agriculture affranchie de leur usage. Malgré cela, le marché phytosanitaire se porte bien encore aujourd'hui. Pour la première fois en 1994, le marché mondial phytosanitaire a connu une réelle augmentation depuis 1984. Sa valeur réelle s'est en effet accrue de 7,4 % (Silvy, 1995). Les chutes substantielles du marché européen en 1992 et 1993 (suite à la réforme de la PAC engendrant l'augmentation des surfaces en jachère) ont été stoppées en 1994.

Le marché américain est le premier au niveau mondial. De nombreux pays d'Extrême Orient ont poursuivi leur récente croissance (le marché chinois est le 10<sup>ème</sup> mondial). Quelques marchés latino-américains ont montré des signes de consommation croissante. La France, en 1993, est quant à elle le deuxième pays consommateur mondial de pesticides, avec quelques 100 000 tonnes de matières de base par an. Elle est par ailleurs le premier marché européen (34 %) devant l'Allemagne (17 %), l'Italie (12 %), la Grande Bretagne (10 %) et l'Espagne (9 %) (Colin, 2000, d'après les données de l'Union des Industries de la Protection des Plantes [UIPP]). Pour être plus précis concernant l'utilisation française, il faut noter qu'en 1992, 94 000 tonnes de matières actives ont été épandues en France, dont 15 % d'insecticides, 47 % de fongicides, 29 % d'herbicides et 9 % de divers. La culture de la vigne est le principal consommateur de produits phytosanitaires (51,3 %) devant les céréales (25,8 %) et le maïs (13,2 %).

D'une manière globale dans le monde, les herbicides et insecticides sont les catégories dominantes (respectivement 45,9 et 30 % en 1993). Les fongicides représentent quant à eux 18,7 % des ventes en 1993.

Dans les pays développés, de nouvelles politiques sont progressivement mises en place pour réduire l'utilisation des pesticides. Cette dernière pourrait cependant continuer à progresser dans les pays en voie de développement (PED), du fait de l'intensification de la production ainsi que de la mise en valeur de nouvelles superficies (Silvy, 1995). Au milieu des années 1980, les PED ne représentaient qu'un cinquième environ de la consommation mondiale des pesticides. En 1995, ils consomment 35 % des insecticides, 35 % des fongicides et 15 % des herbicides. Au sein des PED, l'Asie du Sud-Est (Chine comprise) utilise 38 % des pesticides, l'Amérique latine 30 %, le Proche-Orient avec l'Afrique du Nord 15 %, l'Asie du Sud 13 % et l'Afrique sub-saharienne 4 %.

Dès 1962, alors que l'utilisation des pesticides est encore en plein essor (on parle alors du "printemps silencieux"), les écologistes définissent les conditions rendant un produit acceptable : une absence de toxicité pour l'Homme et les vertébrés ; une action réduite sur les insectes autres que ceux considérés comme des organismes nuisibles ; une durée de vie limitée après épandage ; des produits de dégradation dénués de toxicité.

Ces recommandations ne correspondent pourtant pas à la politique des industriels producteurs qui, pour des raisons commerciales, donnent la préférence à des produits à durée

de vie très longue et à spectre d'activité très large. Cependant, des produits très toxiques comme le DDT se voient interdits dans la plupart des pays développés et remplacés par des produits moins nocifs au début des années 70. Cette interdiction vise uniquement l'utilisation : pas la fabrication ni la commercialisation. En 1993, les firmes exportent ainsi vers le Tiers Monde des quantités énormes de produits jugés dangereux dans la plupart des pays qui les fabriquent. La FASE<sup>1</sup> a montré qu'en 1990 les Etats-Unis ont exporté 4000 tonnes de pesticides interdits et 2 500 tonnes de pesticides très dangereux.

Pour la France, si les ventes intérieures reculent de 3,8 % entre 1990 et 1991, les exportations augmentent de 23,5 % pour la même période.

#### 4. CONTAMINATION PAR LES PESTICIDES

Les produits chimiques utilisés en agriculture sont la cause première de la contamination des nappes aquifères dans de nombreuses régions d'Europe, des Etats-Unis, de la Chine et de l'Inde. En moyenne, 85 à 90 % des pesticides utilisés en agriculture n'atteignent jamais les objectifs visés, mais se répandent dans l'environnement (Brown *et al.*, 2001).

Ainsi la contamination par les insecticides est-elle très étendue, notamment dans les zones agricoles des Etats-Unis, de l'Europe occidentale et du sud de l'Asie. Aux Etats-Unis par exemple, près de 60 % des puits des régions agricoles examinés vers le milieu des années 1990 contenaient des résidus d'insecticides.

A la Barbade, des chercheurs ont trouvé une telle contamination par l'atrazine sous les plantations de canne à sucre qu'ils ont conclu que ce produit était « plus ou moins omniprésent » dans la nappe aquifère des coraux calcaires de l'île (d'où les habitants tirent presque toute l'eau qu'ils boivent) (Brown *et al.*, 2001).

Sous les exploitations agricoles de la côte Nord-Ouest du Sri Lanka, où les sols sont poreux et perméables, des niveaux élevés de carbofuran et d'un de ses composants durables, le carbuforan phénol, ont été constatés.

Dans les lieux où les organochlorés sont encore largement utilisés, les risques continuent de croître. Ainsi, après un demi-siècle d'utilisation dans les Etats du Bihar et du Bengale occidental (en Inde), le Conseil Central de lutte contre la pollution trouve du DDT dans l'eau des nappes souterraines à des niveaux allant jusqu'à 4500 µg/l, soit plusieurs milliers de fois supérieur à ce qui est considéré comme acceptable (en France, ce seuil est fixé à 0,1 µg/l).

En France, entre 1970 et 1990, le volume des produits phytosanitaires consommés a été multiplié par 3,8. En 1991, on a assisté à une régression de 6% en volume, une baisse de 10 % était envisagée pour 1992 (Delherbe, 1995).

---

<sup>1</sup> Foudation for Advancement in Science and Education à Los Angeles

Depuis 1998, l'Institut français de l'environnement<sup>2</sup> (IFEN) réalise à la demande du ministère chargé de l'environnement les bilans de la contamination des eaux par les pesticides, à l'échelle nationale. Selon son dernier bilan<sup>3</sup>, les molécules phytosanitaires ou leurs résidus sont présents dans 90 % des points surveillés en rivière et 58 % en eau souterraine. Sur l'ensemble du territoire français, soumis à de très nombreuses analyses depuis 1990, il apparaît que les contaminations des eaux de surface sont principalement dues aux triazines, en particulier l'atrazine, et en partie aux urées substituées dont le diuron et l'isoproturon.

Les statistiques globales calculées sur l'ensemble des données disponibles de 1998 et 1999, tous types de réseaux confondus, mettent en évidence, dans les eaux superficielles et souterraines, la présence respectivement de 130 et 86 substances différentes. Ces molécules se retrouvent au moins une fois, au delà du seuil de quantification, dans 69 % et 54 % des points de surveillance des eaux de surface et des eaux souterraines. Les molécules les plus souvent quantifiées pour les eaux superficielles comme pour les eaux souterraines proviennent d'herbicides de la famille des triazines, d'urées substituées et d'un insecticide, le Lindane®. Pour la moitié des échantillons prélevés, l'atrazine et le déséthylatrazine (produit de dégradation de l'atrazine) se retrouvent dans les eaux continentales sur la quasi totalité du territoire.

Face au constat de pollution des eaux françaises par les pesticides, l'Etat fait l'objet de polémiques quant à son efficacité. Pour exemple, 10 % des forages privés sont déclarés, guère plus du tiers des captages font l'objet d'un périmètre de protection, pourtant obligatoire depuis quarante ans. La police de l'eau, dispersée entre 500 services de l'Etat différents, est quant à elle difficilement gérable.

---

<sup>2</sup> [www.ifen.fr](http://www.ifen.fr)

<sup>3</sup> Paru dans Le Monde du 19 mars 2003.

## ANNEXE 2. LES ENNEMIS DES PRINCIPALES CULTURES MARTINIQUAISES

| PRODUCTION<br>VEGETALE         | RAVAGEURS  | MALADIES  |
|--------------------------------|--|---|
| <b>Ananas</b>                  | - symphiles et nématodes sur les racines<br>- cochenilles sur les parties aériennes  |   |
| <b>Arboriculture fruitière</b> | <b>Goyaviers</b>   | - nématodes   |
|                                | <b>Agrumes</b>   | - acariens, cochenilles et pucerons   |
|                                | <b>Avocatier</b>   | - thrips  |
|                                | <b>Manguier</b>  | - charançons dans les noyaux des mangots  |
|                                | <b>Papayer</b>   |   |
|                                | - champignon <i>Pestalotiopsis</i>   |   |
|                                |  | - tristeza (virose transmise par les pucerons)<br>- phytophthora des racines, du tronc et des fruits  |
|                                |  | - phytophthora sur racines<br>- anthracnose sur fruits  |
|                                |  | - anthracnose sur fruits  |
|                                |  | - bactériose<br>- viroses diverses  |
| <b>Banane</b>                  | - nématodes ( <i>Radopholus similis</i> ) dans les racines<br>- charançons ( <i>Cosmopolites sordidus</i> ) dans les souches (sous forme de larves)<br>- thrips sur les fruits, cochenilles, pucerons, escargots, escarbots, araignées rouges, chenilles défoliatrices | - cercosporiose (champignons de type <i>Mycosphaerella fijiensis</i> ) sur feuilles et risque d'importation de <i>Mycosphaerella fijiensis</i> (maladie des raies noires, très virulente)<br>- rouille argentée<br>- mosaïque en plage (virose de type CMV1 : mosaïque du concombre). A noter que les vitro-plants sont indemnes de virus<br>- risques : maladie de Moko ( <i>Ralstonia solanacearum</i> ), maladie de Panama ( <i>Fusarium oxysporum f.cubense</i> ) |
| <b>Canne à sucre</b>           | - rats (présence d'acroléine dans le rhum due à la contamination par les <i>Corynebacterium</i> , mauvaise cristallisation du sucre par l'effet du dextrane produit par la bactérie <i>Leuconostoc mesenteroides</i> )<br>- lépidoptères du genre <i>Diatraea</i>      | - maladies cryptogamiques (charbon dû à <i>Ustilago scitaminea</i> , rouille causée par <i>Puccinia melanocephala</i> , pourriture des racines occasionnée par <i>Pythium arrhenomanes</i> ) ou bactériennes (échaudure des feuilles provoquée par <i>Xanthomonas albilineans</i> , rabougrissement des repousses causé par <i>Clavibacter xyli</i> sp. <i>Xyli</i> )   |



| PRODUCTION VEGETALE |                     | RAVAGEURS   | MALADIES   |
|---------------------|---------------------|---|--|
| Maraîchage          | <b>Concombre</b>    | - chenilles, pucerons, thrips, aleurodes, mouches mineuses et acariens  | - corynespora, oïdum et mildiou  |
|                     | <b>Salade</b>       | - mouches mineuses et chenilles   | - cercosporiose  |
|                     | <b>Tomate</b>       | - acariens, chenilles de noctuelles et oiseaux, mouches mineuses  | - flétrissement bactérien ( <i>Ralstonia solanacearum</i> ),<br>- gale bactérienne surtout en saison des pluies ( <i>Xanthomonas campestris</i> )<br>- maladies virales (begomovirus) transmises par les aleurodes |
| Vivrier             | <b>Dachine</b>      | - puceron ( <i>Aphis gossypii</i> ) sur les feuilles  | - <i>Dasheen mosaic virus</i>  |
|                     | <b>Patate douce</b> | - vers blancs ( <i>Cylas</i> spp.), courtilières et charançon ( <i>Euscepes batatae</i> ) dans les tubercules<br>- nématodes dans les racines |  |
|                     | <b>Igname</b>       | - nématodes<br>- vers blancs et cochenilles floconneuses dans les tubercules  | - anthracnose (champignon <i>Collectotrichum gloecoporioides</i> )<br>- potyvirus  |

Outre les parasites, les cultures tropicales, et martiniquaises en particulier, sont concurrencées par les adventices.

Note : les informations contenues dans cette annexe sont principalement tirées des résultats de l'expertise biologique réalisée par un collectif de chercheurs de Martinique.

Pour l'ananas : Quénéhervé, P. (IRD) et Soler, A. (CIRAD)

Pour l'arboriculture fruitière : Ducelier, D. (CIRAD)

Pour la banane : Quénéhervé, P. (IRD) et Lassoudière, A. (CIRAD)

Pour la canne à sucre : Toribio, A. (INRA) et Mbolidi-Baron, H. (CTCS)

Pour les cultures maraîchères : Langlais, C. (CIRAD) et Taupier-Letage, B.

Pour les cultures vivrières : Toribio, A. (INRA)

## **ANNEXE 3. MODE D'ACQUISITION DES DONNEES ET PREMIERS TRAITEMENTS**

### **1. INFORMATIONS COLLECTEES ET ACTEURS RENCONTRES**

#### **1.1. Documents d'aménagement**

Fonds et matrices du cadastre disponibles aux mairies de Morne Rouge et Ajoupa Bouillon.

Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux de la Martinique (SDAGE).

Schéma d'Aménagement Régional (SAR).

Planche des potentialités agricoles des sols martiniquais, DAF, Conseil Général, Conseil Régional, 1/ 50 000.

#### **1.2. Cartes et photographies aériennes géoréférencées**

BD TOPO de l'IGN, Shapefiles 3D, Projection UTM fuseau Nord 20, Département Martinique, 2002.

BD ORTHO de l'IGN, format Tiff, Projection UTM fuseau Nord 20, Département Martinique, 2002.

#### **1.3. Données statistiques**

Données du Recensement Général Agricole et des enquêtes structures de la Martinique (2001), au niveau communal.

Données douanes.

Données DSDS.

Données météorologiques de MétéoFrance et du CIRAD.

#### **1.4. Documentation municipale**

Archives départementales.

Cahiers des communes.

Atlas de la Martinique.

#### **1.5. Enquêtes et restitutions**

Enquêtes et entretiens auprès des 46 "exploitants" recensés sur la zone d'étude. Deux à trois "passages" officiels (de 30 minutes à 3 heures chacun) suivis de visites de "courtoisie".

Restitution auprès des agriculteurs enquêtés début avril 2003 : débat sur les mesures à adopter, les freins à la mise en place de mesures visant la diminution de la charge polluante.

Restitution, commandée par la FREDON, auprès d'un panel plus large d'exploitants en mai 2003 : contraintes et atouts généraux de la paysannerie martiniquaise.

Compléments d'enquêtes, effectués par Gaëlle Piriou (Cemagref Martinique), concernant l'application des CAD, l'évolution foncière de l'exploitation et l'évolution des orientations culturelles, depuis mon dernier passage, et les stratégies d'avenir face aux problèmes spécifiques des différentes filières.

## 1.6. Organismes contactés (entretiens informels auprès d'experts)

Cemagref ; Chambre d'Agriculture ; CICATG ; CIRAD ; CODEM ; Conseil Général de Martinique ; Conseil Régional de Martinique ; DAF ; DIREN ; DSDS ; FREDON ; IRD ; Phytocenter ; SOCOMOR.

## 2. QUESTIONNAIRE OUVERT : UN EXEMPLE

### 2.1. Présentation générale

**Date de l'entretien :** 16.08.01

**Nom, prénom et âge de l'exploitant :** Christian (exploitation n°22), 36 ans

**N° tel :**

**Adresse du siège de l'exploitation :** Trianon, Ajoupa Bouillon

**Sous-bassin-versant :** Rivière Noire

**Depuis quand est-il implanté sur le sous-bassin-versant en question ? Qui était là avant ?**

**L'ensemble de son exploitation : combien d'ha ?**

- N°1= cristophines = 0,5 h environ (n'est pas très sûr) : culture à venir / loue à M. P./ avant : bœufs
- N°2 = dachines depuis 5 mois = environ 1 ha / loue à M. P./ avant : bœufs
- N°3 = parcelle comprenant la maison, non exploitée = 2 ha et 3 ares = 20300 m<sup>2</sup> = 2,03 ha / promesse de vente de M.Y.
- N°4= parcelle qui appartient à M. Y mais va bientôt lui louer
- N°5= promesse de vente mais n'exploite pas encore (veut faire de l'ananas) = 4 ha
- N°6 = Morne Rouge : 2 ha (dont 0,6 de trace) qui seront plantés en ananas en mars 2002 + 4 ha qui sont déjà plantés en cristophines. Parcelles qu'il loue au tiers

| Culture     | Lieu et numéro de parcelle / au schéma | Surface | Statut et projet   |
|-------------|--|---------|--|
| Cristophine | Ajoupa (n°1)                           | 0,5 ha  | Promesse de vente, loue pour le moment à M. Y et a tout juste posé les poteaux des tonnelles |
| Dachine     | Ajoupa (n°2)                           | 1 ha    | Promesse de vente, loue pour le moment à M. Y  |
| Friches     | Ajoupa (n°3)                           | 2,03 ha | Promesse de vente : fera sans doute du maraîchage, concombre, dachine.                       |
|             | Ajoupa (n°4)                           | 2 ha    | Promesse de location : compte faire du maraîchage  |
|             | Ajoupa (n°5)                           | 4 ha    | Promesse de vente : compte faire de l'ananas, selon la demande.                              |
| Ananas      | Morne Rouge (n°6)                      | 2 ha    | Au tiers   |

**N.B. :** Dans la suite de l'exemple de questionnaire rempli, nous ne faisons référence qu'à la parcelle n°2

## 2.2. Particularités physiques des parcelles et aménagements correspondants

### ▪ Données physiques

| n° | Type de sol                                   | Principaux comportements du terrain   | Profondeur du sol | Potentiel estimé du sol (faible, moyen, fort)   | Contraintes liées au parcellaire   |
|----|---|---|-------------------|---|--|
| 2  | Sol sableux, or « qui dit sableux dit acide » | Sol très érodé, qui s'en va facilement. 16 m <sup>3</sup> de terre sont descendus sur la parcelle de Cédric [15] l'été dernier. | ?                 | Demande beaucoup d'amendement. Il ne s'agit pas d'un mauvais sol mais il est lessivé (par contre, bon pour ananas car filtrant) | Parcelle qui se trouve en hauteur mais il est bien équipé. En temps pluvieux, ne peut pas labourer car sol sableux + incliné (pente qu'il estime à 50 %, mais reste mécanisable) |

### ▪ Aménagements

- **Irrigation** : non, n'y pense même pas, a suffisamment de pluie et n'a pas trop souffert du carême
- **Drainage** : l'eau s'écoule bien même trop (car provoque érosion)
- **Lutte anti-érosive** : suite à l'éboulement, a juste enlevé la terre (« et c'est Cédric [15] qui en profité ! »)
- **Réseau brise-vent** : ne peut pas se prononcer, n'est pas sur ce terrain depuis assez longtemps

## 2.3. Description du système de culture sur chaque parcelle

### 2.3.1. Système de culture végétale

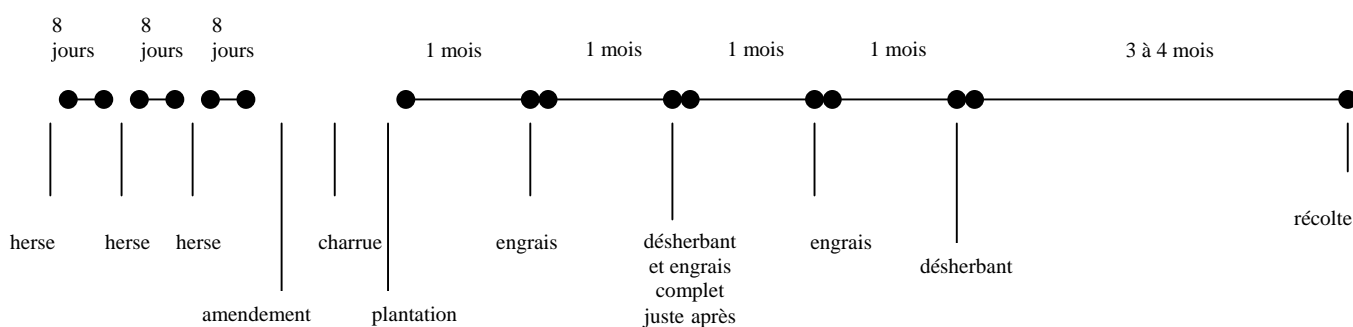
#### 1) Historique des parcelles

| n° | Culture en place  | Rotation pratiquée                       | Antécédents culturaux   | Prévisions   |
|----|---|--|---|--|
| 2  | Dachine car veut faire de la diversification et la demande est assez forte de la part du marché local et des grossistes | A planté il y a cinq mois, en mars 2001. | Avant : bœufs de Mr P. mais ce dernier a laissé tomber parce qu'il fait trop froid pour les bœufs, l'herbe ne pousse pas. | Ne sait pas trop encore. A priori, après ce cycle, devrait replanter de suite des dachines avec amendement, car doit rentabiliser durant les 3 ans à venir, il faut qu'il fasse travailler le terrain. Dans un futur moins proche, compte faire des rotations de type dachine / concombre ou patate douce ou bœufs pour laisser la terre se reposer. |

#### 2) Itinéraire technique

##### a. Itinéraire technique général

Dachine :



##### b. Itinéraire technique détaillé

▪ **Préparation du terrain**

➤ **Fertilisation**

| n° | Produits utilisés   | Date ou période d'application   | Dose par application  | Outils utilisés |
|----|---|---|---|-----------------|
| 2  | Urée ou 20-10-20 (en fonction du temps, car l'urée par exemple n'a pas besoin de pluie pour que la plante puisse la récupérer, le 20-10-20 si)  | 1 mois après la plantation  | 1,5 t / ha  | A la main       |
|    | Engrais complet   | 2 mois après la plantation, juste après le 1 <sup>er</sup> désherbant | 1,5 t / ha soit environ 200 g / pied (force un peu la dose car sol sableux) | A la main       |
|    | Engrais à forte teneur en potasse (ex : 15-30-6 + 4, au moins 20 de potasse) car au 3 <sup>ème</sup> coup, la plante n'a pas besoin de beaucoup de sel, elle a plus besoin de solidifier les racines. | 3 mois après la plantation  | 200 g / pied  | A la main       |

➤ **Amendements**

| n° | Produits utilisés   | Date ou période d'application           | Dose par application                           | Outils utilisés |
|----|---|---|--|-----------------|
| 2  | Fumier de poule et chaux magnésienne, fait un essai, a donc partagé la parcelle en deux | Entre 3 <sup>ème</sup> herse et charrue | chaux = 2 t / ha<br>fumier = 1 camion de 16 t. | A la main       |

▪ **Préparation du sol**

| N° | Types de travaux effectués | Date /période / durée du chantier  | Matériel utilisé<br>Type Loué ?<br>acheté ? | Problèmes rencontrés |
|----|----------------------------|--|---|----------------------|
| 2  | -3 herses<br>-1 charrue    | La date de début du chantier n'importe pas, pourvu qu'il ne pleuve pas.<br>Chantier qui dure près d'un mois. (cf. I.T général) | Le sien                                     | Non                  |

▪ **Désherbage**

| n° | Désherbage physique | Désherbage chimique |   |   |                 |
|----|---------------------|---------------------|---|---|-----------------|
|    |                     | Pourquoi ?          |   |   |                 |
|    |                     | Produits utilisés   | Date et période d'application                                 | Dose par application                    | Outils utilisés |
| 2  | Non                 | Herbix              | 1 fois au 2 <sup>ème</sup> mois et 1 fois au 4 <sup>ème</sup> | 6 l d'Herbix pour 600 l d'eau pour l'ha | Appareil à dos  |

▪ **Plantation ou semis**

| n° | Date / période                                  | Densité (pieds/ha)  | Dispositif (espacement, en ligne, en quinconce)   | Variété ou matériel végétal  | Type d'opérations (sillon, ??) |
|----|---|---|---|--|--------------------------------|
| 2  | Aucune importance. Cette fois, a planté en mars | 12000 pieds / ha (1,2 pied / m <sup>2</sup> ). Forte densité car sol sableux, les plants ne | En ligne, perpendiculaire à la pente.<br>80 cm entre chaque pied et 80 cm à 1 m entre chaque rang | Bariolés, marrons, blancs et souffre : il est pour avoir une certaine diversité : s'adapte ainsi mieux | A plat                         |

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  | deviendront donc pas trop gros et ne se gêneront pas. De plus, le fait de rapprocher les pieds lui évite de mettre trop de désherbant. |  | aux goûts variés des consommateurs<br><br>Les a eu d'autres agriculteurs. |  |
|--|--|--|--|---|--|

| Famille de produits utilisés | Produits utilisés  | Type de problème | Matière active | Dose / ha / application | Fréquence d'épandage                                | Nombre de traitements / an ou cycle |
|------------------------------|--------------------|------------------|----------------|-------------------------|---|-------------------------------------|
| <b>Amendement</b>            | Fiente de poule ou |                  |                | 16 t                    | Labour  | 1                                   |
|                              | Chaux magnésienne  |                  |                | 2 t                     |   |                                     |
| <b>Fertilisation</b>         | 20-10-20 ou urée   |                  |                | 1.5 t                   | 1 mois après plantation                             | 1                                   |
|                              | Engrais complet    |                  |                | 1.5 t                   | 2 mois après plantation                             | 1                                   |
|                              | 15-30-6 + 4        |                  |                | 2.4 t                   | 3 mois après plantation                             | 1                                   |
| <b>Herbicide</b>             | Herbix             |                  |                | 6 l                     | 1 au 2 <sup>ème</sup> mois et 1 au 4 <sup>ème</sup> | 2                                   |
| <b>Produits phyto</b>        | Rien               |                  |                |                         |   |                                     |

*c. Itinéraire technique dachine résumé (traitements uniquement)*

▪ **Maladies, problèmes divers et traitements phytosanitaires**

| n° | Problèmes divers, maladies rencontrées              | Produits phytosanitaires utilisés | Dates et stade d'apport | Fréquence | Dose par application | Outils utilisés |
|----|---|-----------------------------------|-------------------------|-----------|----------------------|-----------------|
| 2  | A remarqué une pourriture, mais ne peut pas traiter |                                   |                         |           |                      |                 |

▪ **Récolte**

| n° | Critères de récolte          | Date de récolte | Matériel | Durée du chantier | Problèmes rencontrés |
|----|------------------------------|-----------------|----------|-------------------|----------------------|
| 2  | Attend 7 à 8 mois et récolte |                 |          |                   |                      |

▪ **Transport**

| n° | Destination du produit<br>A qui vend ? | Matériel utilisé | Durée du chantier | Rendement, quantité livrable par jour, pertes | Problèmes rencontrés |
|----|--|------------------|-------------------|---|----------------------|
|    |  |                  |                   |   |                      |

- **Après récolte** : destruction du matériel végétal ? opérations ? Epandage de fongicide ou autre ?
- **Gestion des déchets**, végétaux et autres (enfouissement, compost, sur place ?)

## 2.4. Fonctionnement global de l'exploitation

### 2.4.1. « Statuts » de l'exploitation

- **Forme juridique de l'exploitation** : Individuelle
- **Statut du foncier (% de chaque)** :
  - propriété : 1 ha en promesse de vente
  - fermage : 1 ha en bail annuel ; 1 ha prêté par son cousin
  - colonage : 4 ha en colon partiel
  - indivision
  - occupation sans titre
- **Si l'exploitation appartient à un groupe** : non

### 2.4.2. L'exploitant et sa famille

- **Chef d'exploitation** : Christian [22]

**Age** : 36 ans

**Formation** : Formation agricole au CFPPA du Carbet (3 mois de pratique)

S'est installé depuis 18 ans dans l'agriculture. Il a été élevé dans l'agriculture puisque ses parents possèdent la plus grosse plantation de cristophines de Morne Rouge et des plantations de dachine et du maraîchage. Tous ses frères sont dans l'agriculture.

**Autres activités** : aucune. Il n'a pas le temps pour le moment.

- **Famille**

| Membres de la famille               | Femme et enfants                             | Frères  | Parents  |
|-------------------------------------|--|---|--|
| % de temps passé sur l'exploitation |  | Un frère l'aide de temps en temps. Les autres n'ont pas le temps.     |  |
| Activités (sur l'EA et en dehors)   | Femme : animatrice ; enfants de 10 et 3 ans. | Ont tous des exploitations agricoles à Morne Rouge ou Ajoupa Bouillon | Ont une exploitation de cristophines, dachines, maraîchage à Ajoupa Bouillon |
| Formation                           |  |   |  |

### 2.4.3. Main d'œuvre

|                                   |   |  |                           |
|-----------------------------------|---|--|---------------------------|
| <b>Main d'œuvre</b>               | Christian   | Journaliers  | Prestataire de service    |
| <b>Tâches et durée du travail</b> | Travaux du sol<br>Pulvérisations<br>Tous travaux manuels. | Aides pour la plantation, Disyston, engrais, récolte, pulvérisations à dos ;<br>Aides sur cristophines : fumures et récolte. | Billonnage<br>Girobroyage |

### 2.4.4. Entraide, prestataires de service y compris

Entraide pour certains travaux avec d'autres agriculteurs. Aide d'un des ses frères et de son cousin.

### 2.4.5. Histoire de l'exploitation

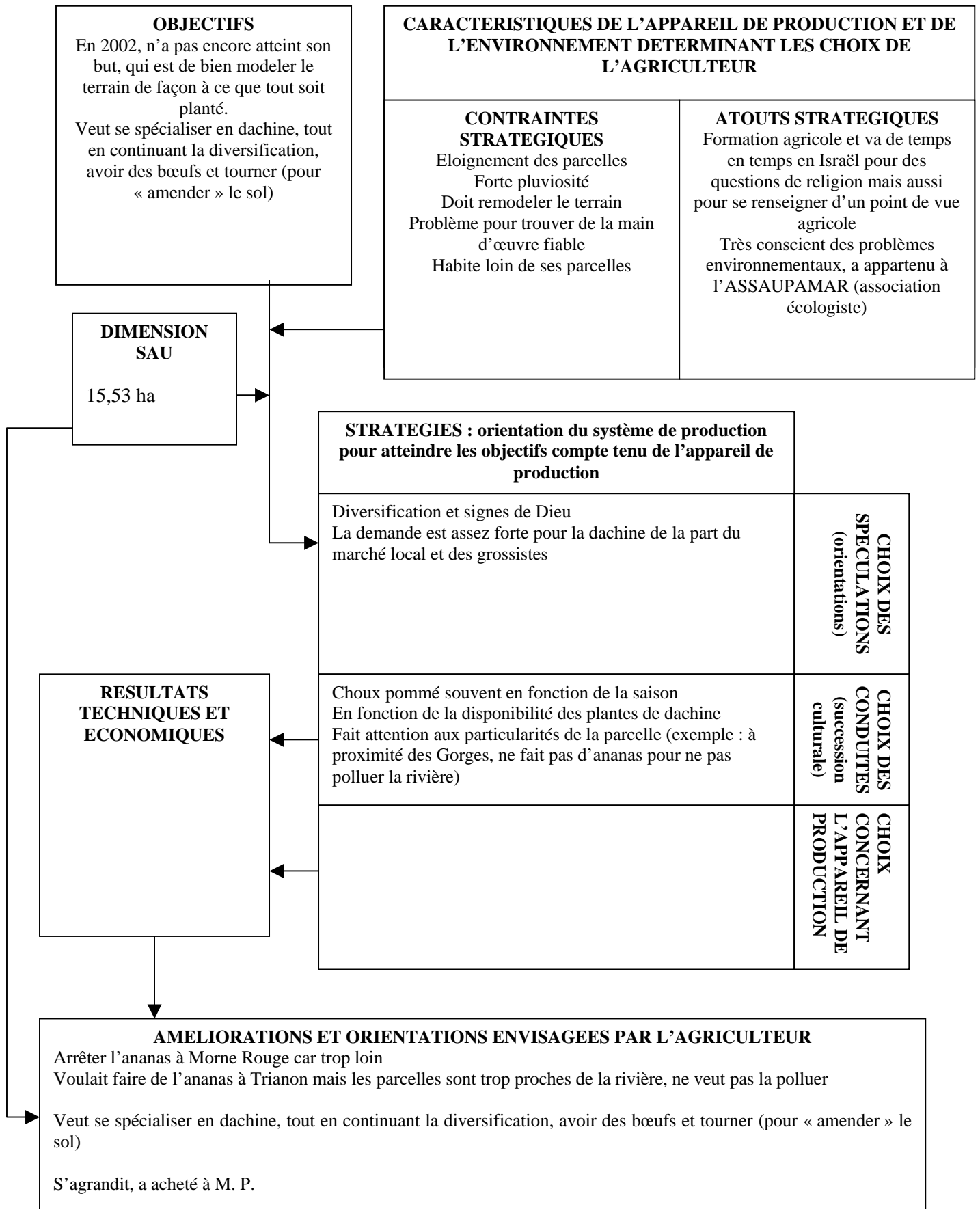
Depuis la date d'installation, évolutions principales jusqu'à aujourd'hui.

| Date   | Evènements (familiaux y compris)  | SAU      | Productions                   | Main d'œuvre | Matériel et bâtiments  |
|--|---|----------|-------------------------------|--------------|--|
| 1985   | Installation sur 0,5 ha de maraîchage, en colonage, là où il a les cristophines actuellement.   | 0,5 ha   | Maraîchage                    |              |  |
| 1991   | Spécialisation en cristophines et dachines car cela demande moins de main d'œuvre, moins de dépenses, moins de temps que le maraîchage.   | 1 ha     | Cristophine et dachine        |              | 1992 : bac de 2500 l   |
| 1994   | Commence à s'agrandir sur la parcelle où cristophines (toujours en colonage)  | 1 + ?    |                               |              | 1996 : herse à disques   |
| 1997   | S'installe sur une parcelle en occupation sans titre. Commence à faire de l'ananas.   | 4 ha + ? | Cristofine, dachine et ananas |              | 1998 : charrue à socs<br>1999 : pelle (niveleuse)              |
| 1999   | S'agrandit là où cristophines (toujours en colonage).   |          |                               |              | 2000 : achat d'un tracteur neuf de 115 chx ; vente de l'ancien |
| 2000   | 1 ha en fermage où il plante ananas   | 4 ha + 1 |                               |              |  |
| 2001   | Laisse les terres en occupation sans titre.<br>Plante 1 ha d'ananas avec son cousin sur une parcelle de ce dernier. A des promesses de vente pour 8 ha : y plante un ha de dachine. | + 1 + 1  |                               |              |  |
| <b>Projets de l'exploitant et sa famille (à court et moyen terme).</b>   |   |          |                               |              |  |
| <p>2002 : laisse les terres qu'il exploite actuellement et s'installe sur les 8 ha qu'il est en train d'acheter à Ajoupa. Il pense faire 4 ha d'ananas, 1 ha de cristophines et 3 ha de dachine et maraîchage, plus une dizaine de bovins (5 à l'attache et 5 à l'engraissement) pour exploiter les jachères entre cultures. Pense faire une rotation ananas/dachine. Il espère pouvoir avoir des prêts de la banque, car jusqu'à présent il n'a pas pu en avoir (pas de « papiers » pour les terres) : il espère ainsi pouvoir embaucher 1 ou 2 ouvriers, et acheter une billonneuse. Pour l'instant « je ne peux pas faire de l'ananas comme j'en ai envie ».</p> <p>A plus long terme, il aimerait s'associer avec ses frères pour monter une entreprise de maraîchage et dachine. Il aimerait également trouver 5 autres hectares pour faire de l'ananas</p> |   |          |                               |              |  |



### 2.4.6. Schéma de fonctionnement global de l'exploitation

(d'après le « Guide d'étude de l'exploitation agricole à l'usage des agronomes », Capillon et Manichon, 1991)



### 3. ENTRETIEN OUVERT ENREGISTRÉ : UN EXEMPLE

#### 3.1. Gestion des ressources renouvelables

- Représentation de la ressource "eau", ce qu'évoque le mot.
- Représentation de la "ravine" (ressource à préserver ? moyen de jeter les déchets ? frontière avec les voisins ?), ce qu'évoque le mot.
- Bassin-versant et devenir des produits phytosanitaires :
  - Pourriez-vous me définir ce qu'est un bassin versant ?
  - Conséquences de l'épandage massif des pesticides : sur l'environnement en général, sur la santé, sur les eaux de consommation ? Buvez-vous de l'eau du robinet ? Vous êtes vous déjà baigné dans une rivière proche ou ravine ?
  - Qualité des eaux dans la zone étudiée et évolution au cours du temps ?
  - Quelle culture est la plus polluante ? Pourquoi selon vous ?
- Normes à respecter, pressions environnementales :
  - Connaissez vous les MAE (Mesures Agri-Environnementales) ? Les CTE (Contrats Territoriaux d'Exploitation) ? Avez-vous signé ce type de contrat ?
  - Savez vous ce qu'est le PNR (Parc Naturel Régional) ? Le territoire de l'exploitation est-il inscrit dans le PNR ?
  - Sentez-vous une pression de la part des médias, des particuliers, de l'état, etc., concernant les problèmes environnementaux ?
  - Quel est le problème environnemental le plus grave en Martinique ? Quelles seraient selon vous les solutions pour le réduire ?

#### 3.2. Relations inter-exploitants

- Sur le schéma de l'enquête II, vous m'avez cité le nom de plusieurs personnes : quels sont vos rapports avec chacune d'entre elles ? Avez-vous déjà eu des problèmes relationnels avec certaines d'entre elles ?
- Quels sont ceux avec lesquels vous communiquez le plus facilement ? Depuis combien de temps vous connaissez vous ? Avec quelle fréquence communiquez-vous ? Entraide forte ?
- Vous m'avez parlé de problèmes de concurrence, comment cela se concrétise-t-il ? Faites vous attention à ne pas toujours divulguer vos innovations ?
- Qui, selon vous, est un bon maraîcher dans le coin ? Qui selon vous est un bon planteur de bananes ? Quels sont ceux dont vous ne suivriez pas les conseils ? A qui feriez vous confiance en matière d'innovation ?
- Qui vous tient au courant des cours du marché ? Quand vous me dites que vous avez choisi le dachine parce que ça se vend bien en ce moment, d'où vous vient cette information ?

#### 3.3. Atouts et contraintes de l'exploitation

- Point de vue économique (accès aux subventions, coût des produits, problème de concurrence).
- Points de vue naturel (pression parasitaire, mauvaise ou bonne qualité des sols, manque ou abondance de précipitations, force des vents, degré des pentes, altitude) et spatial (accès aux parcelles, éloignement des parcelles les unes par rapport aux autres, distance de l'exploitation au centre de vente, par rapport aux zones urbanisées, etc.).
- Accès au foncier (difficulté de trouver des terres, coût des terres que ce soit en location ou en achat, etc.).
- Point de vue relationnel (problèmes de vols, bêtes qui vont sur les terres, voisins, pas assez d'aide et de conseils, problèmes de communication, de formation).
- Main d'œuvre et organisation du travail
- Point de vue écologique (pression des usagers, pression du PNR, pression des médias par rapport à la pollution des eaux et aux problèmes environnementaux en général, proximité des villes).

#### 3.4. Conclusion

Vision de l'agriculture en Martinique et de son évolution depuis la période esclavagiste. Quelles ont été les grandes étapes de son évolution et comment imaginer l'avenir de l'agriculture martiniquaise ?

*Entretien de 54 min**M= moi**L = l'exploitant (36 ans)*

M : Je voulais vous poser des questions très générales par rapport au problème d'eau et de pollution des eaux. On en entend beaucoup parler notamment à la télé, donc je voulais savoir comment vous considérez ce problème, est ce que ça vous touche de près ?

L : En principe, ça doit toucher tous les agriculteurs. A mon avis, il y a un gros travail à faire. Je pense qu'en Martinique, au niveau des produits, les pesticides du moins...Au niveau des rivières, il faut limiter, parce qu'au niveau des écrevisses et tout...

M : Actuellement, il y a déjà des problèmes ?

L : Ha oui ça fait un petit moment qu'on a ces problèmes là parce que j'aimais bien la pêche, mais je n'y vais plus parce que ...ça fait un temps que j'y vais plus.

M : Il n'y a plus d'écrevisses...

L : Oui, il n'y en a presque plus, avec les histoires de pesticides.

M : Dans les rivières...

L : Oui mais ici il n'y a pas de problème, puisque nous sommes sur la montagne. Sur la montagne il n'y a pas de problème. Mais plus bas, à partir...les rivières sont un peu abîmées.

M : Et vous buvez l'eau du robinet ?

L : Je suis au Robert oui...je suis obligé de la boire. Mais j'ai mon eau sur la montagne...il n'y a pas de problème.

M : Là oui il n'y a pas de problème.

L : Oui je bois plus l'eau d'ici. Sinon j'achète de l'eau de temps en temps.

M : Parce que vous avez peur de quoi en fait ? Il peut y avoir des problèmes sur la santé ?

L : Non je pense...Dans l'avenir, on risque d'avoir...Parce que à mon avis, ça va agir à la longue...il y a des traitements, des trucs. Certains produits, par exemple dans l'ananas, dans la banane, des trucs qui nous tuent à la longue. D'ailleurs je pense qu'il y a pas mal de problèmes à ce niveau ! On n'ose pas le dire mais je pense qu'il y a des problèmes à ce niveau.

M : On commence à en parler très sérieusement.

L : Parce qu'il y a des endroits, sous les bananes, il y a des prises d'eau.

M : Des prises d'eau ?

L : Non je parlais des réservoirs d'eau potable. Par exemple au Robert, je suis sûr qu'on ne peut pas boire, c'est pas comme sur la montagne. L'eau de Morne Rouge, on peut dire que c'est une eau impeccable. Mais plus bas, on laisse le Morne Rouge. C'est à dire on jette...Au Robert, je cultive pas parce que l'eau de chez moi, ils mettent des trucs dessus.

M : Et la Capot selon vous ?

L : La Capot, c'est pour arroser je crois.

M : Ca dessert une grande partie de la population de l'île en eau potable.

L : Ha bon...

M : Vous, vous avez fait des recherches pour être informé comme ça ?

L : C'est à dire que je suis informé sur certains points. Mais sur la Capot, je suis pas trop...

M : Vous vous êtes renseigné où ?

L : C'est à dire, à l'époque j'étais plus...je marchais plus dans le monde. J'étais dans un parti politique, dans l'ASSAUPAMAR ...vous connaissez ?

M : Non

L : L'ASSAUPAMAR, c'est quand il y a un problème sur n'importe quel point, ils viennent pour mettre un peu d'ordre. S'il y a un problème, n'importe quoi, un problème d'eau...par exemple quelqu'un a fait une maison à côté de la mer, jeté dans la rivière tout ça...

M : C'est en relation avec l'eau à chaque fois ?

L : Oui, ils sont...y'a de l'eau...ils sont assez bons

M : D'accord. Et vous vous en faisiez partie ?

L : J'en faisais partie et puis j'ai arrêté y'a deux ans.

M : Parce que ?

L : Parce que y'a deux ans, ce qu'on disait tout à l'heure... (conversation d'une demie heure sur les religions en général et sur son implication récente dans la religion évangéliste)

M : Ha oui

L : Depuis j'ai choisi...

M : D'accord ...une question que je me posais aussi : est ce que les gens ici se baignent dans les ravines, dans les rivières ?

L : Pas normalement. C'est à dire ils le font, les Gorges...mais je pense que ce n'est pas conseillé à cause des pesticides, tout ça. La Capot, c'est pas conseillé, même pour aller pêcher c'est pas conseillé.

M : Ca fait combien de temps cette pollution dans les rivières ?

L : La Capot, c'est une rivière qui est vraiment polluée, ça je peux vous le dire. J'allais pêcher très souvent dans la Capot, ça fait plus de cinq ans, plus de sept ans. A chaque fois que je vais dans la Capot, je trouve des poissons, des écrevisses mortes à tout moment.

M : Il y a une dizaine d'années, ça allait encore bien en fait ?

L : Il y a une dizaine d'années, c'était impeccable, on pouvait manger un p'tit zabitant, écrevisse.

M : Ca a été rapide ?

L : Très rapide. Ca a été rapide. Il faut dire qu'il y a eu beaucoup de subventions pour la banane et...

M : Selon vous, c'est la culture la plus polluante la banane ?

L : Je pense oui. La banane et puis l'ananas.

M : A égalité..

L : Oui à égalité parce qu'au niveau des cultures maraîchères je pense pas que c'est lessivé pour arriver à la rivière. Parce que c'est des appareils à dos et je pense pas que c'est lessivé. Tandis que là maintenant, la banane, ce sont des apports plus importants.

M : D'après vous, ça pose plus de problèmes.

L : Oui. D'ailleurs, dans le Nord, dans la plantation de dachines, je peux pas mettre du thémik dedans ! Alors que dans la banane, il faut le faire. Et la cristophine, jamais...

M : Vous, vous faites attention à tout ça ?

L : Oui. C'est à dire si je plante de l'ananas là-haut, je vais faire mon possible pour ne pas planter là où il y a de l'écoulement vers la rivière.

M : C'est bien...Est ce que vous avez reçu un papier de la Chambre disant qu'il ne fallait plus planter à vingt mètres des ravines ?

L : J'ai pas reçu le papier mais j'ai eu un petit mot à l'oreille, on m'a fait signe...La parcelle là haut, le Maire disait qu'il fallait faire attention pour l'ananas.

M : Il y a une pression de la part du Maire ?

L : Non il n'y a pas de pression, il n'y a pas de pression

M : Juste ce petit mot qui est passé ...

L : Je dis ça mais j'ai jamais eu de mot, j'ai jamais eu de mot.

M : Vous avez entendu parler...Le parc naturel, il est ici en fait, il est sur la Pelée ?

L : Non j'ai pas entendu parler.

M : ...les Contrats territoriaux d'exploitation ?

L : Non non. Ca concerne plus les grands...

M : J'ai quelques questions sur la gestion des produits phytosanitaires. Pour choisir les produits chimiques, vous lisez systématiquement les étiquettes ?

L : Je suis très branché dessus.

M : Vous consultez l'index phytosanitaire ?

L : Oui

M : Vous demandez conseils à des spécialistes ?

L : Toujours. Même les techniciens et madame Y, elle connaît pas mal. Et des gars de la chambre et j'ai pas le nom ça par contre.

M : Madame Y c'est quel... ?

L : Madame Y c'est Import Distribution au Lorrain. Il y'a pas mal de formations qui nous poussent quand même à savoir ce qu'il faut faire.

M : Formations ?

L : Oui j'ai eu une petite formation de trois mois seulement au Carbet. Et puis je suis très...Vous avez déjà vu lorsque vous êtes montée là haut...Pour moi je dis que c'est déjà le paradis, alors je pense qu'il ne faut pas laisser l'argent nous tuer. Il faut faire attention. Il faut pouvoir manger sans problème.

M : Depuis trois, quatre ans, est ce que les charges en produits phytosanitaires ont augmenté ou diminué ?

L : C'est à dire...qu'est ce que je mets comme produit...pas grand chose ! Je pense faire des concombres. Je pense que là-haut, il faudrait mettre plus ! Il y a un problème de schéma, du moins, il y a un problème de secteur. Par exemple à Trinité, ce gars-là va mettre moins de produit que nous, moins d'engrais, pourquoi, parce que nous sommes sur des terrains lessivés. Par exemple hier, il y a de la pluie, tu vois la journée qu'on a...le gars qui a épandu hier, c'est lessivé, faut qu'il le refasse après demain. La dose n'est pas trop forte, je dirais, mais elle est répétée, peut être avant huit jours. Avant huit jours, je pense qu'il faut le refaire. Madame Y me disait qu'elle a une semaine d'essais pour les produits qu'elle vend. Tous les gens à qui elle vend des produits sont convoqués à faire une semaine de stage. Savoir quel produit je dois voir et pouvoir informer l'agriculteur qui vient acheter, par exemple du Témik ! Il y a du méthyl, les gens s'en servent. C'est ça qui est dangereux. C'est dangereux.

M : Je crois que ça fait partie des produits qu'on a retrouvé effectivement dans la source captée de Marc Cécile..

L : ... ?

M : Vous savez en bas sur la route

L : Ha oui...mais c'est Clovel [16] qui a cette plantation...c'est Clovel. Parce que effectivement, il y a une petite source en bas et il y en a une un peu plus haut. Et en bas, les gens s'arrêtent énormément. Mais je crois qu'ils vont fermer cette source là. Ils ont trouvé des traces.

M : Je crois que ça ne dépassait pas le seuil critique... Je vais passer à l'autre thème puisque vous êtes pressé. Et puis il faut peut être qu'on aille manger aussi !

L : Non les agriculteurs mangent très tard.

M : L'autre thème que je voulais aborder avec vous, c'était les relations entre exploitants de la zone, savoir quels sont les communications que vous pouvez avoir, qui est-ce que vous connaissez, avec qui vous communiquez le plus, avec qui il peut y avoir des tensions...

L : Je pense pas. Cédric [15] va vous répondre différemment que moi...Je reviens sur le fait que je suis chrétien. Du fait que je suis chrétien je vais marcher d'après ce que me dit la Bible. C'est pour ça que même si quelqu'un a quelque chose contre moi, je regarde pas. Alors ça va bien, il n'y a pas de problème.

M : L'autre fois vous m'aviez dit que vous travailliez beaucoup avec les autres agriculteurs, qu'il y avait pas mal d'entraide.

L : Oui c'est ça.

M : Avec qui vous travaillez le plus ?

L : Ca dépend comment vous interprétez travail...Moi je travaille détaché d'eux mais on peut se poser des petites questions entre nous, par exemple des idées.

M : Il y a quand même un échange d'informations...

L : Oui il y a un échange...Celui qui pense qu'il faut faire comme ça il le dit, ou il vaut mieux faire comme ça. Là par exemple, j'ai un coup de main pour commencer ma tonnelle.

M : C'est Cédric ?

L : C'est à dire j'ai demandé un coup de main, juste ça. Mais il y a son beau frère qui va venir avec d'autres personnes...

M : Parce que j'avais vraiment le sentiment que c'était un petit monde

L : Oui oui oui

M : Tout le monde se connaît très bien

L : Oui on se connaît très bien d'ailleurs il y a la famille...J'ai mes parents, mes frères...

M : Après j'avais l'impression que dès qu'on passait à la banane, il y avait comme une frontière ? Je ne sais pas, avec Pierre [8] par exemple ?

L : Non...Pierre, c'est pas la même chose. Ils sont à part il faut dire, ils sont très à part. Je vais pas polémiquer sur eux. Leur fonctionnement est comme ça, c'est leur fonctionnement.

M : J'avais rencontré aussi hier...est ce que vous connaissez Ernest [5] ?

L : Non je ne le connais pas.

M : C'est un homme qui est à la retraite, il fait juste un peu de dachine, tout près de chez Pierre, en bas de la route.

L : Oui mais c'est loin...pour les gens qui connaissent pas c'est vraiment loin, on peut le dire. A partir d'ici les gens se connaissent puisqu'on a qu'une seule route, pour laisser passer quelqu'un, la route est étroite. Il y a des demandes de plants par exemple de dachines...

M : Oui donc ça se passe bien dans l'ensemble

L : Et même s'il y a un problème, je vais réparer, je veux pas avoir de problème. Il faut recevoir. Quand on est agriculteur il faut recevoir. Il faut se soutenir. Bon il y a la jalousie des hommes, ça a toujours existé. C'est malheureux mais...surtout les martiniquais ! Il est un peu jaloux, il pense que, ça va trop vite pour lui.

M : Vous trouvez que c'est dans la culture martiniquaise ? !

L : C'est dans la culture martiniquaise. Il y a des ouvriers qui viennent travailler chez vous, ils ont envie de travailler, ils arrivent, ils commencent à travailler, ils pensent que c'est grâce à eux qu'on arrive à avoir quelque chose...c'est la jalousie. Je pense que la jalousie est ancrée...l'antillais est vraiment jaloux de son frère, de plein de choses.

M : Quel est le plus gros problème que vous rencontrez pour mener à bien votre exploitation ? La plus grosse contrainte pour vous ? D'ordre économique, naturel...

L : La plus grosse contrainte est du côté...Financièrement, Dieu permet. Dieu permet, j'arrive à avancer avec les moyens du bord. Bon ma foi, il ne s'est pas trop penché sur nous, mais on arrive à avancer. Mais le plus gros des problèmes pour moi, je me rend compte, c'est la confiance des ouvriers. C'est l'un des problèmes qui me touchent, qui m'embêtent pour avancer. Ça arrête. Ils arrivent avec beaucoup de confiance, ils ont envie de travailler et puis...il y a le problème derrière, les dires derrière et puis voilà. L'exploitation souffre. C'est mon problème tu vois. C'est le plus gros de mes problèmes. D'autres personnes vont vous répondre différemment : la pluie...Moi comme je vous dis toujours, je prends le soleil, je prends la pluie. Je peux pas mettre sur le dos de la pluie, moi le plus gros c'est les ouvriers. Moi je prends tout ce qui vient. Y'a la pluie, je prends la pluie. J'ai mon tracteur alors je pourrais me plaindre parce que je peux pas labourer, j'ai des plants qui sont plus ou moins gâtés par rapport à la pluie, mais je préfère...Pour moi c'est les ouvriers. J'attends sur eux... La pluie tombe, je vois la pluie tomber, c'est fini, je peux pas monter. Mais quand un ouvrier te dit oui je viens travailler aujourd'hui et tu le vois pas durant la semaine, je te dis, je préfère la pluie.

M : Vous savez pourquoi certains ne viennent pas ?

L : C'est comme je te dis, il y a la jalousie. Je suis avec eux tout le temps. Il y a un petit jeune qui travaille avec moi là, je suis en train de monter un contrat pour lui, c'est un petit jeune qui n'a pas tous les moyens de ...mais il travaille très bien. Mais par exemple, il peut commencer un travail là et on se rend compte qu'il est déjà là. Il va pas suivre la ligne comme moi je lui ai dit...et donc faut lui apprendre à travailler..

M : Et pour vous c'est pas un problème d'habiter au Robert et de devoir faire la route pour venir jusqu'ici ?

L : Oui là aussi, c'est un problème, vous l'avez bien souligné. Parce que des fois je dors là-haut mais sincèrement, c'est là que je vois que c'est un problème. Mais j'arrive à le faire sans remord. Il faut dire que j'aime le calme.

*La suite de l'entretien n'est pas retranscrite sur la demande de l'agriculteur.*

## 4. EXTRAITS D'ENTRETIENS

*Ces extraits d'entretien, triés par thème, sont pour la plupart exploités dans le texte de la thèse. Nous indiquons à chaque fois le prénom fictif de l'agriculteur, son numéro d'exploitation, le chapitre et la section où la citation est utilisée comme argument.*

### 4.1. Pratiques phytosanitaires et justification

*William [33], cité chapitre 6, section 2.3.2. : « Selon moi, il n'y a pas de problème, il y a peu de lien entre l'agriculture et la pollution des eaux. En fait, les plus gros problèmes, c'est pas les agriculteurs...par exemple, il y en a qui jettent les chiens ou les moutons morts dans la rivière! »*

*Paul [31] : « Il suffirait que tout le monde s'y mette ! Pour moi, la pollution des eaux, c'est les grandes exploitations de banane et c'est l'Etat qui leur a donné ce pouvoir. L'eau a dépassé la farine ! »*

#### 4.1.1. Adhésion aux problèmes environnementaux et pratiques adéquates : attrait économique de l'agriculture raisonnée

*Pierre [8], cité chapitre 6, section 2.3.3.1. : « [...] Donc on a mis les jachères, on a mis les vitroplants, on a vraiment mené une politique, très en faveur de l'environnement, mais c'est pas idéologique. Je veux dire.. c'est économique également. Lorsque vous faites un traitement de nématicide par an au lieu d'en faire trois ou quatre, vous gagnez de l'argent ! Si vous arrivez et vous pouvez en faire qu'un ! Un traitement, c'est à peu près 3000 francs, si vous en gagnez deux vous gagnez à peu près 6000 francs l'hectare, si vous en gagnez trois, vous gagnez à peu près 9000 francs l'hectare ! Bon, donc il y a vraiment un intérêt économique à la base de ça ».*

*Emile [12], cité chapitre 6, section 2.3.3.1. : « Par rapport aux problèmes de pollution, je suis pas dans une logique de chargement des produits. Pas dans une logique d'application. Je suis même plutôt en déficit. J'aime pas le régent par exemple : on prescrit 30 grammes par pied, mais avec ça, on fait même pas le tour du pied ! Moi j'ai toujours préféré appliquer un insecticide-nématicide : ça travaille sur les deux fonctions et puis je complète avec des pièges à charançon ».*

*« En gros, je fais pas de préventif, j'agis au coup par coup : pour les charançons, par exemple, je fais en fonction des captures. »*

*« C'est bien de lier agriculture et environnement, mais enfin, si on tire rien d'un point de vue économique... Tout le monde peut pas se mettre en jachère...si vous avez moins de 5 hectares, vous pouvez pas vous permettre de mettre une partie en jachère, ha non. Il faut que la personne puisse choisir en fonction de son exploitation..c'est comme le DOCUP par exemple, c'est trop strict ! »*

#### 4.1.2. Consensus entre attrait économique de l'agriculture raisonnée et raisons éthiques

*Frédéric [42] : « Avec les problèmes de paiements de la part de la SOCOMOR, ça m'a donné une bonne leçon. Je fais plus attention maintenant et je diversifie au maximum. C'est pourquoi en 2003, j'essaie aussi la salade, le piment. Et puis je fais de la dachine, car mes parents connaissent bien, ce sont eux surtout qui assurent son entretien. Moi je mets seulement de l'Herbix, 1 à 2 fois pendant le cycle, en fonction de la préparation préalable du sol.*

*J'ai essayé le chou aussi mais ça ne marche pas trop car je ne mets pas d'insecticide. J'aime pas trop en utiliser pour des questions de santé...j'essaie de manger le plus sain possible et donc de produire le plus sain possible...J'applique rien non plus sur la cristophine. Avec la patate douce, je commence tout juste à y songer.. »*

*Cédric [15], cité chapitre 6, section 2.3.3.1.* : « Ma culture est bio ou semi-bio, donc j'évite d'utiliser tous ces produits... Je dis bio ou semi-bio, non, c'est seulement parce que ça fait près de dix ans que je fais du bio ou du semi bio et pourtant je n'avais pas encore ce projet d'agri-tourisme. Simplement parce que j'aime les produits naturels et puis c'est par rapport à ma personne quoi, je suis vraiment sensible à la nature, aux problèmes de pollution...il y a les consommateurs qui achètent chez moi, par le biais du grand marché itinérant, qui aiment bien mes produits parce qu'ils savent que ce sont des produits, des produits sains, quoi..Alors il y a un petit peu d'avantage à travailler dans ce sens quoi. Il y a une pression forte du consommateur puisque sachant que le consommateur maintenant, il cherche à savoir ce qu'il mange. C'est à dire, je pense, que la traçabilité des produits si tu veux...Justement, le projet agri-touristique va entrer si tu veux en coordination avec ce que je fais, à savoir, le consommateur verra d'où sort le produit, comment je produis le produit, vraiment tout ce qu'il faut savoir sur ce produit. Après, ça va le mettre en confiance ».

*Christian [22], cité chapitre 6, section 2.3.2.* : « En principe, ça doit toucher tous les agriculteurs. A mon avis, il y a un gros travail à faire. Je pense qu'en Martinique, au niveau des produits, les pesticides du moins...Au niveau des rivières, il faut limiter, parce qu'au niveau des écrevisses et tout... [...] Oui mais ici il n'y a pas de problème, puisque nous sommes sur la montagne. Sur la montagne il n'y a pas de problème. Mais plus bas, à partir...les rivières sont un peu abîmées ».

« Oui j'ai eu une petite formation de trois mois seulement au Carbet. Et puis je suis très...Vous avez déjà vu lorsque vous êtes montée là haut...Pour moi je dis que c'est déjà le paradis, alors je pense qu'il ne faut pas laisser l'argent nous tuer. Il faut faire attention. Il faut pouvoir manger sans problème. [...] C'est à dire...qu'est ce que je mets comme produit...pas grand chose ! Je pense faire des concombres. Je pense que là-haut, il faudrait mettre plus ! Il y a un problème de schéma, du moins, il y a un problème de secteur. Par exemple à Trinité, ce gars-là va mettre moins de produit que nous, moins d'engrais, pourquoi, parce que nous sommes sur des terrains lessivés. Par exemple hier, il y a de la pluie, tu vois la journée qu'on a...le gars qui a épandu hier, c'est lessivé, faut qu'il le refasse après demain. La dose n'est pas trop forte, je dirais, mais elle est répétée, peut être avant huit jours. Avant huit jours, je pense qu'il faut le refaire. Madame Y me disait qu'elle a une semaine d'essais pour les produits qu'elle vend. Tous les gens à qui elle vend des produits sont convoqués à faire une semaine de stage. Savoir quel produit je dois voir et pouvoir informer l'agriculteur qui vient acheter, par exemple du Témik ! Il y a du méthyl, les gens s'en servent. C'est ça qui est dangereux. C'est dangereux ».

#### **4.1.3. Activité et culture non consommatrice**

*Ernest [5], cité chapitre 5, section 1.3.2.* : « Mais enfin, je suis à la retraite, je monte ici à sept heures du matin, je descend vers huit heures et demi neuf heures et puis c'est tout, c'est fini [...] C'est juste pour tenir l'activité quoi ! J'ai quelques choux de chine, c'est très peu, très peu ! c'est pour ...Et puis alors la retraite, c'est peu hein. Trois mille francs toute l'année, trois mille, trois mille trois cents, trois mille cinq cents...c'est pas évident, hein ?! Avec trois mille francs. Que voulez vous, on fait avec...mais enfin... »

« Ha mais, la pollution y'en a pas tellement. Moi j'entends pas ici parce que ...c'est pas un problème mais enfin...Mais pour les bananes, il faut bien hein ?! Ha mais les insecticides il faut bien, hein ? pour les bananes... »

[*Donc selon vous, quelle est la culture la plus polluante en Martinique à l'heure actuelle ?*] Oh...  
...(silence de réflexion) le Témik !! C'est un produit... »

*Henri [40], cité chapitre 6, section 2.1.* : « Je fais tout à la main. Je veux pas mettre de produit [...] Le problème selon moi c'est qu'on interdit les bœufs sur les parcelles enherbées, ce qui fait qu'on est obligé ensuite d'utiliser des produits, alors que pour le désherbage, les bœufs faisaient ça très bien. Le problème aussi, c'est qu'il faut déplacer les bœufs régulièrement et que ça demande du temps ».

*Jacqueline [27], cité chapitre 6, section 2.3.2.* : « Je n'aime pas tout ce qui est produit chimique. Ce n'est pas bon pour la santé, ce n'est pas bon pour le sol ».



André [24] : « Dans la banane, c'est pas sérieux : il y en a qui plantent à deux mètres des rivières et même s'ils pouvaient, ils planteraient jusque dans leur maison ! »

« Le problème pour le Curlone [*présence de chlordécone dans les sols*], c'est pour l'achat des plants : on peut très bien acheter des plants qui viennent de terrain qui étaient avant en banane. Bon mais moi je connais très bien la zone et je sais quelles sont les parcelles qui étaient en banane avant. »

## 4.2. Spécificités du monde agricole martiniquais

### 4.2.1. Avenir des productions et contexte de subventions

Pierre [8], cité chapitre 3, section 2.3.1. ; chapitre 6, section 2.3.3.1 ; : « C'est un petit peu là où il y a un problème aujourd'hui, on sent que ça freine parce que les gens ont peur et puis il y'a l'avenir de la banane. Tout le monde dit qu'en 2006, on a une échéance importante. Certains prédisent l'arrêt de la production. Comment voulez-vous qu'un agriculteur aujourd'hui se dise, je vais arrêter, je vais arracher les bananes, je vais pas replanter parce que je vais faire des jachères, parce que en mettant en jachère en 2003, il pourra pas récolter avant mi-2006 ».

« Si par contre on a une bonne banane, on a de la qualité...l'Europe va expliquer ça comment le problème...parce qu'aujourd'hui, quand on regarde, sur la banane, en terme de productivité, sur les bonnes exploitations, on est parmi les meilleurs au monde. Sérieusement ! Le problème, c'est que nous avons un coût de main d'œuvre qui est très élevé. Mais en nombre d'heures nécessaire à produire un kilo de bananes, nous sommes nettement moins élevés que l'Afrique, ou l'Amérique centrale ! Il nous faut beaucoup moins d'heures de travail pour produire un kilo de bananes qu'il n'en faut en Afrique ou en Amérique centrale. Maintenant, le problème, c'est que mon prix de l'heure est vingt fois supérieur à celui de l'Amérique centrale ou de l'Afrique. C'est tout le problème, il est là ! C'est rien d'autre ! Enfin, dix fois... Alors ça s'explique, pourquoi mon prix, mon nombre d'heures est inférieur, c'est simplement que nous, du fait du coup de la main d'œuvre, on est obligé de mécaniser et de faire des recherches ! On avait eu la visite de personnes venant d'Afrique qui ont dit : "*je vais pas mettre un truc électrique, le nègre vapeur me coûte moins cher que le kilowater*". C'est la vérité ! C'est un peu cru, c'est tout ce qu'on veut, mais c'est vrai que un salarié leur coûte tellement peu cher qu'ils n'ont aucune raison aujourd'hui de mettre des quantités de tracteurs ou des choses électriques, ou de l'automatisme ! D'abord parce qu'ils n'auront pas les gens qualifiés pour les réparer et ça leur coûtera plus cher que la main d'œuvre. Nous c'est l'inverse. Donc on est obligé d'investir dans la mécanisation, pour baisser nos coûts de production. Ce qui fait qu'aujourd'hui on a un atout. On a un atout important. Je pense que si l'Europe veut défendre sa politique, elle peut pas nous laisser tomber ! On peut pas à la fois nous dire "*vous devez payer des charges sociales, vous devez garantir, vous devez, vous devez...*" et en contrepartie nous dire "*ha mais moi, j'ai aucune obligation de vous acheter ce produit que je vous ai obligé à fabriquer sous cette forme là*". Donc ça, ça m'inquiète pas, je pense que l'Europe paiera toujours le prix de la banane qu'elle nous a obligé à fabriquer de cette façon là. Mais elle le paiera si nous respectons aussi un certain nombre de choses ! On peut pas demander d'avoir le beurre, l'argent du beurre et puis être en vacances tous les quatre matins ! Vous pensez que les types vont pas être très heureux ! Donc c'est un petit peu à nous, acteurs de la filière, que ce soit les producteurs, les transporteurs, les mûrisseurs, enfin, à tout le monde, de faire en sorte d'augmenter les mérites de la banane domienne ou européenne et de garantir sa pérennité ! »

Emile [12] : « Pour moi, l'avenir de l'agriculture en Martinique, c'est la banane ! C'est la seule filière organisée...entre l'organisation, la rentabilité et les perspectives d'avenir, la banane est au top ! L'ananas marche pas trop mal mais il y a quand même la concurrence avec l'Asie.

Le problème quand même pour la banane, c'est la publicité. Il faut développer la pub en métropole pour la banane antillaise. Il y a encore beaucoup de choses à faire quand même. Et puis au niveau social aussi : c'est la banane qui crée 20 000 emplois directs et indirects ! Il ne faut pas négliger non plus le côté alimentaire : c'est la banane qui supporte le fret. Avec le fret que la banane paie pour exporter, la Martinique a des prix bien plus bas pour l'importation [*un bateau payé à l'aller, fera le retour chargé*]. S'il n'y avait pas la banane, le prix des aliments augmenterait encore ».

*André [24]* : « Le problème de l'ananas, c'est qu'il est financé par le FEOGA. Et aujourd'hui, les activités de la SOCOMOR sont fortement concurrencées par les pays asiatiques. Selon moi, la SOCOMOR doit faire autre chose que de l'ananas en tranche si elle veut rester sur le marché : il faut développer de nouveaux créneaux. Le problème, c'est que l'Europe devient de plus en plus stricte et demande à la SOCOMOR de rentrer dans le POSEIDOM. En plus, la SOCOMOR a beaucoup souffert de la grève de personnel qui a eu lieu en 2000, qui a provoqué un endettement fort de la boîte. Les collectivités sont venues à l'aide de la SOCOMOR mais ça n'a pas été suffisant. D'après ce que disent les gens, il y aurait des perspectives d'avenir pour la SOCOMOR, mais moi je vois pas. Moi je préfère laisser tomber l'ananas...

La banane aussi ça va mal : en 2006 ça va être très difficile...l'Europe va ouvrir ses frontières et les Etats-Unis ne veulent pas de culture protégée. Pour ceux qui font de la banane, il faudra forcément penser à se regrouper, à des formes de regroupement. Le problème, c'est que les martiniquais sont très individuels. Regardez, il y a une seule CUMA en Martinique et pas une seule GAEC !

Moi, j'ai failli m'installer à mon compte il y a 20 ans, comme beaucoup d'autres de ma génération l'ont fait. Mais j'ai vu beaucoup de mes amis se casser la gueule et puis à ce moment là, j'avais la famille avec les enfants en bas âge, alors j'ai pas voulu courir le risque ».

*Paul [31], cité chapitre 3, section 2.2.* : « La situation agricole en Martinique ? Catastrophique ! Tout est toujours fait par rapport à la France. Ca a été le cas par exemple avec la canne, qui a complètement suivi le bon vouloir métropolitain. Moi-même, je suis plutôt pour une agriculture d'autosuffisance. Par exemple, ce n'est pas normal que la tomate soit importée, comme la dachine, alors que la Martinique pourrait en produire plus, si elle était aidée en ce sens, au moins pour satisfaire la demande locale. Avec le cochon, c'est le même problème. En plus, les éleveurs subissent une concurrence monstrueuse avec la Belgique, qui exporte ses cochons en France à bas prix, alors qu'en Martinique, le prix d'import des produits et des aliments pour le bétail est bien plus élevé et qu'ils ne peuvent donc pas vendre à des prix aussi bas que les belges. Selon moi, tant que la France continuera à donner des subventions, il y aura un problème pour l'agriculture martiniquaise qui ne se démarquera pas. Personnellement, je veux pas recevoir d'aide. On peut pas demander le beurre et l'argent du beurre. Si on souhaite l'indépendance, on ne peut pas continuer à vivre individuellement aux crochets de la métropole ! [...] Le martiniquais est trop assisté...En fait, le problème...la Martinique n'a pas fait sa révolution, contrairement à la métropole. Sainte Lucie, la Barbade et la Dominique sont souvent critiquées, comme quoi, elles sont en retard de développement et tout... Pourtant, elles ont tout appris toutes seules et maintenant elles sont vraiment à même de se débrouiller, d'être auto-suffisantes. Ici en Martinique, on vit au crochet de la métropole qui fait semblant d'aider : en fait, la France donne 1 franc et en reprend 2,5, du coup, 90 % des ménages martiniquais sont endettés ! ».

#### **4.2.2. Organisation du monde agricole martiniquais**

*Emile [12]* : « Du point de vue des conseils techniques, la Chambre est incompétente. Les seuls conseils techniques viennent du groupement ou de techniciens étrangers qui viennent du Costa Rica ou d'Israël par l'intermédiaire du groupement ou de Bruno [41], surtout pour ce qui est des vitro plants et de l'irrigation ».

*Jacqueline [27]* : « Le problème, c'est que notre activité n'est pas reconnue par la société, il n'y a pas de subvention pour le maraîchage, seulement la banane en a, or si le marché de la diversification s'écroule, c'est l'identité de la Martinique qui s'écroule. Même la retraite est ridicule : 3000 francs par mois ! ».

*Cédric [15]* : « Avant je faisais les livraisons, mais malheureusement il me faut une carte de commerçant. Et une carte de commerçant malheureusement, les impôts, quand ils verront la différence qu'il y a entre ce que...tu vois ce que je veux dire ? On est beaucoup plus suivi. Et puis c'est pas évident de travailler avec les grandes surfaces parce qu'on a beaucoup de retour parce que la concurrence fait que les légumes s'imposent sur la personne qui livre la marchandise. A savoir, ils

exigent de la personne, quand il n'a pas tout vendu, que la personne récupère ses produits. Mais quand la personne récupère ses produits, les produits sont déjà fanés, du moins sont abîmés, et alors ces produits sont invendables ! Parce que les grandes surfaces exigent, ils mettent le prix du produit trop élevé. Cette pour cette raison que des agriculteurs et moi, on doit monter un groupement assez conséquent pour pallier ce problème, pour trouver une solution pour que les grandes surfaces puissent diminuer le prix du produit afin de permettre un écoulement plus facile. A ce moment là le consommateur qui trouve le produit bien moins cher l'achètera plus souvent et plus, et automatiquement, la grande surface...la demande sera plus élevée. Ca, ça nous permettra de produire d'avantage. Voilà. C'est ça l'un des gros problèmes. C'est quand on voit que je livre la cristophine à 5 francs à des coopératives qui la revendaient 7 francs et la grande surface vendait la cristophine à 14, 15 francs. Alors ils se prennent 7 francs, 7 à 8 francs sur le kilo de produit. Tu vois un peu la différence ? ! Non, ça fait quand même trop ! ».

#### 4.2.3. Gestion du personnel, concurrence, conflits sociaux, motivations

*Pierre [8], cité chapitre 3, section 3.2.1. et 3.2.3. :* « Et les salariés sont restés dans une idéologie des années soixante dix, qui n'est plus celle d'aujourd'hui ! Donc, c'est vrai qu'on a des difficultés de gestion de personnel, c'est vrai qu'à mon avis, aujourd'hui c'est le problème numéro un des exploitations agricoles. Sans ce règlement social, sans ces problèmes sociaux, que ce soit avec le port de Fort-de-France ou avec nos salariés à nous. Faut pas oublier que nos salariés ont fait grève en 1998, ça a coûté très cher à la profession. Donc, on sent bien qu'il y a un malaise, même aujourd'hui avec les trente cinq heures, personnes n'a pu régler le problème franchement ! Donc on a vraiment un malaise important et on ne sait pas encore comment le résoudre ! Mais c'est aujourd'hui le problème le plus difficile. Parce que la recherche, la technologie, on va l'appliquer. Moi vous allez venir, vous allez me convaincre, vous allez me dire " *il faut faire ceci, il faut faire telle chose, on va moins polluer, on va faire ceci* ", je vais vous écouter on va réfléchir, OK. On met en place. Mais le social, c'est pas comme ça ! Le social c'est plus long, c'est plus compliqué, c'est des habitudes, c'est des on-dit, ou des non-dits, c'est beaucoup de choses ! Autant votre terre vous la labourez, vous la préparez comme vous voulez, votre ouvrier, c'est un homme, c'est pas une machine où on fait qu'on change et qu'on modifie du jour au lendemain ! Ce sont des contextes...c'est long ! Je pense qu'aujourd'hui c'est le facteur numéro un ».

« On a des bananes du premier janvier au trente et un décembre ! On produit tout le temps de la même façon. On a une production qui est relativement linéaire...alors on a des pics de production un petit peu sur l'année, mais avec les nouvelles lois, c'est assez difficile et donc en jouant aujourd'hui avec la législation, on essaie de mettre en place certaines choses mais c'est pas évident. Mais ce qui s'est passé pendant longtemps, c'est que la banane, c'était quoi, vous embauchiez quelqu'un le matin et éventuellement vous le réembauchiez le lendemain matin. Mais ça, c'était il y a trente ans ! Bon, depuis il y a eu la mensualisation dans les années 90 et aujourd'hui les trente cinq heures ! Donc on a été obligé de se mettre à jour sur le plan légal pour pas se faire attaquer, mais ça coûte une fortune et c'est de plus en plus difficile ! Nous ne sommes pas structurés pour gérer trente personnes ! Je suis censé être agriculteur ! Maintenant, il faut que je sois juriste, comptable, informaticien ...en fait, mon métier d'agriculteur, c'est un tiers de mon temps ! Parce que les deux autres tiers du temps c'est de l'administratif ! c'est ça aujourd'hui...et ça, en France, ça n'existe pas. On a pas conscience de ça. On voit en France, en blé ou en céréales, c'est deux personnes sur quatre cents hectares ! A la Martinique, sur quatre cents hectares, vous avez deux cents quatre vingt personnes ! Donc on voit bien que la gestion est complètement différente. On a sans doute fait ce qui faut pour ça un petit peu, mais on a pas les structures, on a pas l'organisation pour faire face aux problèmes de main d'œuvre ».

« Ce qui est aussi très surprenant, c'est qu'il y a des articles qui sortent dans les journaux de temps en temps, c'est assez régulier. On accuse la culture de la banane de pollution, on accuse les agriculteurs de pollution, mais on a pas de contact ! Les gens ne viennent pas nous demander ce qu'on fait exactement, ce qu'il en est, ce qu'on en pense, ne viennent pas nous proposer non plus forcément de solutions. Moi je n'ai jamais eu personne qui est venu me dire ou m'inciter à faire quoique ce soit ! Je veux dire...on peut critiquer l'agriculteur mais...faudrait peut être venir voir et lui proposer et lui dire voilà ce qu'on peut faire, voilà, est ce que vous êtes d'accord de participer, enfin...Je pense qu'elles

[*les informations obtenues par les médias*] sont basées, elles sont basées sur trois fois rien ! Vous avez quelqu'un qui passe sur l'exploitation, il voit une boîte de produit, il voit une tête de mort dessus, il dit on met des produits qui tuent les gens ! Non, mais...y'a qu'à regarder. On nous repasse toujours le même film qui a été fait il y a vingt ans, en Amérique centrale où, à cause des traitements aériens les hommes sont impuissants, les femmes ont je sais pas quoi encore de problèmes enfin...ce que je veux dire : on peut continuer à matraquer de cette façon là, est-ce que ça fait évoluer les choses, je crois pas, ...est-ce que ça fera changer, certainement pas ! Si on raisonne positif, c'est montrer qu'il y a d'autres solutions, en essayant de mettre en avant ce qui a fait un progrès, même si c'est pas encore parfait mais dans ce cas il y a une diminution, il y a une possibilité de diminuer fortement les utilisations de pesticides aujourd'hui ».

« [...]à la disparition de la banane ? Je pense qu'y a lieu d'être inquiet, mais je pense qu'on peut l'éviter sans problème. Maintenant, il faut que chacun de nous prenne conscience qu'on est en train de jouer une partie difficile, et qu'on a tous un rôle important ! Aussi bien les chefs d'entreprise, que les salariés, que ces messieurs du port, que les gens des groupements, etc. ! Comment voulez-vous lorsqu'on commence une année comme celle-ci où il y a déjà eu quatre mouvements en sept semaines sur le port de Fort-de-France que votre mûrisseur continue à vous faire confiance ? Vous travaillez avec quelqu'un vous lui dites "*je sais pas si la banane va partir, non ça n'a pas encore chargé, non ça va charger, les bananes elles sont un petit peu au soleil, je pense qu'elles vont pas arriver très belles, ou il y aura peut être pas trop de dégâts*". Le mûrisseur qui est en France ou en Europe, ou en Angleterre ou n'importe où, il peut pas travailler comme ça ! Parce que le supermarché lui demande : "*j'aurai ma banane quel jour ? Quelle qualité ?*" Et si lui se permet de dire "*bah vous savez, heu..on sait pas trop, il faut attendre !*", ça marche pas ! Donc on fait un petit peu de l'autodestruction. Ça, plus tous les problèmes de commerce extérieur. Et si au moins on réglait déjà...on se mettait en position défendable. Mais comment voulez vous que l'Europe aille vous défendre quand vous passez votre temps en grève, sans faire une qualité extraordinaire, sans jamais faire aucun effort ! Le dossier n'est pas en béton ! »

« C'est vraiment la main d'œuvre qui est devenue aujourd'hui le problème numéro un. Les lois sont de plus en plus contraignantes, et on ne favorise pas beaucoup le goût au travail. Qu'est ce qu'on dit partout : le temps libre, les vacances, le droit à ceci, le droit à cela, est ce qu'on met en avant le fait que de travailler c'est bien ? Est-ce qu'on dit qu'un travail bien fait on peut en être fier ? Jamais ! Donc, on se retrouve aujourd'hui avec pas mal de personnes âgées, dans nos exploitations, ou des très jeunes qui n'ont rien trouvé à faire d'autre. Donc on a un problème, de ce point qui est important. Parce qu'on a des gens peu formés, peu qualifiés, qui n'ont pas été à l'école. Je vois vraiment pas pourquoi on a attribué à la banane le rôle de récupérateur de tous les cas sociaux... »

« L'information doit venir en grande partie de nous. Mais faut pas non plus que ça soit déformé tous les jours à toutes les sauces ! Il n'y a pas très longtemps, on entendait sur les radios que le Round Up qu'on mettait dans les bananiers pour les tuer détruisait les nappes phréatiques, polluait tout, que l'atmosphère avait changé à cause de ça, enfin bon. Faut arrêter ! Et c'est retransmis par les médias qui sont à la recherche du sensationnel ! Qui ne vont pas vérifier quoi que ce soit ! Bon. Alors c'est vrai on va montrer un champ de bananes complètement brûlé au Round Up, en disant "*regardez si ça a pu détruire une plantation de bananes ce que ça peut faire au sol et ce que ça vous fait !*". C'est les médias, y'a pas moyen ! On sort de...c'est de l'irrationnel, c'est du n'importe quoi...mais on a détruit et quand vos ouvriers viennent vous voir en vous disant "*oui on met du Round Up, on est en train de détruire tout*". Vous avez beaucoup de mal à leur expliquer puisque ce qui est vu ou dit à la télévision est parole d'évangile ! ».

« Je dirais qu'à mon avis la pollution doit baisser. Mais pas pour les raisons qu'on croit. C'est à dire que beaucoup d'exploitations agricoles qui sont autour de la Capot sont en grande difficulté financière. Donc ne mettent pas les produits qu'elles devraient mettre. On sait aujourd'hui que les traitements n'ont pas été faits sur certaines exploitations, les engrais n'ont pas été mis et donc forcément on le retrouve ...mais bon c'est pas la bonne voie. Maintenant est-ce qu'à terme on peut baisser la pollution de la Capot, oui ! En mettant en place des jachères, de l'agriculture raisonnée autour, oui à mon avis. Indiscutablement, maintenant je pense qu'elle est un peu moins polluée qu'elle ne l'a été il y a une dizaine d'années, oui j'en suis à peu près certain. Mais pas forcément pour les mêmes raisons. Heu...je n'irais pas me baigner dans la Capot ! Non...Non...Parce qu'il y a des pesticides et tout ce qu'on veut mais enfin y'a beaucoup d'autres choses aussi. Bon, heu...les dangers, les gros accidents

qu'on a connu, ont été des accidents, presque volontaires entre guillemets. Les deux gros accidents qu'il y a eu sur la Capot, c'est à dire poissons visibles ou écrevisses retournées, c'étaient des boîtes de pesticides qui ont été jetées dans les ravines pour ne pas être appliquées... parce que le salarié voulait pas mettre le produit. On fait croire qu'on l'a mis et on vide le produit. Bon, ça, on a eu des cas flagrants, on n'a jamais su qui exactement l'avait fait, mais les produits ont bien été déversés directement. Et là ça pardonne pas, parce qu'à la première pluie, petite pluie qu'il y a, le produit arrive dans la rivière et les dégâts sont importants. Ça a été... enfin il y a eu deux cas, à ma connaissance, où il y a eu vraiment destruction de poissons et d'écrevisses, qu'on a vu remonter en surface. Dans ces cas-là on sait très bien...»

*Raphaël [10], cité chapitre 3, section 3.2.3.* : « Si vous me demandez le problème majeur sur mon exploitation... c'est la gestion du personnel. Aujourd'hui, on se retrouve dans un système où le patron n'est pas satisfait et le salarié non plus. Moi par exemple, j'aimerais bien comprendre ce que font mes employés, pourquoi il y a un tel taux d'absentéisme, ce qu'ils font le week-end par exemple, leur manière de penser et d'envisager le travail en général. Ici, on a plus de conflits encore que Pierre [8]. Lui, il a déjà menacé de mettre la clef sous la porte lors d'un conflit et ça a bien marché... Enfin bref, en plus, avec toutes les normes et les contrats, tout ça c'est vraiment une contrainte pour les exploitants. Sans ça, je vous dis, je me débrouillerais bien mieux avec la main d'œuvre...».

*Ernest [5]* : « Aujourd'hui, le problème, plus aucun jeune ne veut venir travailler dans l'agriculture... ça plus le RMI... c'est trop facile. De mon temps, on travaillait 60 heures par semaine. Et il y a 20 ans, on vendait mieux... ».

*Clovel [16], cité chapitre 3, section 3.2.1.* : « Maintenant, c'est plus dur parce qu'il y a tellement d'agriculteurs qui font ça [*de l'ananas*]. Vous dépensez et puis vous vendez... vos ananas ici à trois francs... même des fois à deux francs, deux francs cinquante... C'est à dire ... que même avant nous. Y'a pas mal de gens qui travaillent chez les békés et puis après ils travaillent ailleurs là et ils plantent beaucoup de dachines et puis ils font livrer ça avant nous et puis on est là ! Et nous on paie tout, les contributions tout et puis on est debout avec nos plants ! ! On est là, les ananas sont là, les plantations sont là. Personne ne vient par ici ! Des que c'est fini, partout, chez Bruno [41], vous voyez les gens viennent ici. Pourquoi faire... mais on a rien ! Tout est gâté. Tous les marchands viennent quand chez Bruno [41] il n'y a plus rien ».

« Moi, je travaille maintenant selon la volonté de Dieu... Ça va pas s'arranger. Il n'y a aucun jeune qui veut... en sortant de l'école, ils ont le RMI... dans dix ans, il n'y a plus de petits agriculteurs en martinique. Et puis ça reste là, ça dort. Moi j'ai commencé à travailler à quatorze ans. Très exactement à quatorze ans. Pour aller dans les champs, pour les patrons. Tous les jeunes à cet âge étaient intéressés à travailler chez l'oncle de Pierre [8], un petit job chez monsieur H. Et là maintenant, ce n'est plus ça. Alors on attend simplement qu'on a l'âge pour toucher le RMI ».

*Rémy [35]* : « Si un béké prend un haïtien pour un job de deux jours, il n'y a pas de problème, mais si c'est moi. [...] Les ouvriers préfèrent les békés. Un noir acceptera plus facilement un ordre d'un béké que d'un noir. De ce côté là, ça n'a pas évolué ».

#### 4.2.4. Accès au foncier

*Rémy [35]* : « Je suis emmerdé par Félicien [6, *le propriétaire*]. Normalement, je paie 3000 francs par hectare et par an, c'est la somme qui avait été fixée par le notaire. Mais Félicien, il voulait 4000 francs ! Du coup, l'augmentation a été faite par le notaire et cette année, j'ai donc payé 17500 francs. Pareil pour le bureau [*actuel hangar*]. Quand j'ai commencé, le local était délabré... Félicien avait donc accepté de le donner, mais maintenant qu'il le voit en bon état, il veut récupérer un loyer dessus ! Et puis maintenant, il veut faire remesurer le terrain pour toucher plus. Il a 300 hectares là-haut, 70 dans le sud. Il fait croire qu'il est agriculteur mais c'est pas vrai. A 76 ans, il veut pas vendre, il préfère tout garder et donner à sa fille ».

*Cédric [15], cité chapitre 4, section 2.3.2.* : « On a pas vraiment le droit de déboiser ici, tu comprends ?! C'est pour la protection de la nature. L'ONF, le parc naturel et tout quoi. Et si tu fais des photos là maintenant...hein, mais bon, mais non, il ne verront pas de toute façon. Tu peux défricher, mais ça dépend. Les gros arbres, tu n'a pas le droit. Et puis, je l'ai fait discrètement vite fait, j'ai demandé au monsieur là de défricher. C'est dommage ! On achète un terrain et puis on peut pas le mettre en valeur ! Parce que si fallait les écouter...ici, sur le chemin, il y avait des arbres. C'est dommage d'avoir un terrain et puis d'avoir que des arbres. Alors tu paies un terrain excessivement cher et puis tu peux pas travailler ! »

*Jean [21], cité chapitre 4, section 1.1.1.* : « C'est compliqué de travailler à Morne Rouge et Ajoupa. A Morne Rouge, ce sont des collines, ce n'est pas de la bonne terre. Ça coûte 3500 francs / jour pour aplanir les mornes et combler le terrain ».

*Clovel [16], cité chapitre 4, section 2.3.1.* : « [C'est pas un problème d'avoir des parcelles éloignées comme ça ?] Ha oui, il y en a, quand il sait qu'on est ici, il tape là bas...si la personne sait, il nous connaît, il sait qu'on est à l'Ajoupa, il tape le soir dans les champs. Ils prennent des ananas, des dachines, ce qu'ils trouvent. Si c'était pour la consommation, on les laisse mais, des fois ils vendent ailleurs... »

*Firmin [11], cité chapitre 3, section 1.4.* : « Le gros problème de l'agriculture aujourd'hui, c'est le foncier : beaucoup, comme M. P., ne sont pas agriculteurs mais sont propriétaires de beaucoup de terre...ils ne veulent pas vendre, tout juste louer...c'est pareil pour Félicien [6] ».

*William [33], cité chapitre 3, section 1.3. et 1.4.* : « Notre parcelle est en indivision entre les frères et les sœurs de ma mère qui ne s'entendent pas du tout...et non seulement ils ne s'entendent pas mais en plus certains gardent l'espoir de voir la parcelle passer un jour en zone constructible...puisqu'il y a le projet de route et de pont qui traverserait la Capot par savane Périnelle [...] Aucune terre ne se libère et les prix à la vente sont beaucoup trop élevés : la SAFER ne sert à rien ! Elle est censée normalement fixer des prix pour les terrains en vente, mais les propriétaires ne passent pas par elle, ils peuvent augmenter les prix comme ils veulent ! En plus, on ne reçoit aucune aide vu qu'on a pas de bail... ».

*Rémy [35], cité chapitre 3, section 1.4.* : « Ici, c'est les békés qui dirigent, qui ont le terrain. Les békés peuvent vendre, mais pour un autre béké, pas pour un noir, ou alors c'est du mauvais terrain ».

#### **4.2.5. Relations entre agriculteurs**

*Rémy [35]* : « Les bœufs de Félicien [6, son propriétaire] ont abîmé l'ananas et la banane sur le terrain haut... il possède encore 6 bœufs là haut. Mais je peux rien lui demander, je peux pas me plaindre, sinon j'ai des emmerdements : il gueule, il gueule, tout le monde l'entend ! Même le notaire il voulait avoir la paix ».

*Emile [12]* : « Il n'y a pas vraiment d'entraide, si ce n'est pour les prêts d'outillage (labour, etc.) ou de matériel (palettes, emballage, etc.) et le peu d'entraide qui existe se fait entre membres du même groupement mais pas les voisins géographiques ».

*Théo [1]* : « Dans l'agriculture, c'est chacun pour soi. On est des très bons amis on travaille pas ensemble. Je suis très perso, je fais pas de collaboration, je suis pas pour le coup de main ».

*Georges [25]* : « J'ai pas de main d'œuvre régulière, je paie de temps en temps des jeunes pour faire des jobs mais les jeunes de maintenant ne veulent plus rien faire, on ne peut pas compter sur eux. Sinon, entre agriculteurs, il faut s'entendre ; par ici les agriculteurs s'aident énormément ».

*Clovel [16]* : « Chacun est chez eux, ils font leur travail ! On a l'habitude de faire comme ça, on essaie et puis ça n'apporte pas, on cherche la façon, peut être on modifie l'engrais, on met du fumier, enfin il faut continuer à travailler ! ».

*Christian [22], cité chapitre 3, section 3.2.3.* : « Je reviens sur le fait que je suis chrétien. Du fait que je suis chrétien je vais marcher d'après ce que me dit la Bible. C'est pour ça que même si quelqu'un a quelque chose contre moi, je regarde pas à ça. Alors ça va bien, il n'y a pas de problème [...] Moi je travaille détaché d'eux mais on peut...se poser des petites questions entre nous quoi, par exemple des idées [...] Celui qui pense qu'il faut faire comme ça il le dit, ou il vaut mieux faire comme ça. Là par exemple, j'ai un coup de main pour commencer ma tonnelle [...] Oui on se connaît très bien d'ailleurs il y a la famille... j'ai mes parents, mes frères...[...] Pierre, c'est pas la même chose, c'est pas la même chose. Pierre, ils sont à part il faut dire, ils sont très à part quoi. Très à part...Je vais pas polémiquer sur eux. Leur fonctionnement est comme ça, c'est leur fonctionnement quoi ».

« Oui ça se passe bien, ça se passe bien. Et même si y'a un problème, je vais réparer, je veux pas avoir de problème. Il faut recevoir. Quand on est agriculteur il faut recevoir. C'est à dire il y a...il faut se soutenir. Bon y'a la jalousie des hommes, ça a toujours existé, la jalousie...y'a la jalousie...c'est malheureux quoi, mais...surtout les martiniquais quoi ! Il est un peu jaloux...il pense que ...ça va trop vite pour lui quoi [...] C'est dans la culture martiniquaise. Mais y'a des ouvriers qui viennent travailler chez vous, ils ont envie de travailler, ils arrivent, ils commencent à travailler, ils pensent que c'est grâce à eux qu'on arrive à avoir quelque chose, à...c'est la jalousie quoi. C'est la jalousie. Je pense que la jalousie elle est ancrée...l'antillais il est vraiment jaloux de son frère, de plein de choses quoi ».

« Bon la plus grosse, elle est du côté...Financièrement, Dieu permet. Dieu permet, j'arrive à avancer avec les moyens du bord. Bon...ma foi, il s'est pas trop penché sur nous, mais on arrive à avancer. Mais le plus gros des problèmes pour moi, je me rend compte, c'est la confiance...des ouvriers. Ouais, c'est là. C'est le truc qui...Je dirais même, c'est l'un des problèmes qui me touchent quoi, qui m'embête pour avancer. Ils arrivent avec beaucoup de confiance, ils ont envie de travailler et puis...y'a le problème derrière quoi, les dires derrière et puis voilà. L'exploitation souffre. C'est mon problème tu vois. C'est le plus gros de mes problèmes. Economiquement...d'autres personnes vont vous répondre différemment, la pluie...moi comme je vous dis toujours, je prends le soleil, je prends la pluie. Je peux pas mettre sur le dos de la pluie, moi le plus gros c'est les ouvriers [...] J'attends sur eux... la pluie tombe, je vois la pluie tomber, c'est fini, je peux pas monter. Mais quand un ouvrier te dit oui je viens travailler aujourd'hui et tu le vois pas durant la semaine, he bah je te dis, je préfère la pluie ».

*Firmin [11]* : « Je suis un peu en froid avec mon père... Il y a vraiment un problème de confiance : pendant longtemps chacun, moi et mes frères, on a investi pareillement que mon père dans les terres de Rivière Noire, et puis du jour au lendemain, il a récupéré les terres sans partage d'argent [...]. Y'a un problème de confiance aussi avec Félicien [6] qui n'a toujours pas régularisé la location là où je fais la dachine, alors que j'avais commencé à investir. Donc j'abandonne...je finis la récolte et j'arrête [...]. Avec mon frère [*Christian*, 22], on communique beaucoup sur les techniques, on s'échange des conseils, des coups de main. Avec les deux autres et puis mon père, comme je vous disais, c'est pas pareil, ils écoutent pas mes conseils ».

## 5. RESTITUTION DU TRAVAIL DE THESE AUPRES DES ACTEURS

Deux restitutions du travail de thèse ont été présentées aux agriculteurs, à deux mois d'intervalle.

### 5.1. Conditions des restitutions

Dans les deux cas, le lieu retenu pour la restitution fut la salle de projection de Morne Rouge qui sert également de salle de réunions pour les différentes associations. La salle de réunion du Pôle de recherche agronomique de Martinique (PRAM) n'a pas été retenue en raison de la distance qui sépare Le Lamentin, où se trouve le PRAM, du chef lieu d'exploitation des différents exploitants rencontrés : un tel choix aurait empêché un grand nombre d'entre eux d'assister à la réunion proposée.

Pour la première réunion, une invitation a été déposée ou envoyée par la poste (selon que je rencontrais les exploitants lors de ma tournée) à chacun des exploitants enquêtés. Cette invitation stipule les objectifs de la réunion. Je précise mon statut d'étudiante et propose une illustration du traitement des informations qu'ils ont bien voulu me fournir : valorisation de leur travail, du travail que nous avons fait ensemble, du temps que nous avons passé ensemble ; j'insiste sur les réajustements attendus, au moyen des avis et critiques qu'ils voudront bien émettre ; enfin, je souligne la présence de plusieurs chercheurs, agronomes et géographes, qui seront susceptibles de répondre à d'éventuelles questions dont ils sont spécialistes (thématique foncière, agronomie générale, environnement et économie agricole).

La seconde restitution a été réalisée à la demande de la FREDON, suite à la première réunion. Un plus grand nombre d'agriculteurs que ceux que j'avais enquêtés a donc été invité.

### 5.2. Déroulement des restitutions

Les restitutions se sont déroulées en deux temps :

- En début de séance, une plaquette synthétisant mes propos est distribuée à chacun des participants.
- La première partie de la réunion a ensuite consisté en l'exposé des résultats relatifs au travail de thèse (20 minutes) :
  - Origine, définition du sujet et de la problématique, démarche générale ;
  - Description de la zone d'étude : caractéristiques de l'activité agricole du point de vue spatial (surfaces, localisation), des spéculations et du nombre d'agriculteurs ;
  - Présentation des résultats relatifs à la charge polluante et à la distribution de l'indicateur de contribution à la pression polluante ;
  - Recensement des éléments d'explication apparus à la lueur de l'analyse statistique à l'échelle de la parcelle : orientations, systèmes de culture, précarité des situations foncières, taille des exploitations, formation et suivi des agriculteurs ;
  - Proposition de quelques voies de solutions possibles.
- La séance avait pour objectif de provoquer la discussion autour des solutions à mettre en œuvre pour diminuer l'utilisation de pesticides. Deux échelles ont été abordées : l'exploitation et le territoire rural. Des solutions allant du choix individuel basé sur la responsabilité et la prise de conscience personnelles, au contrôle et à l'interdiction, en passant par la contractualisation, ont été citées. L'aspect spatial a été abordé à travers le thème de l'interdiction d'épandre en deçà d'une certaine distance des rivières dans un



premier temps, et à travers une modification de la distribution de la charge sur l'ensemble de la zone d'étude d'autre part. On verra par la suite de ce compte rendu que tous les thèmes n'ont pas été repris lors des discussions qui ont duré environ 1h30.

Ces restitutions ont permis de soulever nombre de questions et d'orienter la recherche selon plusieurs thématiques identifiées au moyen des entretiens individuels :

- Le devenir et l'action des pesticides ;
- Les spécificités martiniquaises du monde agricole ;
- La problématique foncière ;
- Les interrelations entre agriculteurs et la culture martiniquaise ;
- L'organisation spatiale et l'environnement.

### 5.3. Restitution de Morne Rouge, 1er avril 2003

PRAM : Mr Baraër (Directeur régional du CIRAD Martinique, Président du PRAM) ; Mr Saudubray (Directeur du Cemagref Martinique) ; Mr Scherer (doctorant en géographie Cemagref/UAG)

Un total de 20 agriculteurs étaient présents lors de cette restitution (sur 41 invités).

Est venue, sans pouvoir rester : Evelyne [29]

Sont restés : Pierre [8] ; Line [23] ; Dominique [19] ; Mathias [45] ; le mari de Jacqueline [27] ; Michel [44] ; Emile [12] ; Luc [17] ; Mr N. [non enquêté] ; Cédric [15] ; Frédéric [42] ; Daniel [37] ; Jean-Luc, cousin de Cédric [15] ; William [33] et sa femme ; Eric [20] et sa sœur ; Mr D. [non enquêté] ; Mr Y. [non enquêté].

#### 5.3.1. Déroulement de la discussion (la discussion n'est pas retranscrite dans son intégralité, seuls les moments-clefs sont présentés ici)

→ Le débat est lancé par Pierre qui explique qu'une molécule comme le sulfosate (ouragan®), très toxique, peut aisément être remplacée par celle constitutive du Round Up®. Suite à cela, Mr Baraër insiste sur le fait que la majorité des molécules recensées au cours du travail d'enquêtes vont être interdites en 2003/2004 et qu'il est de ce fait nécessaire de savoir par quoi elles vont être remplacées dans le cas où elles le seraient.

→ Line fait remarquer ensuite que pour ce qui est des cultures maraîchères et vivrières, « *vu la situation du foncier, on a forcément affaire à une culture intensive* ».

→ Cédric, pour sa part, souligne le problème de la formation des agriculteurs. Le problème selon lui est que l'information existe et que la plupart des agriculteurs ont été formés, mais il faudrait en permanence assister à de nouvelles formations.

→ Line : il faut compléter la formation des agriculteurs. Le problème provient selon elle de deux sources : les commerciaux ne donnent pas assez d'informations sur l'utilisation des produits, pour quelles cultures, etc. ; d'une façon générale, il n'y a pas assez de documents relatifs à l'utilisation des produits phytosanitaires. On connaît l'utilisation pour la vigne, mais l'application en milieu tropical est différente. Au final, les agriculteurs ne peuvent pas faire leurs choix en terme d'agriculture raisonnée.

→ Pierre : « *il faut d'une part une incitation mais aussi partir du principe du pollueur-payeur dans le sens où ceux qui font les efforts pour ne pas polluer devraient bénéficier de compensations financières* ». Par exemple quand il y a traçabilité. Ses propos dérivent ensuite sur le problème des informations divulguées : il cite pour cela l'exemple des résidus de chlordécone dans les dachines. « *L'information a été complètement déformée et du coup, c'est tout le marché de la dachine qui en pâtit* ». On parle en outre de contrôles mais ne sont jamais appliqués.

→ Cédric recentre la polémique pour reparler de la vente des produits phytosanitaires : selon lui, il faudrait un suivi technique pour l'achat des produits : « *Par exemple, Mr X va à Point Vert, achète un*

*lot de Round Up, mais personne ne lui demande pourquoi il va l'utiliser. Il faudrait une sorte de carte qui dise les cultures de l'agriculteur et en fonction de cela, le vendeur accepte où pas de lui vendre le produit et ne lui en vend pas plus qu'il faudrait. Il faudrait qu'il y ait un lien aussi entre les différents fournisseurs, de façon à ce que l'agriculteur ne puisse pas aller dans plusieurs magasins pour acheter trois fois le même produit. Car c'est finalement aussi le problème : en moyenne, les utilisations sont 75 % supérieures à la normale ».*

→ Mr Baraër fait remarquer que : « *effectivement, le Round Up par exemple est normalement réservé aux professionnels mais n'importe qui peut aller en acheter chez les jardiniers ».*

→ Daniel intervient pour signifier qu'un des problèmes est que « *il y a plusieurs formes d'agriculteurs, ceux qui appartiennent à une structure (coopérative, par exemple), ceux-là sont suivis, des formations régulières leur sont délivrées ; ceux qui sont livrés à eux-mêmes et qui ont la liberté de faire n'importe quoi et qui sont souvent très mal conseillés. On va leur conseiller par exemple deux produits très différents. La Martinique souffre d'une insuffisance de techniciens et pas seulement ceux qui sont en structure. L'agriculteur ne sait souvent pas quoi faire ! ».*

→ Pierre, légèrement offusqué, le coupe : « *attention, vous déresponsabilisez l'agriculteur. Il faut aussi que les gens se prennent en main ! Il y a par exemple un laboratoire ambulatoire qui passe dans les communes. L'agriculteur qui le veut, il a une large palette de formations et de techniciens ! ».*

→ Daniel : « *le problème, c'est que les mentalités sont comme ça. Il faudrait les changer. La preuve : regardez qui est là ce soir ! Très souvent les agriculteurs attendent qu'on leur porte les choses. Mais s'il faut passer par là pour changer les mentalités alors pourquoi pas, il faut pas attendre que l'environnement en pâtisse ! ».*

→ Line : « *il faut reprendre le problème à la base : qui est agriculteur ? M. X me prête la terre juste pour quatre mois, faut que je fasse un coup tomates pour m'en sortir et hop, je charge un max ! Faudrait définir l'agriculteur pour le responsabiliser ».*

→ Daniel revient à la notion de pollueur-payeur : « *le problème c'est que certains font l'agriculture de façon responsable, celui qu'on poursuit c'est celui de la dachine, c'est pas celui qui met la terre à disposition et qui a mit les mauvais produits dedans ! ».*

→ Pierre : « *c'est faux ! Celui-là a une responsabilité. Attention, c'est pas parce qu'on a fait de la banane qu'on peut rien mettre après ! Le seul problème c'est le curlone, quand c'était autorisé. Le problème c'est qu'il est interdit depuis 1992 et jusqu'alors on se posait pas la question de savoir si on pouvait faire de la dachine après ou pas. C'est le problème de la récurrence. Du jour où le curlone est interdit, c'est comme si ça signifiait qu'on devait plus en trouver ! ».*

→ Cédric recadre encore le sujet : « *il vaut mieux parler de choses concrètes permettant de trouver des solutions ! ».*

→ Mr N. intervient pour la première fois : « *ne vendez pas les produits et puis c'est tout ! ».*

→ Frédéric Saudubray : « *le problème, c'est qu'il n'y aurait plus de produit du tout. Il y a des fautes de tous les côtés ».*

→ Line : « *les fongicides, il y en a beaucoup mais on a pas les références des cultures d'ici, pour la vigne oui... ».*

→ Mr Baraër précise l'information et parle des usages mineurs : « *normalement, le service de la SPV travaille dessus. C'est à eux de monter les dossiers. L'agriculteur n'est pas laissé à sa propre expérience ».*

→ Mr N. : « *il y a trop de produits, on a mis trop de temps à interdire le Témic, alors chacun pour se débrouiller, il achète ! ».*

→ Line : « *y'a-t-il une structure pour contrôler l'utilisation des produits à haute toxicité ? ».*

→ Mr Baraër : « *il y a une procédure de mise en marché très lourde. Par exemple pour la banane, le problème c'est que beaucoup de produits sont sortis du marché car la législation française et européenne est très lourde. Le problème après, c'est la concurrence avec les autres pays, on ne sait pas ce qu'ils font chez eux ».*

→ Line : « *ils prennent leurs risques pour leur environnement ! ».*

→ Pierre : « *le problème c'est qu'après il y a concurrence sur le même marché. Aujourd'hui on risque de payer très cher les non-subsidations, car on est dans un système assisté. On l'a connu pour l'ananas qui ne vit que des subventions. Si on laisse s'instaurer le même système en maraîchage-vivrier, alors le déclin viendra aussi, l'agriculteur ne vivra plus de son travail ».* C'est pour ça que selon lui il faut une incitation mais il faut aussi ce principe de pollueur-payeur.

- Line reprend cette idée : « *sur chaque produit très toxique, on met beaucoup plus cher. Il faut que la taxe soit suffisamment importante et qu'elle soit redistribuée à ceux qui font des efforts. Tout le monde boit cette eau, faut quand même prendre des mesures pour arrêter ça !* ».
- Mr Baraër reprend ses propos : « *vous avez dit que l'agriculture est intensive. Mais comment geler un tiers des surfaces quand la surface est petite ? C'est pas possible. Si on prend l'exemple des 50 m de chaque côté des rivières, c'est pas possible, il ne reste plus rien !* »
- Line : « *on va crever...et puis on ne va pas trouver ce qu'on ne cherche pas ! On est victime parce qu'on ne connaît pas, on ne sait pas !* »
- Pierre : « *il faut relativiser, au 19<sup>ème</sup> siècle, il y avait plus de pollution qu'aujourd'hui !* »
- Line : « *mais non, on a jamais eu une eau aussi sale! On est peut être en mutation ! La question c'est de savoir quels sont les choix que nous allons faire. Comment produire de façon intensive sans polluer ? Est-ce qu'on peut continuer à suivre la logique commerciale en cherchant toujours à vendre des produits les moins chers possibles ? Est ce que la Martinique a une surface pour suivre un tel marché ? C'est une question de fond ! Mais l'aspect « valorisation » de la qualité, oui, je suis pour cette option. Il faut ici que les instances régionales nous accompagnent en ce sens !* ».
- Pierre : « *si vous parlez d'agriculture bio, elle a montré ses limites surtout dans notre milieu. Il faut une agriculture raisonnée. Le produit est bon au moment où l'agriculteur le met, c'est comme le médecin qui donne les produits à la bonne dose. C'est utopique de dire stop aux produits. Il faut que l'agriculteur soit formé* ».
- Line : « *d'accord mais c'est quoi le bon produit ? Celui qu'on sort 10 ans après parce qu'on mesure les effets dans le temps ?* »
- Pierre : « *je n'aime pas votre discours non constructeur que vous faites. Vous ne proposez rien* »
- Line : « *vous dites que mon discours n'est pas constructeur : non ! Moi je suis agricultrice et je fais de l'agriculture raisonnée !* »
- Mr Baraër : « *le problème c'est que si votre voisin continue à faire n'importe quoi, vous allez en subir les conséquences. Pour le charançon par exemple, l'infestation est régulière. Le problème est collectif !* ».
- Line : « *il faut aussi l'incitation. L'aide à l'amendement par exemple. Et le problème de fond, c'est vraiment le foncier* ».
- Daniel : « *il faut sortir de l'égoïsme, on doit transmettre quand on sait, celui qui est raisonnable doit être militant de la cause* ».
- Frédéric : « *le sujet est intéressant et il met bien le doigt dans la plaie. J'ai bien aimé les cartes qui délimitent bien les zones* ». Le problème selon lui est celui de la formation. Quand on ne fait pas partie d'une coopérative, il faudrait déléguer les techniciens qui doivent passer chez ceux qui ne sont pas suivis. Pour ce qui est des CTE, il pense que c'est applicable seulement pour les grosses exploitations, celles qui ont le plus d'hectares. « *Est-ce qu'il ne faut pas cibler des cultures, des zones, faire des études de cas ? Le petit a plus besoin de formation* ».
- Pierre : « *faut pas dire que c'est la banane ou l'ananas qui pollue. Le problème c'est la concentration en un même endroit de la même culture* ».
- Line : « *je vois quand même sur le tableau que c'est la banane...* »
- Pierre : « *vous seriez surprise de voir le peu de produits qu'on utilise. C'est en train de changer et c'est trop facile* ».
- Intervention de Mr D. : il pense qu'il faut parler des résidus. Il faut vulgariser les pratiques raisonnées, l'échange entre agriculteurs. Vulgariser cette notion d'agriculture raisonnée.
- Pierre : « *attention, on ne dépollue pas les sols ! Il y a des efforts importants qui sont menés. C'est un système délicat qui demande beaucoup de suivi* ».

## 5.3.2. Synthèse des thèmes développés et mots-clefs correspondants

|  | Problèmes  | Solutions  | Mots-clefs utilisés   |
|--|--|--|---|
| <b>Devenir et action des pesticides</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Molécules toxiques (ex : sulfosate, Ouragan®)</li> <li>- Rémanence de certaines molécules</li> <li>- Beaucoup de molécules interdites en 2004</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Remplacer le produit par un autre dont la molécule est moins toxique (ex : glyphosate, Round Up® ;</li> <li>- Procédure de mise sur le marché</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Toxique</li> <li>Récurrence</li> <li>Intensif</li> </ul>   |
| <b>Politique agricole nationale</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problème de concurrence au niveau international (moins de restrictions sur l'usage des pesticides)</li> <li>- Système des subventions dangereux : quelles suites une fois qu'il n'y en aura plus ?</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Appliquer le principe du pollueur-payeur (compensations financières pour ceux qui font des efforts)</li> <li>- Traçabilité</li> <li>- Taxer les produits les plus toxiques et reverser à ceux qui font des efforts</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aide</li> <li>Subvention</li> <li>Incitation</li> <li>Agriculture raisonnée</li> <li>Agriculture biologique</li> </ul>   |
| <b>Spécificités de l'organisation agricole martiniquaise</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Est-ce que la Martinique a les ressources pour suivre la logique commerciale ?</li> <li>- Limites naturelles pour l'agriculture biologique</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorisation de la qualité doit être appuyée par les instances régionales</li> <li>- Agriculture raisonnée</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Agriculture biologique</li> <li>Agriculture raisonnée</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les commerciaux ne donnent pas assez d'informations sur les produits</li> <li>- Pas assez de documents relatifs à l'utilisation des pesticides (difficile de faire son choix pour l'agriculture raisonnée) : problème des usages mineurs</li> <li>- Suivi technique pas assez assuré pour l'achat des produits (sur-consommation)</li> <li>- Certains agriculteurs n'appartiennent à aucune structure ni coopérative et sont donc livrés à eux-mêmes, mal conseillés : manque de techniciens hors groupement</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les agriculteurs devraient participer plus régulièrement aux formations offertes</li> <li>- Compléter les formations et inciter les agriculteurs à y participer</li> <li>- En fonction des cultures de l'agriculteurs, carte à présenter au vendeur qui ne lui vend que le nécessaire</li> <li>- Laboratoire ambulancier existant, à la disposition des agriculteurs</li> <li>- Interdire la vente des produits</li> <li>- Se rapprocher de la SPV pour les usages mineurs</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Formation/information/formé</li> <li>Suivi/contrôle</li> <li>Commerciaux/vendeurs/fournisseurs/magasins/coopérative/techniciens</li> <li>Incitation/participation</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Médiatisation du problème de pollution par le chlordécone, déformation de l'information</li> <li>- Contrôles de l'usage des pesticides jamais appliqués</li> <li>- Qui est réellement agriculteur ?</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicité, images positives à véhiculer lorsque traçabilité</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Image/média/information</li> <li>Contrôle</li> </ul>   |
| <b>Problématique foncière</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chez les maraîchers-vivriers : problème foncier = culture intensive</li> <li>- Certaines surfaces sont trop petites : comment alors geler les terres ?</li> <li>- CTE pas applicable lorsque la surface est trop petite</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Défriche pour augmenter les surfaces</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Louer/prêter</li> <li>Surface</li> <li>Situation du foncier</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque de responsabilisation,</li> <li>- Manque d'initiative personnelle</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Echanges d'informations entre agriculteurs, transmission des connaissances</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mentalité/égoïsme/militant</li> <li>Responsabilité/responsabiliser/</li> </ul>   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <b>Interrelations entre agriculteurs et culture martiniquaise</b> |   |   | Responsable<br>Se prendre en main/se débrouiller/<br>assisté<br>Transmettre/vulgariser/échange<br>Victime/choix/efforts |
| <b>Organisation spatiale et environnement</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problème collectif des infestations (ex du charançons)</li> <li>- Concentration des cultures favorise la pression polluante</li> </ul> | - Gestion collective du problème de pollution | Concentration/zone/environnement/système  |

#### 5.4. Restitution de Morne Rouge, 28 mai 2003

UAG : Mr Burac  
 SPV : Mr Bertrand  
 FREDON : Mr Nizima, Melle Barru  
 Mr Chevignac, président du groupement de Saint Pierre  
 Line [23], présidente du groupement de Morne Rouge  
 Daniel [37]  
 Frédéric [42]  
 Présents mais ne sont pas intervenus : deux VCAT SPV, une VCAT Cemagref, cinq agriculteurs que je ne connais pas

##### *5.4.1. Déroulement de la discussion (la discussion n'est pas retranscrite dans son intégralité, seuls les moments-clefs sont présentés ici)*

→ Après l'exposé, Mr Bertrand prend la parole pour approfondir quelques points :

Dans l'exposé, une classification des produits est donnée en fonction de leur toxicité, mais M. Bertrand souligne que tout produit est de toute façon toxique, c'est la dose qui compte. Il insiste donc sur la responsabilité des agriculteurs.

Concernant les traitements aériens, il confirme l'arrivée imminente du traité, mais il ne s'agira sans doute que de 50m des points d'eau. L'idée d'une surface minimale des routes et des bâtis est laissée de côté. Au niveau de Bruxelles, il devait y avoir au départ interdiction pour les traitements aériens, mais ils se sont battus pour limiter la réglementation : restriction des conditions pour éviter une situation beaucoup plus pénalisante.

Il insiste par ailleurs sur l'importance des pollutions ponctuelles : elles peuvent être bien plus dangereuses, souvent liée à de mauvaises pratiques (abandon d'emballages sur les parcelles, dans les fossés près des rivières, etc.). Tout ça peut générer des pics de pollution énormes. Et le problème c'est qu'il s'agit de pollutions très courtes dans le temps et qui ne sont de ce fait pas forcément mesurables car les analyses ne tombent pas toujours au bon moment. Du point de vue de la santé et de l'environnement, peut faire de gros dégâts. C'est souvent un seul individu qui est responsable de toute une pollution de rivière à un temps donné.

Du point de vue spatial, est complètement d'accord avec le fait d'éloigner les pressions polluantes des cours d'eau. Rappelle notamment l'existence de bananiers avec les pieds dans l'eau.

Le 19 juin 2003 se tient en métropole une réunion avec les industries pharmaceutiques pour défendre certaines molécules.

→ Intervention de Mr Burac qui insiste sur les notions de qualité, de compétition et la nécessité de développer des pratiques alternatives.

→ Un des gros problèmes abordés : la nécessité des contrôles. Contrôle des produits avant leur mise en vente, ce à quoi Mr Bertrand répond par l'affirmative (tests relatifs aux résidus dans les fruits), et surtout contrôle par rapport à l'importation des produits venus des îles anglophones. Des produits non homologués, interdits, sont importés de ces îles et ceux qui ne les utilisent pas sont alors en arrière, subissent la forte concurrence de ceux qui sont allés les acheter là-bas. Du point de vue du contrôle de l'utilisation des produits sur les exploitations, Mr Bertrand explique que dès septembre 2003, il y aura à la SPV un nouvel agent qui sera chargé des contrôles.

→ Mr Bertrand souligne le rôle de la SOCPMA qui fait des analyses des productions, empêchant ainsi la vente de tout produit contenant des résidus de pesticides. Pour faire face à tous ces problèmes, qu'il s'agisse du contrôle, des réglementations sur les produits, Mr Bertrand insiste sur la nécessité d'une démarche collective.

→ Line rappelle l'enjeu majeur de diminution de pollution dans un contexte insulaire (fréquence des cours d'eau par exemple, les agriculteurs sont à la fois pollueurs et consommateurs !).

- Mr Bertrand explique qu'au contraire l'exiguïté de la Martinique est un atout du fait du phénomène de chasse d'eau, surtout dans le Nord de l'île.
- Le problème majeur de la sécurité sociale et des impôts est soulevé (hors thématique) et Line propose d'organiser une réunion à ce sujet.
- Mr Nizima souligne que si ce thème est hors-sujet, il est tout de même primordial car il met en valeur l'ensemble des contraintes auxquelles sont soumis les agriculteurs : *« la plupart ne savent pas gérer la paperasse, ils ne sont pas autre chose que des techniciens de l'agriculture »*. L'agriculteur ne peut s'impliquer dans autre chose, c'est de cette façon qu'il explique leur absence à ce type de réunion.
- Line reste persuadée qu'il faut donner les moyens aux agriculteurs de réduire leur charge. La recherche doit investir dans ce sens, notamment en machinisme agricole. Il faut une volonté de la recherche et des politiques. A l'heure actuelle, un seul projet a vu le jour, celui de la planteuse de dachines.
- Mr Chevignac rappelle que les aides DOCUP nécessitent l'avance des frais de la part des agriculteurs. Des prêts de 40 000 francs sont octroyés mais seulement une fois que l'agriculteur a payé le projet. Il propose que l'Etat donne l'argent et fasse un suivi des pratiques de l'agriculteur ensuite. Les petits agriculteurs ne peuvent pas avancer l'argent. *« Si un jour on perd les petits, toute la Martinique est en faillite, car il faut manger de tout et ce sont les petits qui fournissent la diversité des produits locaux ! »*. Suite à la remarque de Mr Bertrand qui semble affirmer qu'il y a des abus dans les DOCUP, notamment concernant les achats de 4\*4, Mr Chevignac rappelle que la plupart des petits agriculteurs travaillent en haut des mornes (accessibilité difficile). Une demande a été faite pour que la Martinique soit déclarée en zone sinistrée du fait de la sécheresse. Mr Chevignac dit qu'il préfère ne pas recevoir l'argent et être structuré et suivi par des techniciens.
- Melle Barru intervient pour dire qu'il y a déjà un gros travail de fait, en particulier de la part de la FREDON qui se déplace sur les exploitations pour effectuer ce type de suivis, donner des conseils et met le laboratoire mobile à disposition des agriculteurs (reconnaissance des maladies, base de données informative, etc.). Mais les agriculteurs ne profitent pas assez de cet outil et le résultat est qu'il y a bien souvent des mauvaises pratiques : les doses ne sont pas respectées, les traitements sont systématiques et pas forcément adaptées aux problèmes.
- La proposition formulée dans l'exposé de formations obligatoires paraît être une aberration : *« ça ne pourra jamais marcher, il n'y a qu'à voir la participation des agriculteurs aux réunions organisées par la FREDON ! »*. Line fait alors allusion aux colons, qu'elle appelle les nomades, qu'on a du mal à identifier et qui de ce fait ne sont pas "conscientisables" : *« très souvent, comme ils ne s'estiment pas chez eux, ils ne prennent pas soin de leur environnement direct de la même façon et vont être gênés si on vient chez eux. Quand l'agriculteur n'a pas de souci, qu'il est bien stabilisé, il accepte plus facilement de discuter : il peut faire des projets, il peut mener une réflexion sur les pesticides »*.
- Mr Chevignac montre cependant que même ceux qui sont "stables" ne viennent pas aux réunions. Viennent uniquement lorsque les réunions portent sur les questions financières.
- Line souligne que c'est justement là le problème de base : *« si on ne règle pas les questions d'argent, les problèmes environnementaux ne peuvent même pas être abordés ! »*
- La solution selon Mr Chevignac : *« il faut que tous les petits se donnent la main, il faut travailler ensemble ! C'est seulement si l'on vient en groupe à la DAF que l'on vous écoute ! Il faut que tout le monde vienne en réunion, qu'on se donne la main ! »*
- Selon Line : *« ce n'est pas parce qu'une masse d'agriculteurs se déplace que l'information sera retenue. Il y a un travail important à faire, les animateurs de la FREDON vont sur le terrain, c'est un travail énorme, il faut continuer. Pour toutes les infos, ce genre de réunion comme ce soir permet de réaliser l'ampleur du problème. Et la question surtout c'est "est ce que nous pouvons avancer des solutions ?" »*.
- Frédéric insiste une fois de plus sur les solutions trouvées par la SOCOMOR, les mesures de qualité : *« parmi toutes les productions d'ananas dans le monde, Blédina a choisi la Martinique ! »*. Lui est très positif, pense au contraire que le retrait des produits va valoriser encore plus l'ananas martiniquais. Le consommateur est roi. La SOCOMOR fournit un produit de qualité avec label et se demande si on ne peut pas faire pareil en maraîchage-vivrier : *« on peut trouver des pratiques qui permettent de dépenser moins, à chacun de réfléchir, de trouver des solutions »*.

→ Mr Bertrand réagit de façon très positive aux commentaires de Frédéric. La SOCOMOR est l'unique filière qui travaille vraiment avec les agriculteurs. En maraîchage-vivrier, la SPV se retrouve toute seule. Même en maraîchage-vivrier, on pourrait surgeler et exporter (cf, SOCOPGEL)

→ En conclusion, Mr Nizima insiste sur la nécessité pour les maraîchers-vivriers de se serrer les coudes, de se structurer en adoptant de meilleures pratiques car la qualité paie. Suivre éventuellement l'exemple de la SOCOMOR. La FREDON se propose de jouer se rôle de coordinateur, de mobiliser cette filière.

→ Conclusion de Mme Montjean : « *la structure manque en paysannerie. Or il s'agit d'un secteur fondamental mais qui est laissé pour compte, il faut que la technicité nous rejoigne* ».

#### 5.4.2. Synthèse des thèmes développés et mots-clefs correspondants

|   | Problèmes  | Solutions   | Mots-clefs utilisés  |
|---|--|---|--|
| <b>Devenir et action des pesticides</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tout produit est toxique, seule la dose compte</li> <li>- Pollutions ponctuelles</li> <li>- Doses non respectées, traitements systématiques</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsabilité de l'agriculteur</li> <li>- Eloigner les épandages des rivières</li> </ul>  | Responsabilité   |
| <b>Politique agricole / environnementale nationale</b>            |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traité sur les épandages aériens</li> </ul>  |  |
| <b>Spécificités de l'organisation agricole martiniquaise</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produits non homologués, interdits, importés des îles anglophones</li> <li>- Concurrence avec ceux qui utilisent les produits interdits</li> <li>- Sécurité sociale</li> <li>- Financements (avance des frais) et abus</li> <li>- Peu d'investissement de la part de la recherche pour les petits planteurs</li> <li>- Manque de structure et de suivi pour les petits planteurs</li> <li>- Marché étroit (local) pour le maraîchage-vivrier</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualité (SOCOMOR : label)</li> <li>- Pratiques alternatives</li> <li>- Contrôles des résidus (SOCOPMA) dans les végétaux et contrôles des produits importés des îles anglophones</li> <li>- Contrôle prévu sur les exploitations</li> <li>- La FREDON propose un laboratoire ambulante</li> <li>- Congélation et exportation des produits</li> </ul> | Qualité<br>Contrôle<br>Concurrence<br>Structure<br>Suivi<br>Financements/s<br>ubventions |
| <b>Problématique foncière</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colonage et instabilité foncière</li> </ul>   |   |  |
| <b>Interrelations entre agriculteurs et culture martiniquaise</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trop d'individualisme</li> <li>- Rapport à la terre, manque de sentiment de possession</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Démarche collective</li> </ul>   |  |
| <b>Organisation spatiale et environnement</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insularité, fréquence des cours d'eau : agriculteurs sont à la fois pollueurs et consommateurs</li> <li>- Difficultés d'accès aux parcelles</li> <li>- Sécheresse</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phénomène de chasse d'eau, surtout dans le Nord</li> <li>- Investissement 4*4</li> </ul>   |  |



## 6. SYNTHÈSE DES CONTRAINTES PHYSIQUES ET SPATIALES PERÇUES PAR LES EXPLOITANTS

| N° | Sol   | Relief ,<br>Erosion,<br>ravinement   | Pluviométrie   |  | Température  | Vent  |
|----|---|--|--|--|--|---|
|    |   |  | Manque d'eau   | Excès d'eau  |  |   |
| 1  | C'est un sol qui garde beaucoup l'eau mais ça pose pas de problème par rapport aux cultures qu'il fait. Ponceux, se lessive vite.                       | "Aucune pente n'est trop forte, l'ensemble pratiquement est mécanisable, je peux faire des traces facilement".                         | Pas besoin d'irrigation. Souffre un peu par grand carême, surtout les bêtes. Songe à mettre l'eau courante pour son confort personnel d'abord et pour les bêtes plus tard. | Drainage : "non, y'a pas besoin... disons que ce n'est pas une priorité, mais ça va se faire un jour..." | Le problème est plus l'altitude, c'est à dire qu'il fait frais mais ce n'est pas vraiment un problème puisqu'il adapte ses cultures en fonction de la température. | N'a pas de problème car est protégé par "la montagne à côté".   |
| 2  | *   | *  | Non, il pleut suffisamment.  | Fait des canaux de temps en temps.   | *  | Problèmes de vent uniquement quand cyclones.  |
| 3  | *   | *  | *  | *  | *  | *   |
| 4  | *   | "Le petit versant sur lequel il y a de l'ananas était trop abrupt, j'ai donc fait descendre un peu de terre pour aplanir la parcelle". | *  | *  | *  | *   |
| 5  | "pas trop mauvais " mais "pas aussi bon qu'au Gros Morne".  | *  | A beaucoup souffert de la sécheresse de 2001 (50% de perte).   | *  | *  | *   |
| 6  | N'exploite pas sa terre.  |  |  |  |  |   |
| 7  | N'exploite pas sa terre.  |  |  |  |  |   |
| 8  | Sol très pauvre. Pour ce qui est de l'érosion, est lui-même surpris du peu de problèmes existant. L'érosion pose surtout problème au niveau des traces. | "La topographie est en escalier, ce sont des marches et des plateaux, ça ne pose pas de problème".                                     | *  | Excès d'eau : 3800 mm/an. Des canaux sont régulièrement mis en place et séparent l'eau vers les ravines. | Manque d'ensoleillement.   | Les vents dominants Est et Nord-est ne posent pas de problèmes. La plantation souffre plus des vents de Sud et d'Ouest (sorte de courant qui s'engouffre dans les flancs de la montagne Pelée). Problèmes dus à Lény en 1999. Ne met cependant pas d'érythrines car ne poussent pas et ne feraient que garder encore plus l'humidité. |
| 9  | *   | *  | *  | *  | *  | *   |
| 10 | Il existe des   | *  | Ont  | *  | *  | Problèmes de vent   |

|    |  |  |  |  |   |  |
|----|--|--|--|--|---|--|
|    | différences dans les propriétés physiques d'une parcelle à l'autre. Les parcelles en contrebas sont forcément plus humides que celles situées en haut des mornes.  |  | suffisamment de pluie dans ce secteur.                           |  |   | mais les érythrines favorisent la cercosporiose et le développement du charançon.  |
| 11 | Inconvénient quand il fait chaud car la terre se réchauffe vite. Terre qui s'érode facilement.   |  |  |  |   | A Trianon, là où travaillait avant avec son père, le vent créait des problèmes.  |
| 12 | Lessivage important mais bon pour labour car sol toujours meuble et l'eau s'en va vite. "Je n'ai pas vraiment de problèmes d'érosion si ce n'est que j'évite de faire des drains dans les parcelles pour éviter l'érosion concentrée". | "La pente n'est pas si forte, ce n'est pas si catastrophique que ça, c'est quasiment mécanisable". | Suffisamment d'eau.  | "Ici, il n'est pas conseillé de faire des canaux dans les parcelles car ça donne vite des crevasses exagérées. Le terrain est suffisamment en pente. Je me contente de faire des canaux au niveau des traces. Je ferai peut être des canaux de ceinture cette année [2002]". |   | Le vent souffle assez fort. Ce sont les alizés, qui abîment notamment les feuilles. En 1999 en particulier, a eu de gros dégâts avec le cyclone Lenny. Concernant les érythrines : "ça ramène beaucoup d'humidité et des insectes (thrips), en plus elles avaient du mal à pousser". |
| 13 | *  | "100 % du terrain est mécanisable".  | *  | Problèmes d'humidité nombreux ; il faut drainer, c'est ce qu'il fait en ce moment.   | * | *  |
| 14 | "Avec le fumier, ça va mais sans on en tire pas grand chose".  | *  | *  | *  | * | *  |
| 15 | Sol pauvre. Erosion : quelques saignées sur les parcelles plantées.  | "Une partie du terrain est trop modelée, j'ai donc fait des travaux de modelage".                  |  | Période de fortes pluies, baisse de production (pourrissement des cultures)  |   |  |
| 16 | Sol très pauvre. Pierreux et fatigué.  | Certaines parties du terrain sont très en pente.   | Auraient besoin d'un système d'irrigation pendant la sécheresse. | L'ensemble des parcelles est suffisamment en pente pour permettre l'écoulement de l'eau.   |   | Le vent abîme les dachines (au niveau des feuilles, les déchire). Ce sont surtout les vents d'Est qui posent problème.   |
| 17 | *  | *  | *  | *  | * | *  |
| 18 | *  | *  | *  | *  | * | *  |
| 19 |  | Fortes pentes.   |  |  |   |  |
| 20 | Dépend de la   | Problèmes par  | Il pleut   | Pas besoin de  |   | Ici les vents sont   |

|    |  |  |   |   |   |  |
|----|--|--|---|---|---|--|
|    | culture en place.  | rapport à la pente, devra faire des aménagements.  | suffisamment  | drainer car terrain en pente et grande fréquence de ravines.  |   | forts et viennent du Lorrain [est].  |
| 21 | Se lessive très facilement.<br>Sol qui ne contient pas du tout d'argile.<br><i>"Du fait des averses, j'obtiens parfois des trous de plus de 1 m. La saison des pluies est difficile...y'a des crevasses qui se forment sur les traces"</i> . |  |   |   |   | Vent soufflant en rafales et dégradant tomates (les écrase) et cristophines (le quadrillage fait des vagues).<br>A tenté les rangées d'érythrine mais cela n'a pas fonctionné <i>"car la terre n'est pas assez riche et trop froide"</i> . |
| 22 | Il ne s'agit pas d'un mauvais sol mais il est lessivé. Sol très érodé, qui s'en va facilement.   | En temps pluvieux, ne peut pas labourer car sol sableux + incliné (pente qu'il estime à 50 %, mais reste mécanisable). | A suffisamment de pluie et n'a pas trop souffert du carême. | L'eau s'écoule bien même trop (car provoque érosion).   | * | *  |
| 23 | Il est plutôt bon pour travailler (peut travailler même par temps de pluie) mais le problème reste qu'il nécessite beaucoup d'amendement.<br><i>"Quand il pleut, la trace devient une rivière"</i> .   |  |   | Voudrait drainer mais c'est trop cher.  |   | N'a pas de problème car la parcelle est située dans une cuvette, il y a en outre une lisère naturelle.   |
| 24 | *  | *  | *   | Le climat est très pluvieux de juin à décembre .  | * | *  |
| 25 | Bon sol.   | *  | *   | A été obligé de creuser des canaux car quand il pleut, ça descend.  | * | L'année dernière, en septembre, un arbre est tombé sur les cristophines.   |
| 26 | N'exploite pas.  |  |   |   |   |  |
| 27 | Bon.   | *  | *   | Le problème : l'humidité.   | * | *  |
| 28 | N'exploite pas   |  |   |   |   |  |
| 29 | Sol qui se lessive facilement c'est pourquoi elle a choisi de mettre certaines cultures sous abri. Sol qui ne retient pas l'eau, lessive tout  | *  | *   | <i>"J'ai mis en place de grands canaux sous-terrains. C'est le déluge quand il pleut. Je songe à mettre en place un jour des buses"</i> . | * | La parcelle est dans une sorte de cuvette, protégée en amont par le morne. Quand le vent est fort cependant, peut casser les tonnelles.  |

|    |  |  |   |   |   |  |
|----|--|--|---|---|---|--|
|    | et s'effrite pendant la saison sèche. A constaté des traces d'érosion là où la pente est forte : ça ravine.                  |  |   |   |   | Le problème se pose également pour les bâches.   |
| 30 | *  | *  | * | *   | * | *  |
| 31 | *  | *  | * | *   | * | *  |
| 32 | N'exploite pas.  |  |   |   |   |  |
| 33 | "A certains endroits, ça retient l'eau, mais y'a aussi un problème de lessivage vers la rivière".                            | *  | * | *   | * | Quand il y a des rafales, ça pose problème pour les bananes.   |
| 34 | *  | *  | * | *   | * | *  |
| 35 |  | Fortes pentes. Il n'y a pas trop d'érosion car "les parcelles sont inclinées mais ce ne sont pas des buttes, la terre peut pas partir comme ça, se lave dès qu'il pleut mais il n'y a pas de glissement de terrain". |   | Problèmes avec l'humidité et la fraîcheur, surtout cette année où le carême ne se fait pas sentir. Quand il y a du soleil, ça va. |   | " Il y a beaucoup de vent ! ". Trois direction de vent : un soufflant de Basse Pointe, un autre du Morne Rouge, et le troisième de la Montagne Pelée. En 1995, a subi un cyclone très dévastateur : a perdu toutes ses bananes. Avait planté des haies d'érythrines mais a presque tout arraché car "les érythrines font des racines qui vont très loin, qui prennent l'engrais, et attirent les bêtes (rats et thrips) ". |
| 36 | Sol lessivé en permanence.   | *  | * | Humidité importante.  | * | *  |
| 37 | Facilement lessivé.  | *  | * | Les pluies asphyxient les plantes. Font donc des canaux autour des parcelles et un labour profond.                                | * | Le vent pose des problèmes tout le temps car il sèche la terre.  |
| 38 | *  | *  | * | *   | * | *  |
| 39 | *  | *  | * | *   | * | *  |
| 40 | <i>"Il faut bien connaître Morne Rouge avant de se lancer dans l'agriculture ici, parce que chaque saison est difficile"</i> |  |   |   |   |  |
| 41 | Conditions favorables aux arbres fruitiers. Altitude et fraîcheur constituent un frein pour la banane.                       |  |   |   |   |  |
| 42 | *  | *  | * | *   | * | *  |
| 43 | N'exploite pas.  |  |   |   |   |  |
| 44 | *  | *  | * | *   | * | *  |
| 45 | Hétérogénéité des sols.  | Une parcelle n'est pas mécanisable.  | * | *   | * | *  |
| 46 | *  | *  | * | *   | * | *  |

| N°      | Contraintes spatiales   |  |
|---------|---|--|
|         | Distance à la route   | Distance au bourg  |
| 1       | Le terrain est très bien placé, pas trop loin de la route : <i>"c'est vraiment le terrain idéal, c'est pourquoi je me bats pour"</i> .  |  |
| 2 à 9   | *   | *  |
| 10      | Certaines parcelles, "encastrées" au bord de la Capot, sont trop éloignées.   |  |
| 11 à 13 | *   | *  |
| 14      | La distance et la hauteur de sa parcelle n'est pas une contrainte car possède 4*4.  |  |
| 15 à 19 |   |  |
| 20      |   | <i>"Le terrain est juste devant la maison. L'avantage c'est que je n'ai pas de route à faire et en plus, c'est un atout par rapport aux vols fréquents dans la zone"</i> . |
| 21 à 24 | *   | *  |
| 25      | <i>"Je suis loin de la route oui...mais c'est plutôt un avantage, ça me protège des vols. Je suis bien, personne vient me déranger"</i> .   |  |
| 26 à 32 | *   | *  |
| 33      | Ne sont pas très loin, même si elle estime que les dix minutes de voiture pour aller d'Ajoupa jusqu'à Morne Rouge est fatiguant, pour elle et pour leurs deux enfants. Le principale problème réside surtout dans l'accès à la parcelle car la trace est mauvaise et possèdent uniquement une 205 : sont donc souvent obligés de faire la fin de la trace à pied. |  |
| 34 à 46 | *   | *  |

\* : sans commentaire, n'observe pas de problème particulier

## 7. PROFILS D'EXPLOITANTS

| Processus d'installation  | Ancienne habitation | Un départ hors agriculture puis une opportunité |               | Un départ dans l'agriculture familiale puis opportunité |                | Ancien ouvrier agricole puis opportunité |                   | Achats de terre sans exploitation | Hors profil |
|---|---------------------|---|---------------|---|----------------|--|-------------------|-----------------------------------|-------------|
|   |                     | familiale                                       | non familiale | familiale   | non familiale  | familiale                                | non familiale     |                                   |             |
| Salarié d'une société   | 10, 13, 41          |   |               |   |                |  |                   |                                   | 29          |
| Propriétaire mais non exploitant  |                     |   |               |   |                |  |                   | 6, 7, 26, 32                      |             |
| A temps plein en recherche d'expansion (financière et surtout foncière) |                     | 1, 33, 44, 20                                   | 25, 23        | 45  | 11, 36         | 19, 34                                   |                   |                                   | 37          |
| A temps plein, dynamique, innovant                                      | 8                   |   |               | 12  | 15, 22, 31, 42 |  | 35                |                                   |             |
| A temps plein, proche de la retraite                                    |                     |   | 21, 43        |   | 28             |  | 2, 17, 14, 16, 46 |                                   |             |
| Pluri-actif : agriculture 1er   |                     | 4, 9  | 3             |   |                |  | 5, 18             |                                   |             |
| Pluri-actif : agriculture 2nd   |                     | 27, 38, 39                                      | 30, 40        |   |                |  | 24                |                                   |             |

### 7.1. Processus d'installation

#### 7.1.1. Des habitations anciennes

[8,10, 13, 41]

[13] : « C'est une des plus vieilles habitations bananières ; elle est là depuis plus de 30 ans ».

#### 7.1.2. Un départ hors agriculture puis une opportunité

##### 7.1.2.1. familiale

[1, 4, 9, 20, 27, 33, 39, 38, 44]

[1] : « J'ai longtemps cherché ce que je souhaitais faire. Après le bac, je suis parti en métropole, j'ai fait une formation à Paris en électronique mais ça ne m'a pas plu. J'ai voulu rentrer au pays. J'ai failli être marin... C'est en revenant au pays que mon oncle m'a proposé d'occuper sa terre en 1995. Je me suis donc affilié à l'AMEXA et en 1997 j'ai fait un BPA pour pouvoir obtenir la DJA ».

[9] : entrepreneur en transports de voitures dans la région parisienne. Est revenu en Martinique : a commencé à faire du transport mais ça n'a pas marché. Installation comme agriculteur car ses parents avaient du terrain à lui prêter.

[27] : mari et femme travaillent sur cette parcelle et au Prêcheur depuis 1994, à leur retour de métropole où ils étaient fonctionnaires à la Poste. Avant le terrain était en friche car les parents, à qui appartenait le terrain étaient décédés et personne n'avait repris avant eux. Terrain qui « appartient à la famille depuis toujours ».

##### 7.1.2.2. non familiale

[3, 21, 23, 25, 30, 31, 40, 43]

[25] : s'est arrêté au lycée. Voulait faire une formation de menuisier, mais « ça a été la course pour trouver les bons dossiers, savoir où s'adresser et moi je voulais travailler tout de suite, alors je l'ai pas faite ». A donc tout de suite commencé avec des jobs en maçonnerie. Affilié Amexa depuis 1996 : s'est installé avec les autres à Providence, a rejoint le groupe. Puis en 1999, un fermier lui a proposé une parcelle en colonage et il a accepté. « Il faut bien vivre » ; à Providence, c'est à peine le SMIC, c'est pourquoi il lui a semblé être une bonne idée de s'installer ailleurs.

[31] : loue depuis 1992 ; avant était artisan menuisier et n'est agriculteur à temps complet que depuis 1999.

### **7.1.3. Un départ dans l'agriculture familiale puis opportunité**

#### **7.1.3.1. familiale**

[12, 45]

[12] : fils d'agriculteur, BEP et CAP de bureautique au Lorrain puis ouvrier agricole avec son père quand en a eu marre de l'école de 83 à 88. En 1988, s'inscrit à l'AMEXA. En 1998, devient responsable d'exploitation chez son père. En 2000, achète l'ensemble de l'exploitation.

#### **7.1.3.2. non familiale**

[2, 11, 15, 17, 22, 28, 34, 36, 42]

[22] : s'est installé depuis 18 ans dans l'agriculture. Il a été élevé dans l'agriculture puisque ses parents possèdent la plus grosse plantation de cristophines d'Ajoupa Bouillon et des plantations de dachine et du maraîchage. Tous ses frères sont dans l'agriculture. A partir de 1985, trouve des parcelles en colonage puis en fermage, en dehors du cadre familial.

[42] : a travaillé pour ses parents puis a pu trouver à louer des parcelles.

### **7.1.4. Ancien ouvrier agricole puis opportunité**

#### **7.1.4.1. familiale**

[19] : père agriculteur (maraîcher, vivrier) à Ajoupa Bouillon : a appris l'agriculture avec lui. A été ouvrier dans des Habitations. Travaille ensuite comme garçon à l'hôtel Leiritz. On lui confie un terrain à planter en aubergines : il se rend compte que c'était « *bien payé* ». Son père décède : il commence à travailler sur les parcelles que son père travaillait. S'est donc engagé dans l'agriculture depuis le début des années 1990.

#### **7.1.4.2. non familiale**

[5, 14, 16, 18, 24, 35, 46]

[14] : a commencé à travailler à 8 ans, aidait son père qui est devenu malade mental. Après « *tout a été dans tous les sens* ». N'aimait pas l'école, aimait faire son jardin. A travaillé pour les patrons de canne, de banane et a été gardien de bœufs. Dans les années 1980, achète les parcelles à Piémont puis en 1999, celles de Trianon.

[16] : salarié dans des habitations : travaille dans l'ananas, la banane, la canne à sucre. A été salarié pour une Habitation qui avait des terres en ananas là où est son terrain en fermage à Canonville : ils étaient 2 ouvriers à s'occuper de la parcelle de Canonville. Loue Canonville à la retraite du propriétaire puis achète ailleurs à Morne Rouge.

[35] : a commencé comme ouvrier agricole chez les Békés. En 1994, loue les 37 hectares de terre à un grand propriétaire terrien et plante la banane au fur et à mesure.

### **7.1.5. Achats de terre sans exploitation**

[6, 7, 26, 32]

[6] : n'a jamais été agriculteur, mais commerçant et a travaillé à la marie de Fort-de-France, c'est comme ça qu'il a acheté facilement ses terres. Maintenant fait de la spéculation. Il attend.

### **7.1.6. Hors profil**

[29] : ADAPEI (centre d'aide par le travail)

[37] : communauté d'agriculteurs travaillant en collectivité (cf. profil des exploitants 23 et 36)

## **7.2. Relations au travail et diversité des activités**

Sept profils d'acteurs ont été identifiés en fonction du temps qu'ils consacrent à l'agriculture, de leur investissement personnel et de leurs projets.

**7.2.1. Salarié d'une société**

[10, 13, 29, 41]

[10] : gérant de l'exploitation

[29] : gérante de l'exploitation du CAT, dont l'objectif est de former les jeunes

**7.2.2. Propriétaire mais non exploitant**

[6, 7, 26, 32]

[6] : n'a jamais été agriculteur, mais commerçant et a travaillé à la marie de Fort-de-France. Maintenant fait de la spéculation. Il attend.

[32] : enseignant, prête ou loue le terrain en attendant que le fils monte son projet d'équitation.

**7.2.3. A temps plein en recherche d'expansion (financière et surtout foncière)**

[1, 4, 11, 19, 20, 23, 25, 33, 34, 36, 37, 44, 45]

[1] : 36 ans, agriculteur à temps plein, passionné par ce qu'il fait. Diversifie au maximum son activité parce que « *ça se vend facilement et parce j'aime toucher à tout* ». Objectif de mise en valeur de l'ensemble du terrain et de régularisation de son statut par l'acquisition d'un bail.

[34] : 44 ans, à temps plein. En fonction de l'évolution de la filière ananas, il attend de voir s'il enlève les cristophines pour les remplacer par de l'ananas. De cette évolution dépend aussi un éventuel agrandissement (il a besoin de garanties). Pour l'instant il continue comme ça et attend de voir comment ça évolue.

**7.2.4. A temps plein, jeune cadre dynamique, recherche d'une assise encore plus forte de l'activité agricole et souvent d'une plus grande diversité, très innovant**

[8, 12, 15, 22, 31, 35, 42]

[8] : 40 ans. C'est par un concours de circonstance qu'il s'est passionné pour la banane : « *culture passionnante car spéculative, ça permet de manipuler beaucoup d'argent, on peut faire de la recherche et tenter de développer sa culture* ».[15] : 35 ans, bien implanté, diversifie ses activités. Agri-tourisme : a pour le moment un contrat avec certains hôtels (tout en faisant partie d'une association : grand marché itinérant de Martinique) et entreprises de location de 4\*4 pour acheminer les touristes, leur faire visiter son exploitation, leur offrir l'apéritif et leur faire goûter les produits du terroir (en particulier cristophine) : « *Un chef d'entreprise dynamique ! Et puis je m'arrête même pas au travail que j'ai à faire, et je cherche encore du boulot avec l'agri-tourisme. Parce que tu sais pour moi, c'est une fierté que les gens voient ce que je fais. Même si c'est pas beaucoup, le minimum, en voyant les gens dire : "oh !, c'est pas vrai ! mais comment vous faites !", c'est bien !* »**7.2.5. A temps plein mais proche de la retraite**

[2, 14, 16, 17, 21, 28, 43, 46]

[14] : 64 ans, devrait partir à la retraite d'ici un ou deux ans, a toujours été dans l'agriculture. Son objectif : que ses enfants prennent la relève.

[46] : 58 ans. Aujourd'hui, rend progressivement les parcelles sur lesquelles il cultivait (colonage). Objectif : continuer comme ça 2 à 3 ans, en baissant progressivement et en rendant les terres au propriétaire, puis se mettre à la retraite.

**7.2.6. Pluri-actif : agriculture en première activité**

[3, 9]

[3] : 35 ans. Il travaille à côté, pour assurer une certaine sécurité : il possède une pelle hydraulique, il loue donc ses services pour faire des terrassements. Projets : il ne sait pas encore.

[9] : 46 ans. Possède une seconde activité car les 2 ha d'ananas ne lui donnent pas suffisamment de travail pour toute l'année. Il décide de regrouper les opérations sur ananas de manière à pouvoir dégager du temps pour une activité de transport. Si cela marche, il embauchera un salarié pour le transport et/ou l'exploitation. Il est en train de faire un essai de production en collaboration avec un



planteur : si cela marche (au niveau production, organisation, entente) il fera peut-être officiellement une coexploitation sur quelques hectares.

Il fait des essais de nouveaux modes de production : il réfléchit notamment à l'ananas bio.

Il attend que la situation de l'ananas soit plus sûre pour louer d'autres terres.

#### **7.2.7. Pluri-actif : agriculture en seconde activité (complément financier, loisir)**

[5, 18, 27, 24, 30, 38, 39, 40]

[5] : 75 ans, cultive un peu de dachines pour compléter la retraite, pour « se distraire » car n'est pas agriculteur : « *mais enfin, je suis à la retraite, je monte ici à sept heures du matin, je descend vers huit heures et demi neuf heures et puis c'est tout, c'est fini [...]* C'est juste pour tenir l'activité quoi ! J'ai quelques choux de chine, c'est très peu ! Et puis alors la retraite, c'est peu. Trois mille francs toute l'année, trois mille, trois mille trois cents, trois mille cinq cents... c'est pas évident, hein ?! Avec trois mille francs. *Que voulez vous, on fait avec...mais enfin...* ».

[27] : 52 ans, a travaillé à la poste en métropole avec son mari jusqu'à leur retraite et cultivent maintenant pour compléter la retraite.

## 8. CRITERES DE CHOIX DE LA PRODUCTION

Il faut noter avant toute chose que dans bien des cas, de maraîchage-vivrier notamment, la question de mettre en place un autre type de production (ananas ou banane par exemple) ne se pose pas. On suppose ainsi un gradient dans la difficulté de mettre en place telle ou telle production, en lien avec le gradient de faisabilité technique et financière, qui nous rapporte à l'unité de référence posée par le schéma départemental des structures. L'argument de l'espace disponible pour la mise en place d'une production plutôt que d'une autre n'est ainsi jamais cité. Il est implicite pour les exploitants. Cet argument est cependant exploité dans le cas du choix des systèmes de cultures (cf. section 9 suivante).

Plusieurs familles d'argumentation sont avancées pour expliquer le choix des productions. Nous les présentons et leur associons à chaque fois le nombre de fois où ces arguments apparaissent dans le cadre des questionnaires ouverts et quelles sont les exploitations qu'ils concernent.

1. Conditions naturelles
2. Modalités d'entretien (investissement financier, investissement temporel, demande en pesticides\*)
3. Conjoncture
4. Raisons personnelles (habitude personnelle, tradition familiale, intérêt personnel, idéologie, demande en pesticides\*)
5. Occupation du terrain pour éviter celle des autres

\* l'argument "demande en pesticides" peut être cité comme frein en raison de l'investissement pour l'achat de pesticides ou en raison d'un souci idéologique de ne pas utiliser de pesticides.

### 8.1. Conditions naturelles

#### 8.1.1. Climatiques

[1] : privilégie la patate douce, la dachine et les giraumons, car ne sont pas fonction d'une saison, on peut faire ça n'importe quand.

[15] : dachine car bien adaptée au secteur humide et au sol.

[16] : choix dachine car connaissent déjà et ne voient pas ce qu'ils auraient pu faire d'autre. Pour la tomate et la carotte par exemple : trop froid et trop fragile dès que saison des pluies.

[11] : met en place des cristophines car fraîcheur qui donne des gros fruits. Plus bas, les cristophines « ont plus de saveur mais sont moins grosses, donc c'est moins rentable ».

[21] : cristophine car fraîcheur.

[23] : fait de la cristophine car c'est une « culture adaptée aux conditions climatiques »

[25] : cristophine : pas besoin d'arroser (ici, il fait frais et humide).

#### 8.1.2. Nature des sols

[15] : patate douce présente l'avantage de ne demander aucun traitement ni fumure car « la patate douce aime le sable, la terre sableuse, la terre ponceuse donc elle est bien ici. Et même après la récolte, ça produit toujours, ça dure deux ans encore, donne toujours dans les branches ».

[33] : dachine car culture adaptée au sol, et en plus avaient déjà des plants quand ils ont commencé.

### 8.1.3. Pente

[9] : met dachine et igname dans les parties difficiles à travailler en ananas.

[25] : il était impossible de passer le tracteur car trop de pente et présence de nombreux arbres : donc pour dachine, pas possible.

### 8.1.4. Vents

[21] : dachine car le vent empêche de mettre de la cristophine et du fait du marché (« possède un marché »).

## 8.2. Modalités d'entretien (investissement financier, investissement temporel, demande en pesticides)

[3] : ananas car la culture est simple, la commercialisation aisée avec la Socomor.

[4] : ananas, car coopérative où l'on peut s'inscrire et livrer la totalité de la récolte à l'usine.

[11] : ananas car question de pourcentage de temps (seulement 70 % du temps suffisent, contrairement à la tomate).

[44] : il a trouvé que l'ananas était rentable même sans avoir beaucoup de terre.

[5] : dachine = culture facile d'entretien.

[9] : dachine ou igname car cela rapporte bien et avec peu d'entretien.

[14] : dachine car se produit plus facilement.

[15] : fait souvent dachine et concombre en quinconce ; se tourne de plus en plus vers le concombre car a deux ouvriers en plus depuis fin 2001, donc doit rentabiliser, le concombre permet de compenser les dépenses.

[20] : choisissent des cultures faciles comme la dachine ou la banane plantain.

[19] : des planteurs de sa connaissance lui conseillent de faire de l'ananas car « c'est beaucoup de dépenses au début mais après on est sûr de pouvoir tout vendre. L'usine ne laisse pas les ananas ».

[24] : l'ananas est une culture facile à maîtriser et qui procure une entrée d'argent rapide (au bout de 7 mois), ce qui permet d'apporter de l'argent régulièrement. Par ailleurs, il n'aurait pas le temps de s'occuper d'une culture plus exigeante (comme la tomate par exemple).

[25] : la cristophine est facile à entretenir et avait déjà des connaissances grâce aux jobs réalisés chez Christian [22].

[29] : la cristophine constitue comme une sorte de caisse d'épargne.

[31] : le cochon c'est plus rentable, la surface est couverte, toute l'activité est concentrée dans un espace restreint.

## 8.3. Conjoncture

[1] : avoir une certaine diversité pour vendre tout le temps : maraîchage-vivrier et élevage.

[4] : diversification qui constitue une sécurité : surtout dachine car il y a un marché, les grossistes viennent chercher la marchandise sur place. Fait tomate en ce moment car énorme demande (tomate à 30 fcs le kg).

[9] : ne pouvait pas faire d'ananas car il n'avait pas de plants. En discutant avec les revendeurs, il a décidé de faire du chou pommé (cela aurait pu être un autre « légume »). Là où il n'a pas assez de couronnes ou de tiges pour planter, il cultive des légumes selon la demande des revendeurs.

[2] : avait trouvé un bon filon, car exportait la dachine au moyen de la société Koulibri qui emballe les dachines et les envoie en métropole. A fait de la cristophine, mais trop de concurrence.

[14] : a fait du chou pommé mais n'en fait plus car la période pendant laquelle ça pousse le mieux est celle où ça se vend le moins en raison de la concurrence.

[16] : 1<sup>ère</sup> expérience en dachine, il s'agit d'un essai car ils n'ont pas eu de bons rendements en ananas cette année (année exceptionnellement mauvaise).

[18] : piment car assez forte demande en métropole.

[21] : tomate car marché.

[22] : dachine car veut faire de la diversification et la demande est assez forte de la part du marché local et des grossistes.

[23] : cristophine car culture pérenne qui nécessite un fort investissement en main d'œuvre au début mais quasiment plus rien après car travail moins important du sol.

[3] : ananas par défaut (problèmes de surproduction en maraîchage).

[19] : il est passé en ananas après avoir fait faillite avec du dachine (surproduction).

[24] : l'ananas est une culture subventionnée qui paie bien. Lorsqu'il y a eu la crise de la filière du printemps 2000, il a abandonné les cultures en cours. A l'heure actuelle, il a recommencé car la restructuration de la filière est en cours. Mais pour lui, sans les subventions de l'UE, la filière ne tiendra pas. Il pensait louer le terrain pour faire de l'ananas au départ mais le propriétaire avait stipulé dans le contrat « *pas d'ananas ni de bananes* » ; il a ainsi fait du dachine.

[42] : l'histoire de problèmes de paiements de la part de la SOCOMOR lui a donné une bonne leçon, compte maintenant faire plus attention et se diversifier au maximum. C'est pourquoi en 2003, essaie aussi la salade, le piment.

[44] : en janvier 2003, laisse reposer la terre pour replanter en ananas : la SOCOMOR est en effet de nouveau demandeuse.

[10] : banane car subventionnée et une des rares productions qui permet un travail autre que familial (salariés).

[13] : plus ancienne Habitation bananière.

[41] : goyave car il y avait une demande de la SOCOMOR et prune de cythère (variété naine) pour les mêmes raisons.

#### **8.4. Raisons personnelles (habitude personnelle, tradition familiale, intérêt personnel, idéologie, demande en pesticides)**

[8] : n'a pas vraiment choisi, a commencé à travailler en 1980 comme salarié dans la banane.

[12] : banane car repris matériel végétal du père à l'achat.

[35] : a travaillé chez les Békés auparavant, c'est là qu'il a appris le métier dans la banane. A beaucoup d'amour pour son travail. Fait banane parce qu'il connaît, il aime ça, il est passionné.

[46] : ne fait pas de maraîchage car il faudrait du fumier pour en faire. Or il n'aime pas l'élevage.

[11] : cristophine est une spéculation qu'il maîtrise bien.

[15] : adepte du bio/ semi-bio : la cristophine permet cela.

[23] : cristophine car avait envie d'essayer une culture en tonnelle.

[36] : igname et dachine car voulaient mettre en place à tout prix une culture qui ne soit pas d'exportation comme banane ou ananas.

[37] : au départ, le principe était que chacun plante ce qu'il voulait comme il voulait excepté la banane et l'ananas destinés à l'exportation. Estime en effet que la banane n'apporte rien au « pays ». Toute la banane de bonne qualité est exportée, ce qui reste pour les martiniquais c'est de la « *banane à cochons* ».

[39] : fait presque exclusivement de la dachine car c'est ce qui l'intéresse.

[42] : dachine car ses parents connaissent bien, ce sont eux surtout qui assurent son entretien.

[31] : n'a jamais voulu faire de jardinage, a toujours voulu faire de l'élevage, a toujours été passionné par l'élevage. En plus, a du mal à rester debout du fait de sa santé, aussi l'élevage convient-il mieux.

[40] : il ne gagne pas tellement à louer cette parcelle, mais c'est « *son plaisir* », a toujours aimé les animaux, aime bien avoir des bœufs et s'en occuper.

[44] : son père a commencé par l'ananas et il l'aidait au début. Son père a toujours accordé la priorité à l'ananas.

[45] : a planté de l'ananas car il aimait ça et connaissait bien la conduite de la culture.

## 8.5. Occupation du terrain pour éviter celle des autres

[1] : possède des bœufs (24 dont 2 au piquet là où le tracteur ne peut pas passer) : servent à occuper les parcelles afin que personne ne vienne.

[9] : il préfère occuper le terrain que de le laisser en friche : « *ça fait sale* », il y a beaucoup de mauvaises herbes qui poussent.

[30] : élevage très lâche (deux trois bœufs juste pour entretenir le terrain).

## 8.6. Autres raisons

[29] : il était important de diversifier car l'exploitation a un but pédagogique : il faut que les jeunes en sortent avec le maximum de connaissances.

[1] : important de diversifier aussi du point de vue des parasites.

## 9. CRITERES DE CHOIX DU SYSTEME DE CULTURE

Cinq arguments principaux sont invoqués pour expliquer le système de culture adopté :

1. Habitude
2. Gestion de la fertilité
3. Gestion du parasitisme
4. Maintien d'une diversité culturelle (cf. arguments pour le choix de la production)
5. Gestion de l'espace et du temps (ce dernier argument est très souvent lié au précédent)

### 9.1. Habitude

#### 9.1.1. Monoculture

[38] : comme son père avant, fait dachine sur dachine.

### 9.2. Gestion de la fertilité du sol

#### 9.2.1. Monoculture

[29] : avant l'année dernière, faisait dachine sur dachine mais s'est rendu compte que le rendement était moindre.

### 9.2.2. Jachère

[2] : dachine/jachère pour repos de la terre.

[5] : dachine : laisse la terre au repos pendant 12 à 18 mois et tourne entre deux petits lots de terre.

[14] : après la récolte, si la terre était « *neuve, alors on replante trois mois après. Sinon, on met des bœufs et on laisse la terre se reposer pendant environ un an* ».

[40] : fait tourner l'emplacement de la dachine pour « *ne pas fatiguer la terre* ».

[46] : ananas / ananas mais laisse reposer la terre au moins 1 an avant de replanter car la terre en a besoin.

### 9.2.3. Rotation

[9] : « *c'est meilleur pour le sol de changer de culture* ».

[12] : rotation pour moins fatiguer le sol.

[42] : entre 2 ananas : maraîchage (3 mois puis repos 2 mois) ou maraîchage dans dachines (9 mois en tout). Maraîchage pour que les dachines puissent « *puiser* » le fumier du maraîchage et pour enrichir le sol avant un autre ananas.

[45] : d'après lui la terre est « *fatiguée* » car ça fait longtemps que son père l'exploite. Ne peut donc pas mettre de dachines ; il compte mettre de la patate douce derrière son ananas sur les parcelles du haut et ananas / ananas en bas.

### 9.2.4. Jachère et rotation

[1] : avoir une certaine diversité, autant du point de vue de l'élevage que des cultures et tourner les parcelles : après cultures, met les bêtes pour la jachère.

[13] : son objectif est de mettre en état les parcelles, c'est à dire rajeunir la plantation en introduisant la jachère et le vitroplant. « *Bruno [41] était un précurseur, il avait introduit la banane en rotation avec l'ananas pour améliorer les rendements de l'ananas et maintenant, il fait plutôt des rotations avec l'ananas pour améliorer la banane* ».

[16] : les dachines permettent de faire une culture avant de remettre de l'ananas, car le sol commence à être fatigué. Les moutons permettent d'avoir du fumier pour les cultures maraîchères.

## 9.3. Gestion du parasitisme

### 9.3.1. Jachère

[13] : pour l'instant, il ne fait pas de rotation, uniquement de la jachère, mais il pense que c'est un système indispensable à mettre en place, que c'est indispensable dans un programme de diminution des pollutions d'origine agricole.

### 9.3.2. Jachère et rotation

[8] : « *[...] on a mis les jachères, on a mis les vitroplants, on a vraiment mené une politique, très en faveur, mais c'est pas idéologique. Je veux dire.. c'est économique également, lorsque vous faites un traitement de nématicide par an au lieu d'en faire trois ou quatre, vous gagnez de l'argent ! Si vous arrivez et vous pouvez en faire qu'un ! Un traitement, c'est à peu près 3000 francs, si vous en gagnez deux vous gagnez à peu près 6000 francs l'hectare, si vous en gagnez trois, vous gagnez à peu près 9000 francs l'hectare ! Bon, donc y'a vraiment un intérêt économique à la base de ça* ».

[10] : s'oriente de plus en plus vers des jachères de longue durée selon les conseils du CIRAD et laisse les colons faire du maraîchage-vivrier avant la jachère.

[35] : après l'ananas (c'est la première année qu'il en fait) mettra directement des vitro-plants de banane. A essayé la rotation de type "banane / dachine de 8 mois/ 1 an de jachère", mais ça ne marche pas, la dachine n'élimine pas les nématodes alors que l'ananas oui, car le nématode n'est pas le même.

## 9.4. Maintien d'une diversité culturelle

### 9.4.1. Rotation

[11] : rotation en maraîchage pour s'adapter à la conjoncture.

[12] : dachine en rotation car connaît bien la culture et la demande est forte.

### 9.4.2. Jachère et rotation

[22] : rotation entre ananas, dachines et jachère pour la pâture des bovins.

## 9.5. Gestion de l'espace et du temps

### 9.5.1. Monoculture

[19] : jusqu'à présent il n'y a eu que du dachine. A l'avenir il ne fera que ananas / ananas.

[24] : monoculture ananas sur une parcelle.

[25] : cristophine : ne pourra pas faire de rotations avant de nombreuses années. Ce n'est pas une bonne idée car il faudrait enlever les tonnelles.

[33] : sont coincés et pour la rotation et pour la jachère car une partie est en dachine et l'autre en banane, tout l'espace est donc utilisé, le problème c'est qu'ils vont perdre les plants s'ils ne peuvent pas tourner. N'ont pas assez d'espace pour faire de la jachère sur les parcelles de patate douce.

[34] : ananas / ananas. Pas le temps de faire une jachère : « *si on fait une jachère, on perd les plants* ».

[44] : ananas / ananas car pas assez de temps pour laisser reposer la terre (colonage). Il est bien conscient du problème que cela peut poser « *mais quand on est en colonage on ne peut pas investir 10 francs et récolter 5 francs* ».

[45] : il ne compte pas faire de jachère pour ne pas perdre ses plans.

### 9.5.2. Jachère

[27] : roulement sur l'ensemble de la parcelle, fait des petits lots de 1800 pieds et tourne, de façon à récolter un peu toute l'année. Jachère donc régulièrement qui dure un an.

[36] : pas de rotation faute d'espace mais en intercalaire, mettent concombre et courgette. Jachère mais jamais plus de trois mois faute d'espace.

[37] : en raison du manque d'espace : jachère de très courte durée (trois mois) et cultures en intercalaire.

### 9.5.3. Rotation

[21] : choux pommé / dachine (et concombre en intercalaire dachine) Rotation qui marche bien car 7 + 3 mois. Se complètent bien sur l'année. Tomate et choux pommés complètent bien l'année de dachines.

[23] : ne fait pas véritablement ce qu'on appelle une rotation, mais met de la papaye et des giraumons en intercalaire. Met ses tonnelles en lignes, sur des rangs de 7 m de large et entre chaque rang de cristophine, met des papaye et giraumons. Voulait laisser de l'espace entre les cristophines de cette façon, car culture qui aime l'aération et l'ensoleillement.

[35] : ananas en culture de rotation avec la banane en culture principale pour « *remplacer la jachère qui est trop coûteuse car trop longue et ne rapporte rien* ».

### 9.5.4. Jachère et rotation

[20] : font tourner les cultures sur l'ensemble du terrain pour occuper tout l'espace et parce qu'ils en ont suffisamment, voire trop pour le moment en fonction de leur main d'œuvre. Le reste est en jachère.

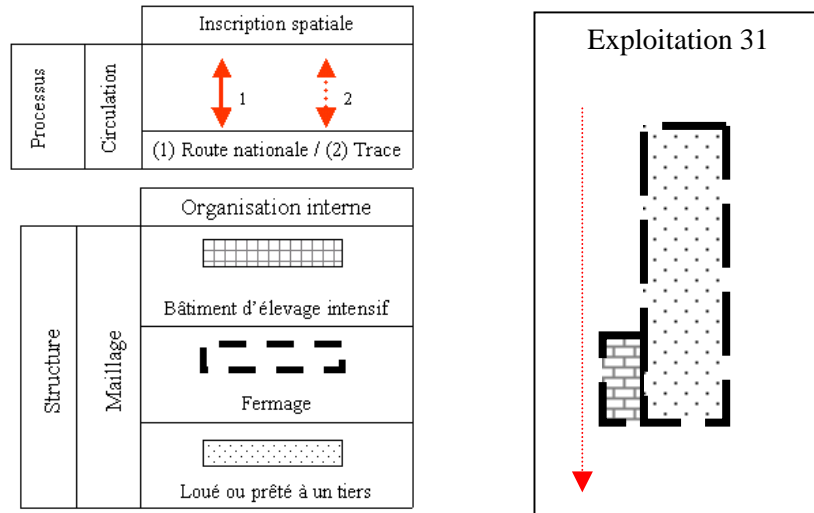
[39] : fait tourner des petits bouts de dachine. Depuis un an, a déjà planté 4 fois. Son terrain, à vue de nez fait 0.5 ha, et il le coupe en deux pour tourner. Toujours une partie de la parcelle en jachère puisque rotation.



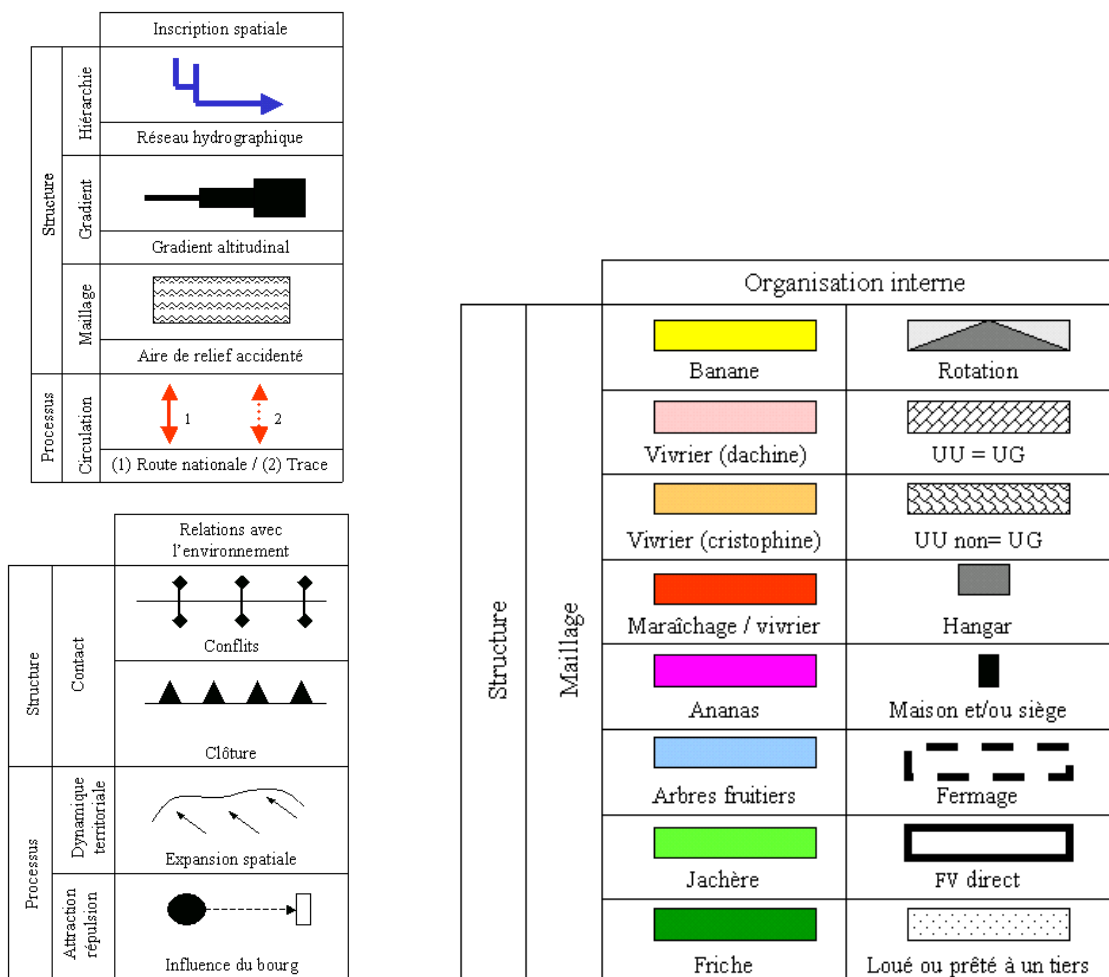
## ANNEXE 4. MODELES GRAPHIQUES DES EXPLOITATIONS ENQUETEES

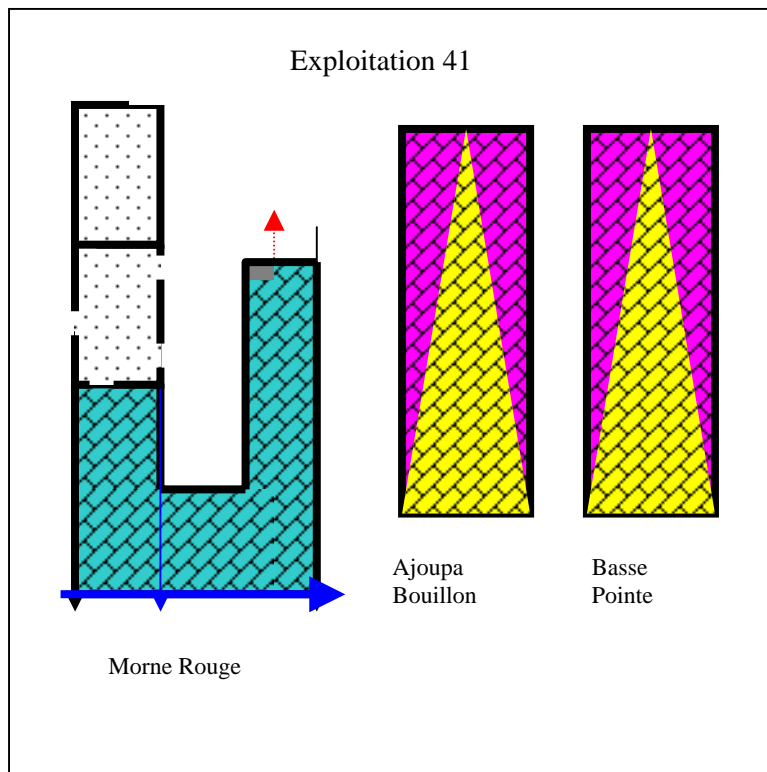
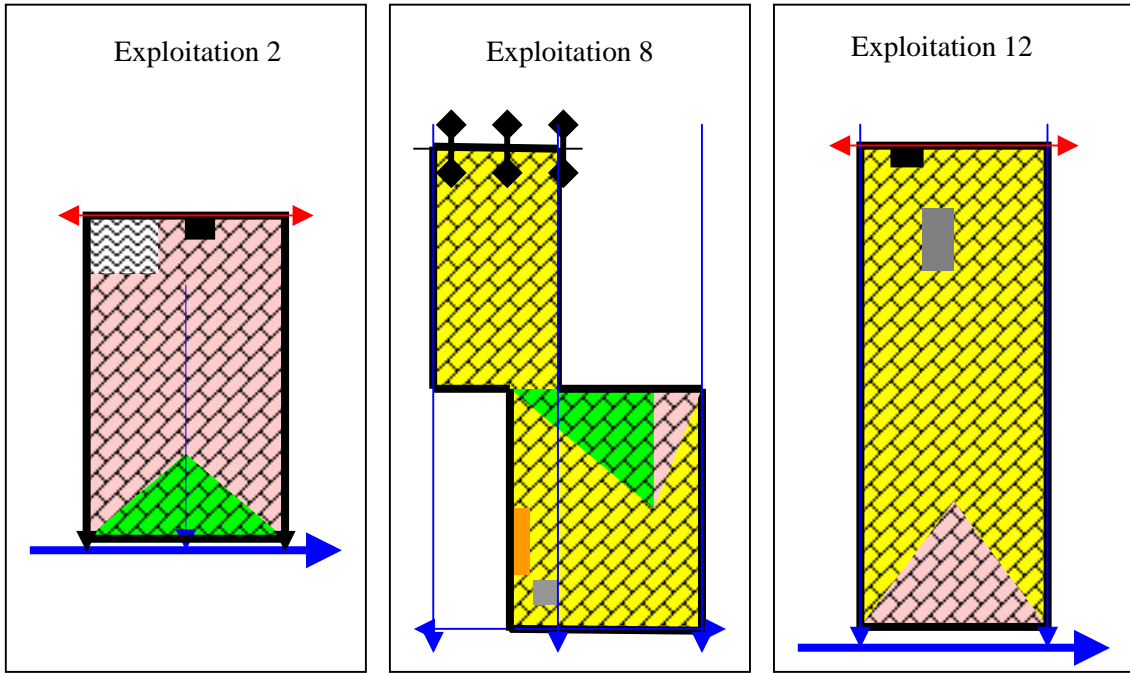
Note : sont présentés dans cette annexe les modèles graphiques des 46 exploitations enquêtées. Les modèles sont classés par type de fonctionnement spatial ; l'alphabet graphique est précisé pour chaque type.

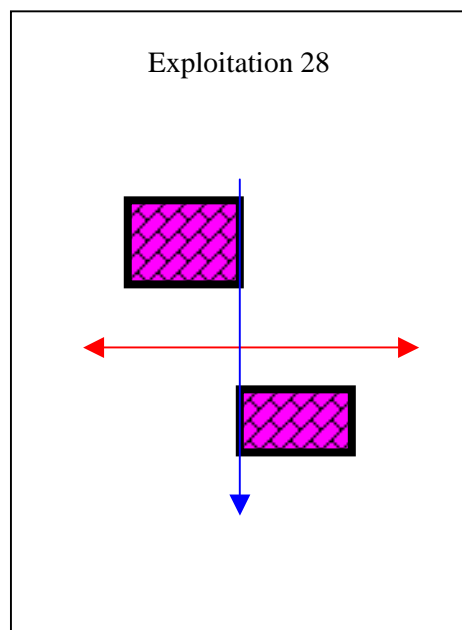
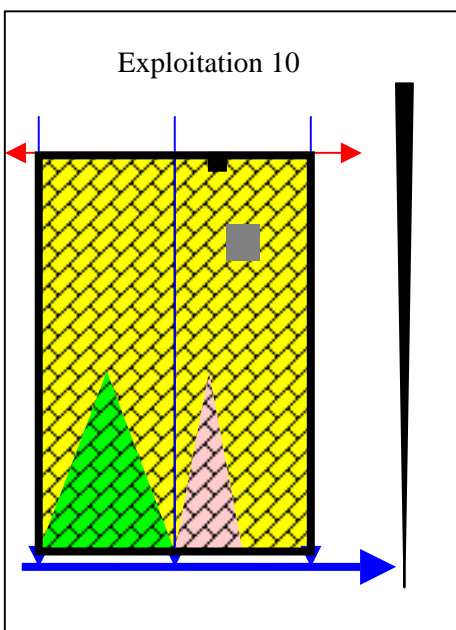
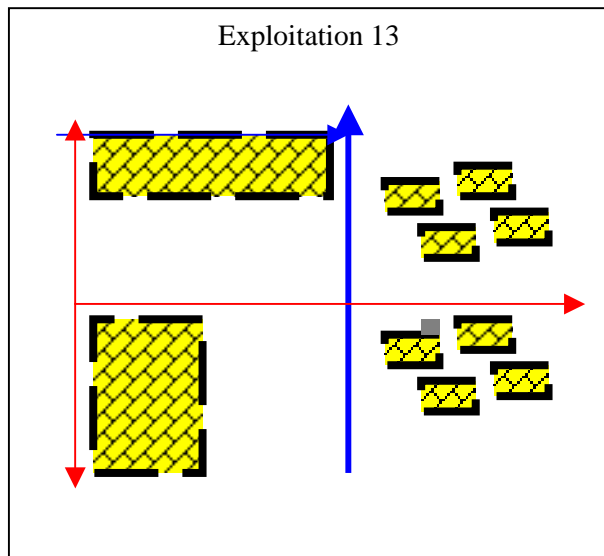
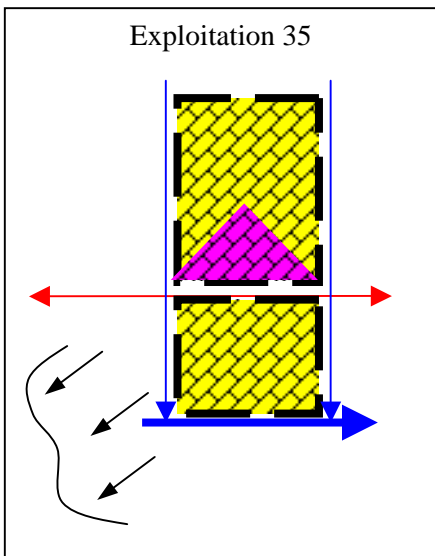
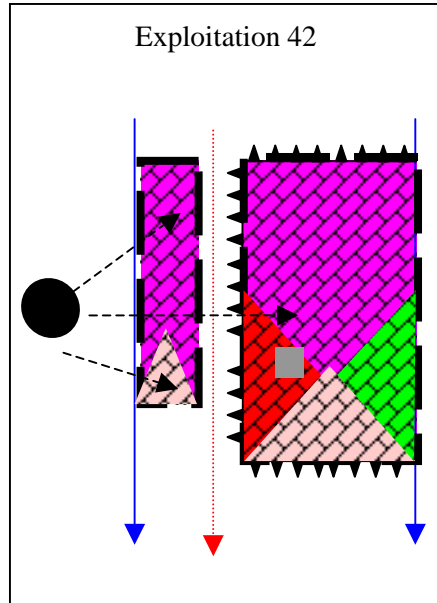
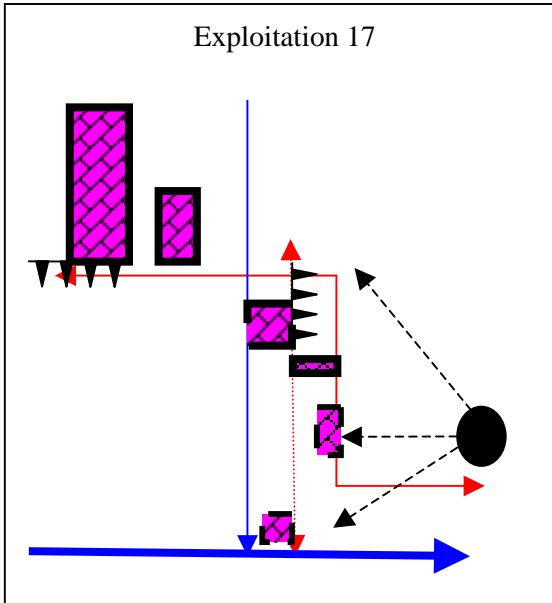
### 1. ELEVAGE INTENSIF HORS SOL (1 EXPLOITATION)



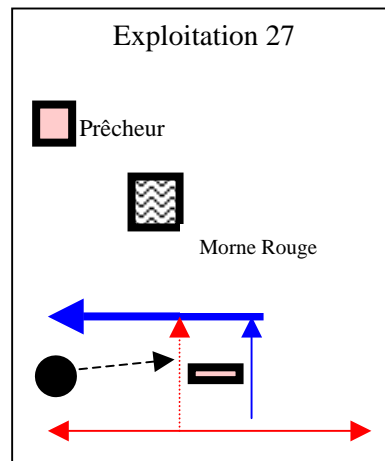
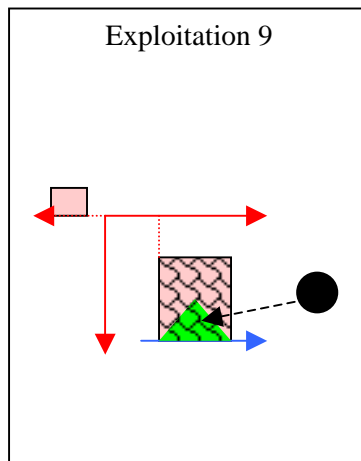
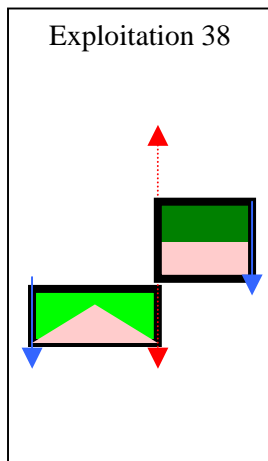
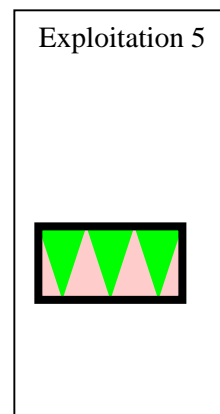
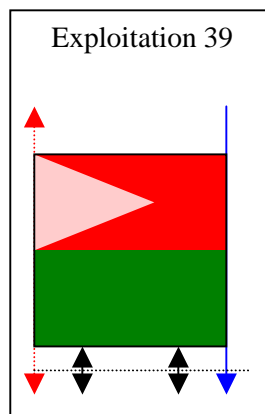
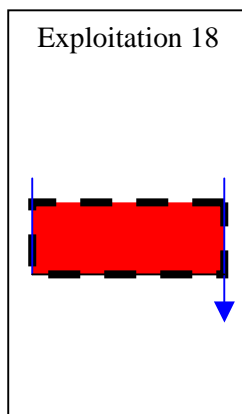
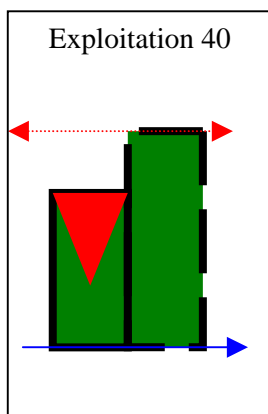
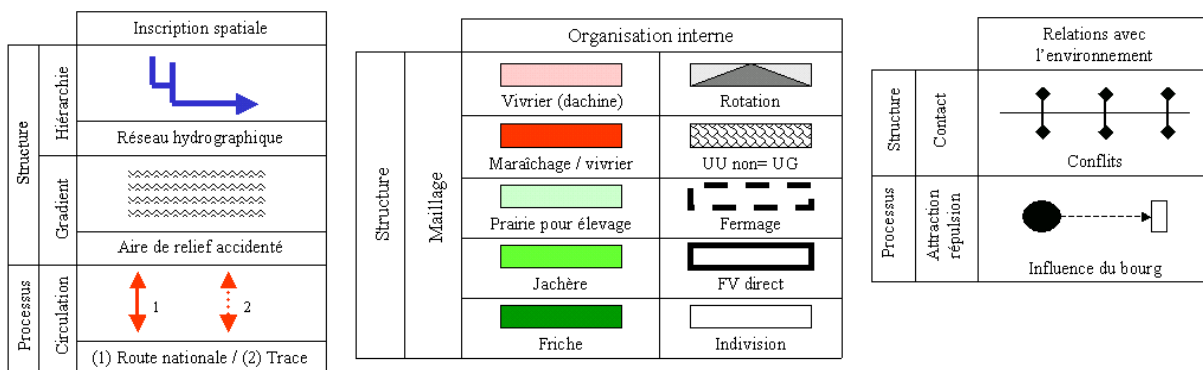
### 2. LES GRANDES EXPLOITATIONS STABLES (10 EXPLOITATIONS)



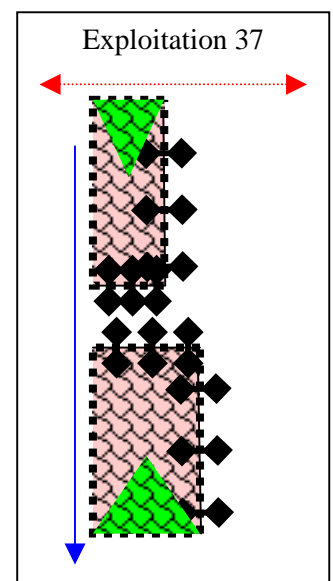
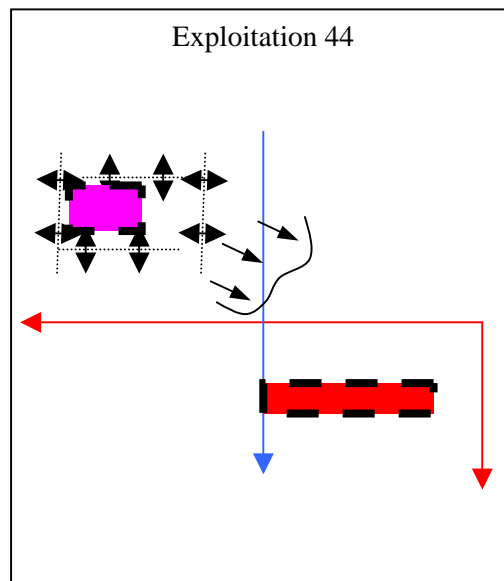
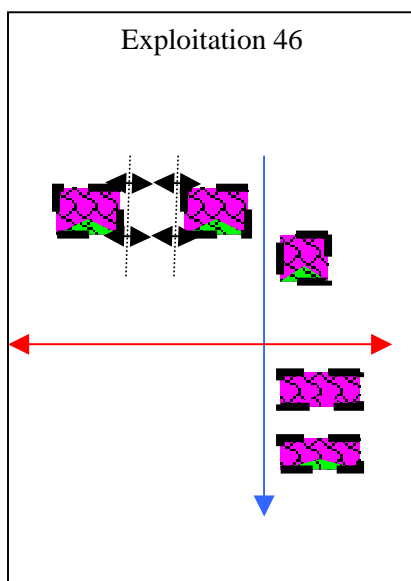
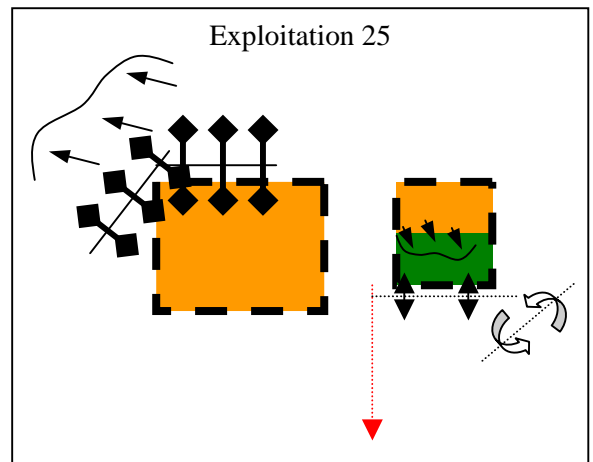
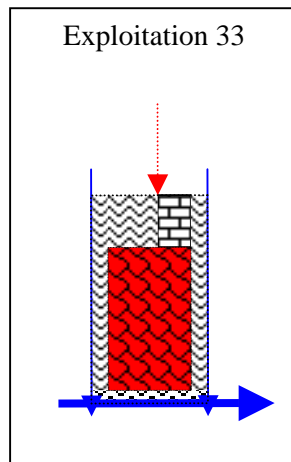
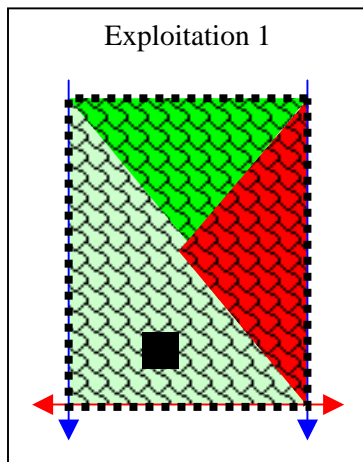
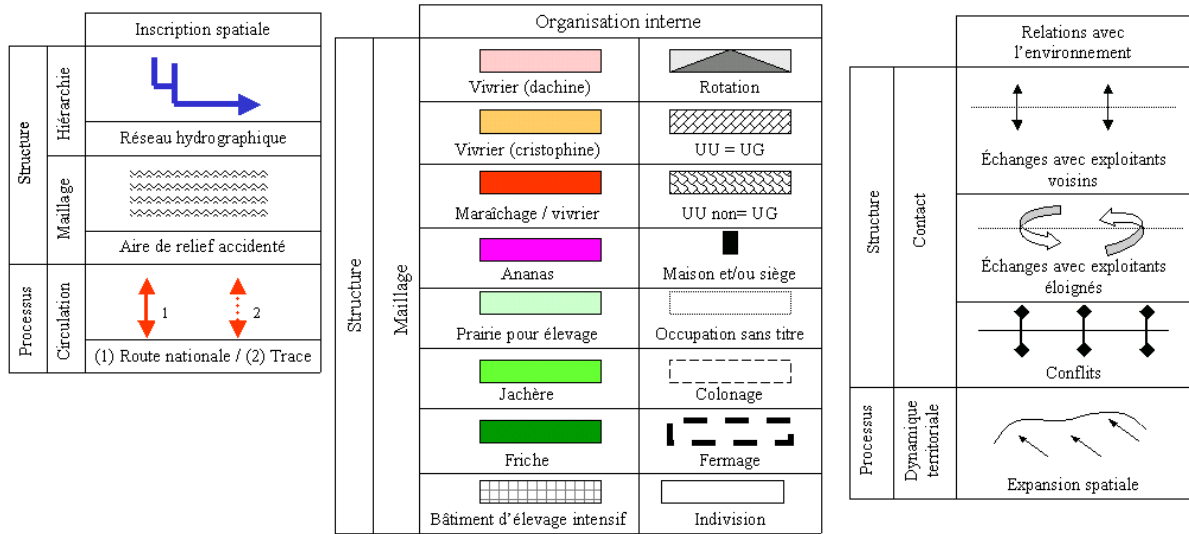


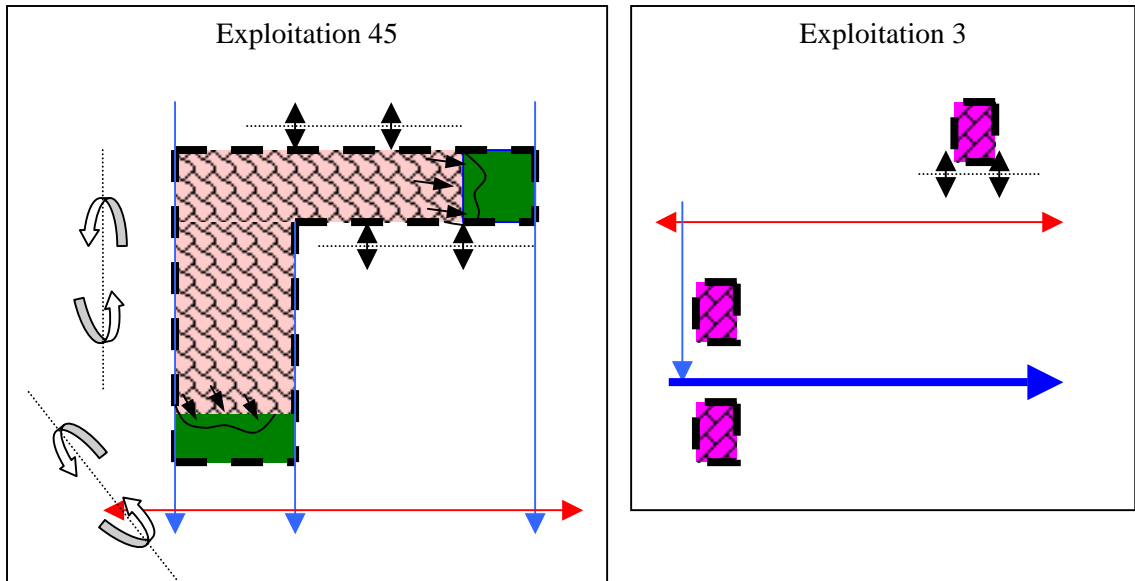


### 3. LES JARDINIERS (7 EXPLOITATIONS)

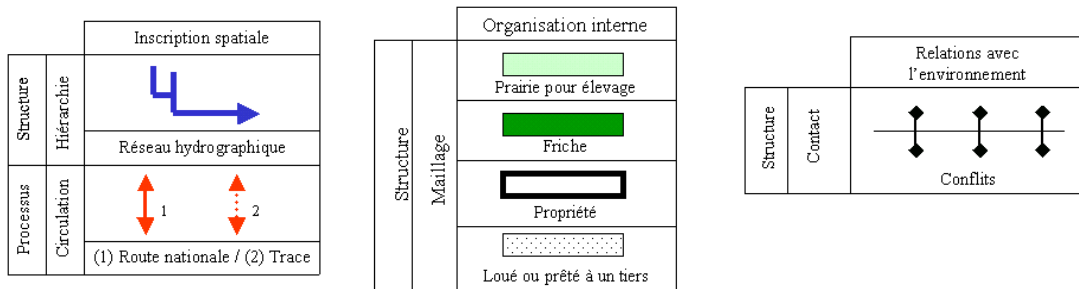


### 4. LES EXPLOITANTS SANS TERRE (8 EXPLOITATIONS)

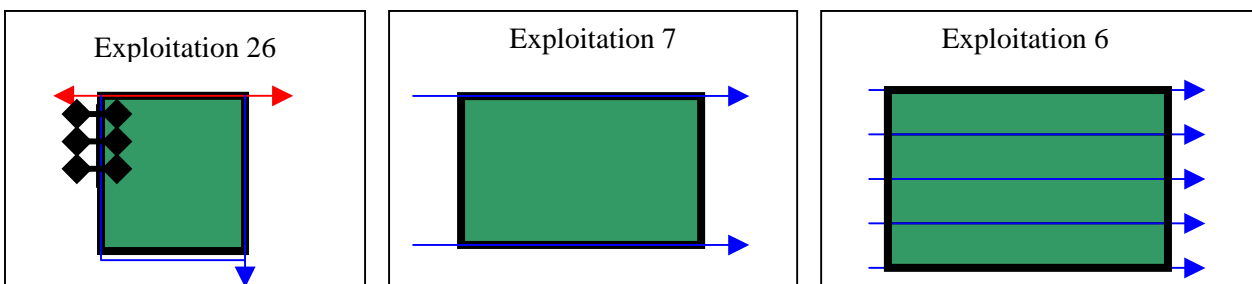




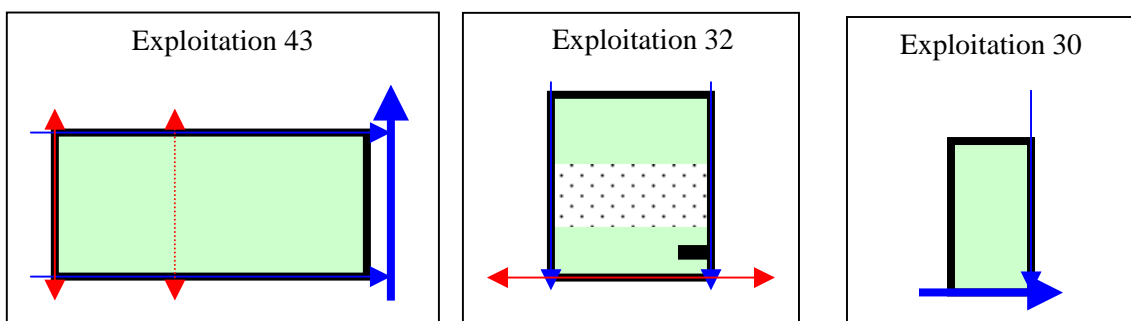
**5. LES PROPRIETAIRES TERRIENS (6 EXPLOITATIONS)**



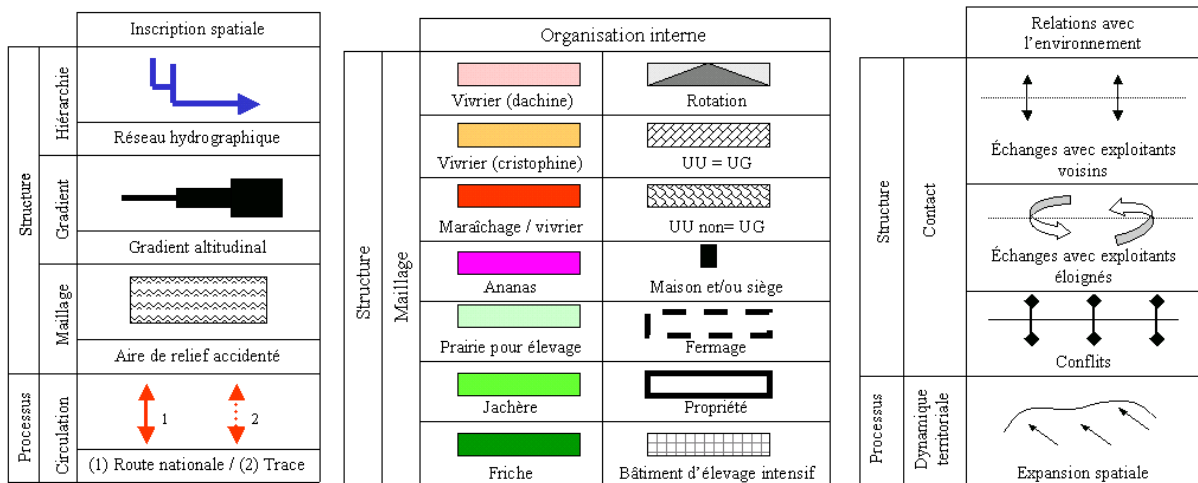
**5.1. Terrain en friche**



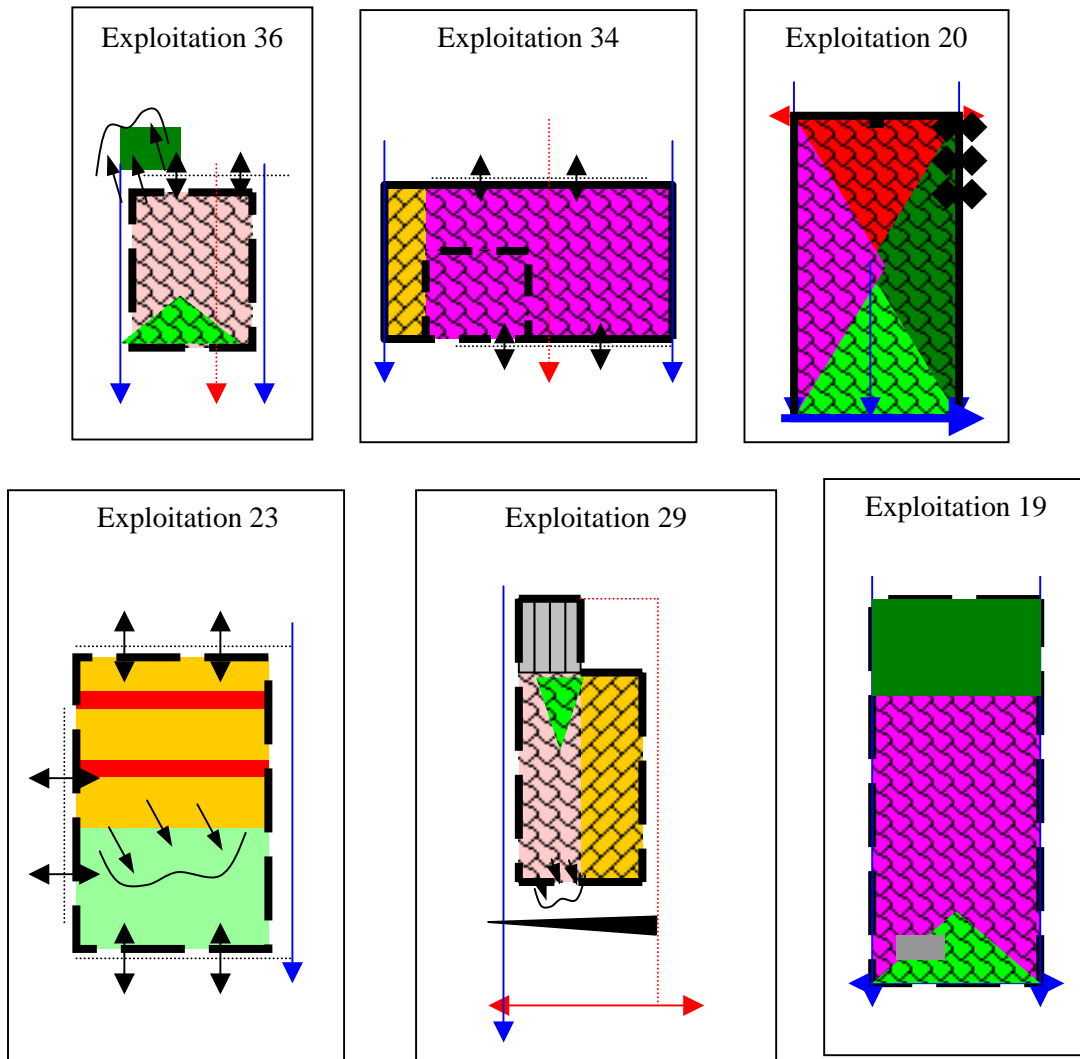
**5.2. Les prairies (élevage extensif)**



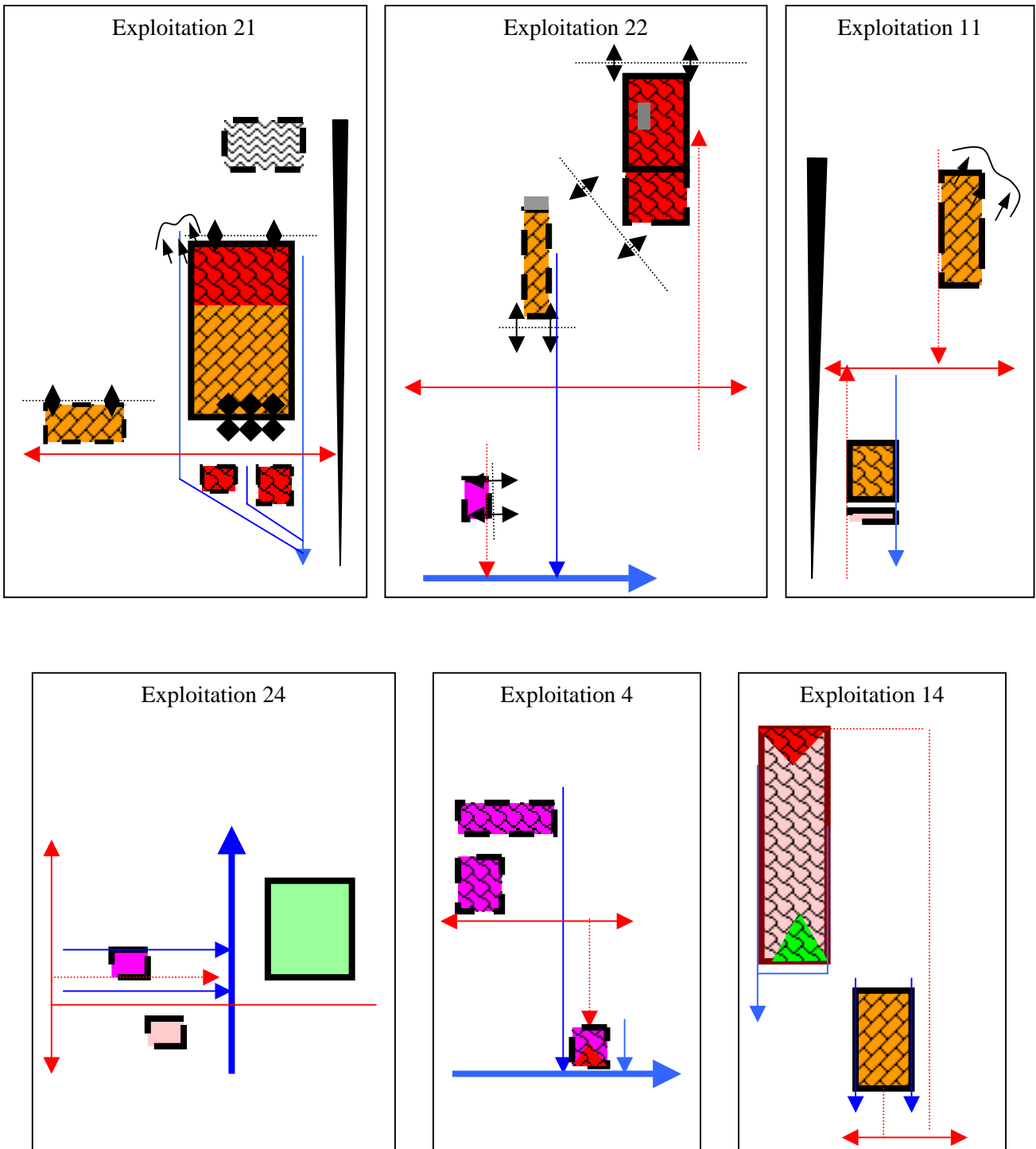
## 6. LES CONJONCTURELS (14 EXPLOITATIONS)



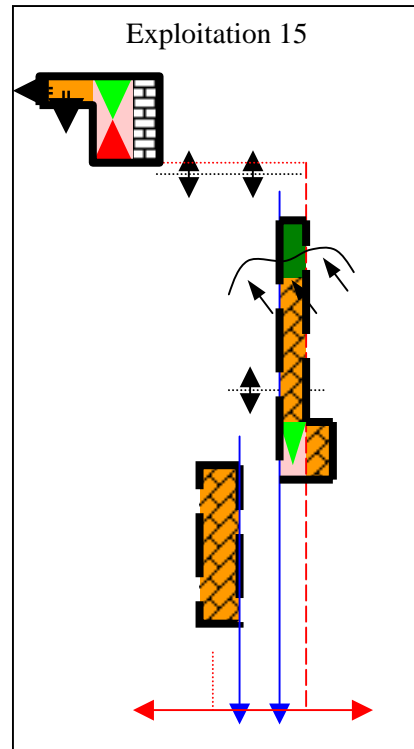
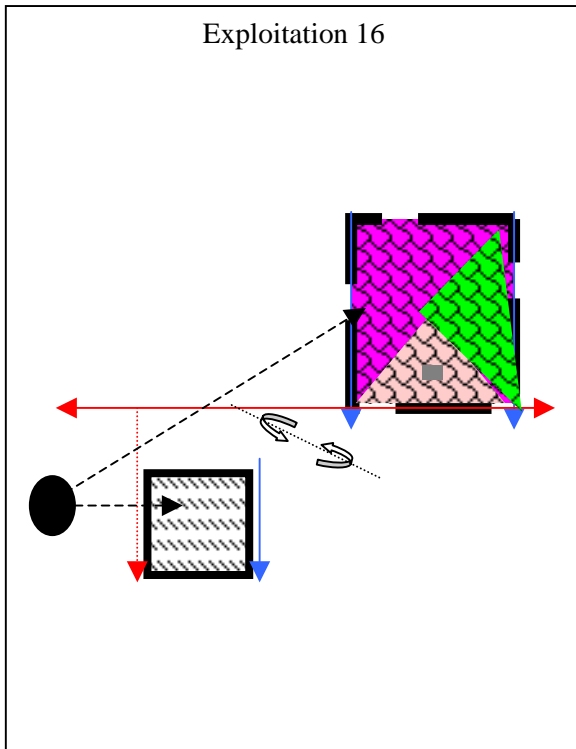
### 6.1. Ilots concentrés



6.2. Parcellaire éclaté







## ANNEXE 5. LE PROBLEME DU CHLORDECONE EN MARTINIQUE

### 1. EXTRAIT DU JOURNAL "PHYTOSANITAIEMENT VOTRE"

#### Phyto Vigilance

*Alerte aux organochlorés :  
la sécurité alimentaire en jeu !*

On observe aujourd'hui en Martinique une pollution très étendue des sols agricoles par des substances organochlorées (chlordécone et HCH $\beta$ ). Ces substances ont été utilisées dans le passé pour la protection des bananeraies, mais sont interdites aujourd'hui depuis plus de 10 ans, voire 30 ans. Malheureusement, ces substances se dégradent très lentement : plusieurs années après la fin de leur emploi, on les retrouve encore dans les sols à des niveaux importants.

De nombreux résultats d'analyses montrent que le transfert de ces substances du sol vers certaines cultures est possible. Cette situation interpelle quant aux risques liés à l'exposition des consommateurs. En attendant que ce risque soit précisé, l'application du principe de précaution est incontournable.

L'arrêté préfectoral du 20 mars 2003 rappelle que la commercialisation d'une récolte contaminée par des résidus organochlorés est interdite. Mais surtout, cet arrêté impose à la profession agricole de mettre en place un dispositif d'autocontrôle pour garantir la conformité des denrées vendues. Les cultures concernées sont listées dans l'encart ci-dessous. Dans le cadre de ce dispositif :

- **Tout producteur a obligation de déclarer à la Chambre d'Agriculture, les parcelles où il souhaite implanter une culture à risque, et ceci avant plantation.**
- **Une analyse de sol est effectuée par la Chambre d'Agriculture (analyse gratuite pour le producteur).**

*Si le résultat est négatif (pas de traces de chlordécone ou HCH $\beta$ ), le producteur peut implanter sa culture sans aucune contrainte ;*

*Si le résultat est positif, le producteur est vivement invité à changer de culture ; cette reconversion n'est néanmoins pas toujours facile à accepter par le producteur ; s'il décide malgré le risque, d'implanter la culture déconseillée, il devra faire analyser sa récolte avant commercialisation en s'adressant à la FREDON ; si la récolte s'avère contaminée, celle-ci sera détruite aux frais de l'agriculteur et sous le contrôle du SPV.*

A ce jour, près de 500 déclarations d'intention de culture ont été adressées à la Chambre d'Agriculture. Sur 300 analyses disponibles, entre 40 et 45% des échantillons

s'avèrent contaminés. Beaucoup de ces parcelles sont néanmoins mises en culture avec des légumes racines ;

5 analyses sur culture sont d'ores et déjà positives ; les parcelles correspondantes font l'objet d'une procédure de destruction de la récolte.

Une opération de contrôles renforcés a été mise en place par le SPV, afin de vérifier le respect du dispositif par tous les producteurs. Des procédures pénales pourront être conduites pour transmission au Procureur de la République.

**Tout producteur ne s'étant pas soumis à la déclaration de culture et ne disposant donc pas de résultat d'analyse du sol, doit impérativement s'adresser à la FREDON pour faire analyser sa récolte avant commercialisation. Dans le cas contraire, il s'expose à de lourdes peines en cas de vente d'une production contaminée.**

Il est essentiel que chaque acteur de la filière de production de cultures vivrières contribue à l'adhésion des producteurs aux dispositions de l'arrêté préfectoral. Il s'agit de garantir la sécurité alimentaire et regagner la confiance des consommateurs dans l'attente que les organismes scientifiques d'évaluation du risque se prononcent (en particulier l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments). Il en va de la pérennité de la filière.



#### Liste des productions agricoles soumises à analyse préventive des sols pour la recherche de pesticides organochlorés

Carotte • Dachine • Igname • Navet • Patate douce • Toloman • Chou Caraïbe • Gingembre • Manioc • Oignon • Poireau.



**Source :** *Phytosanitairement Vôtre, Journal d'information de la Direction de l'agriculture et de la forêt/Service de la protection des végétaux, Région Martinique, n°1, décembre 2003*

## 2. ARRETE PREFECTORAL

### PREFECTURE DE LA REGION MARTINIQUE

**Le Préfet de la Région Martinique**  
**Chevalier de la Légion d'Honneur**

**Direction de l'agriculture et**  
**de la forêt de la Martinique**

#### **Arrêté N°030725**

Vu le code des collectivités territoriales et notamment son article L 2215-1,

Vu le code de la consommation et notamment son article L 212-1,

Vu le code rural et notamment son article L 253-15,

Vu l'arrêté du 12 décembre 2002 pris pour l'application du code de la consommation et fixant les méthodes de prélèvement d'échantillons pour le contrôle officiel des résidus de pesticides sur et dans les produits d'origine végétale,

Considérant que les produits phytopharmaceutiques à base de chlordécone ou des isomères du HCH ne bénéficient plus d'autorisation de mise sur le marché, qu'à cet effet, leur importation, détention, distribution à titre gracieux ou onéreux et leur utilisation sont interdites,

Considérant l'étendue des terres agricoles anciennement traitées avec ces produits et la persistance de ces produits dans les sols,

Considérant que les productions végétales implantées sur les sols contaminés peuvent contenir des résidus de chlordécone ou de HCH $\beta$ ,

Considérant que la commercialisation des productions végétales doit être conforme aux normes en vigueur, et qu'à cet effet, elles ne doivent contenir aucun résidu de chlordécone ou de HCH $\beta$ ,

Sur proposition du Secrétaire général de la Préfecture,

### **ARRÊTE**

#### **Article 1<sup>er</sup>**

Préalablement à la plantation, en vue de commercialisation, d'une des productions végétales listées en annexe I du présent arrêté, l'exploitant agricole déclare à la chambre d'agriculture :

- son identité et le cas échéant l'identité du propriétaire foncier,
- les références des parcelles concernées,
- la date prévue de mise en culture,

- l'espèce végétale cultivée.

L'exploitant agricole adresse également toutes données sur l'historique des parcelles correspondantes, les résultats d'analyses de sol disponibles ainsi que toute information permettant d'évaluer le risque de pollution des sols par le chlordécone ou HCH $\beta$ .

### **Article 2**

La chambre d'agriculture assure :

- l'enregistrement de la déclaration de l'exploitant agricole,
- le prélèvement des échantillons de sol,
- la transmission des échantillons au laboratoire d'analyses,
- la communication des résultats d'analyse au producteur et au propriétaire foncier.

Le prélèvement des échantillons de sol est réalisé dans les conditions prévues en annexe II du présent arrêté.

Les laboratoires d'analyse reconnus sont ceux mentionnés en annexe III du présent arrêté.

### **Article 3**

La Chambre d'Agriculture met à la disposition des agents de la DRCCRF ou chargés de la protection des végétaux à la DAF, l'ensemble des informations mentionnées aux articles 1 et 2 du présent arrêté.

Les agents de la DAF chargés de protection des végétaux peuvent également procéder à des prélèvements d'échantillons de sol.

### **Article 4**

Dans le cas de la détection de résidus de chlordécone ou HCH $\beta$  dans un échantillon de sol, toute production végétale visée à l'annexe 1 du présent arrêté, sur la parcelle correspondante et dans un intervalle de 3 ans après l'analyse, fait l'objet d'une analyse préalablement à sa commercialisation.

Après les trois ans écoulés, la mise en culture des végétaux visés à l'annexe 1 du présent arrêté, nécessite une nouvelle analyse du sol de la parcelle.

### **Article 5**

Les prélèvements de végétaux en application de l'article 4 ci dessus sont réalisés par les agents de la Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles (FREDON), dans les conditions prévues par l'arrêté du 12 décembre 2002 susvisé.

La FREDON assure également la transmission des échantillons aux laboratoires dont la liste est fixée en annexe IV du présent arrêté. Les résultats d'analyse sont adressés aux agents de la DRCCRF et aux agents de la DAF chargés de protection des végétaux.

### **Article 6**

Si les résultats d'analyse font apparaître la présence de chlordécone ou HCH $\beta$  dans les productions végétales prélevées dans le cadre de l'article 4 ci dessus, les agents de la DRCCRF et les agents de la DAF chargés de la protection des végétaux procèdent de

nouveau à des prélèvements de végétaux dans les conditions prévues par l'arrêté du 12 décembre 2002 susvisé. Si les résultats d'analyse mettent en évidence la présence de chlordécone ou HCH $\beta$  dans les échantillons, ils peuvent ordonner l'interdiction de commercialisation de l'ensemble de la récolte de la parcelle concernée lorsque l'élimination des résidus est impossible.

Préalablement à l'exécution de cette mesure, l'exploitant agricole est mis en mesure de présenter ses observations.

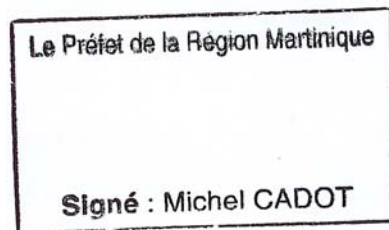
#### **Article 7**

Les frais inhérents à la mise en place de ce dispositif sont à la charge du producteur. Ils peuvent faire l'objet d'un financement partiel ou total par des fonds publics.

#### **Article 8**

Le secrétaire général de la Préfecture, le secrétaire général pour les affaires régionales, MM. les sous-préfets, MM. les maires, le directeur de l'agriculture et de la forêt, le directeur régional de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes, le directeur interrégional des douanes et tous les agents de la force publique sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié et affiché dans toutes les communes du département et inséré au recueil des actes administratifs de la Préfecture.

Fait à Fort de France, le 20 mars 2003



### **ANNEXE I. Liste des productions agricoles soumises à analyse préventive des sols pour la recherche de pesticides organochlorés**

- Dachine
- Igname
- Patate douce
- Toloman
- Manioc
- Chou Caraïbe
- Carotte
- Navet
- Gingembre
- Poireau
- Oignon

### 3. SYNTHÈSE DES RECHERCHES MENEES PAR LE CIRAD SUR LA POLLUTION DES SOLS PAR LES ORGANOCHLORES

La rémanence de certains produits phytosanitaires organochlorés utilisés dans les dernières décennies contre le charançon du bananier a conduit la DDAF et la DIREN de la Martinique à se donner des moyens argumentés pour prendre certaines précautions quant à l'utilisation actuelle des sols pour la production des rhizomes et tubercules en particulier (dans le cadre du Groupe d'Etude des PHYtosanitaires de Martinique).

Ces actions devront cependant être fondées sur une connaissance la plus précise possible des risques de contaminations des sols par ces produits. Dans un premier temps, une importante campagne d'échantillonnage et analyses est prévue (pour définir un état actuel de référence). Vu les coûts d'analyses, il est paru nécessaire d'optimiser le plan d'échantillonnage. Confiée par la DIREN de Martinique au BRGM, avec la collaboration du CIRAD et les données de l'IRD, de Météo France et de l'IGN, cette étude vise donc à cartographier par analyse multicritère les surfaces potentiellement les plus sensibles à la contamination par les insecticides pour en déduire un plan d'échantillonnage adapté et raisonné.

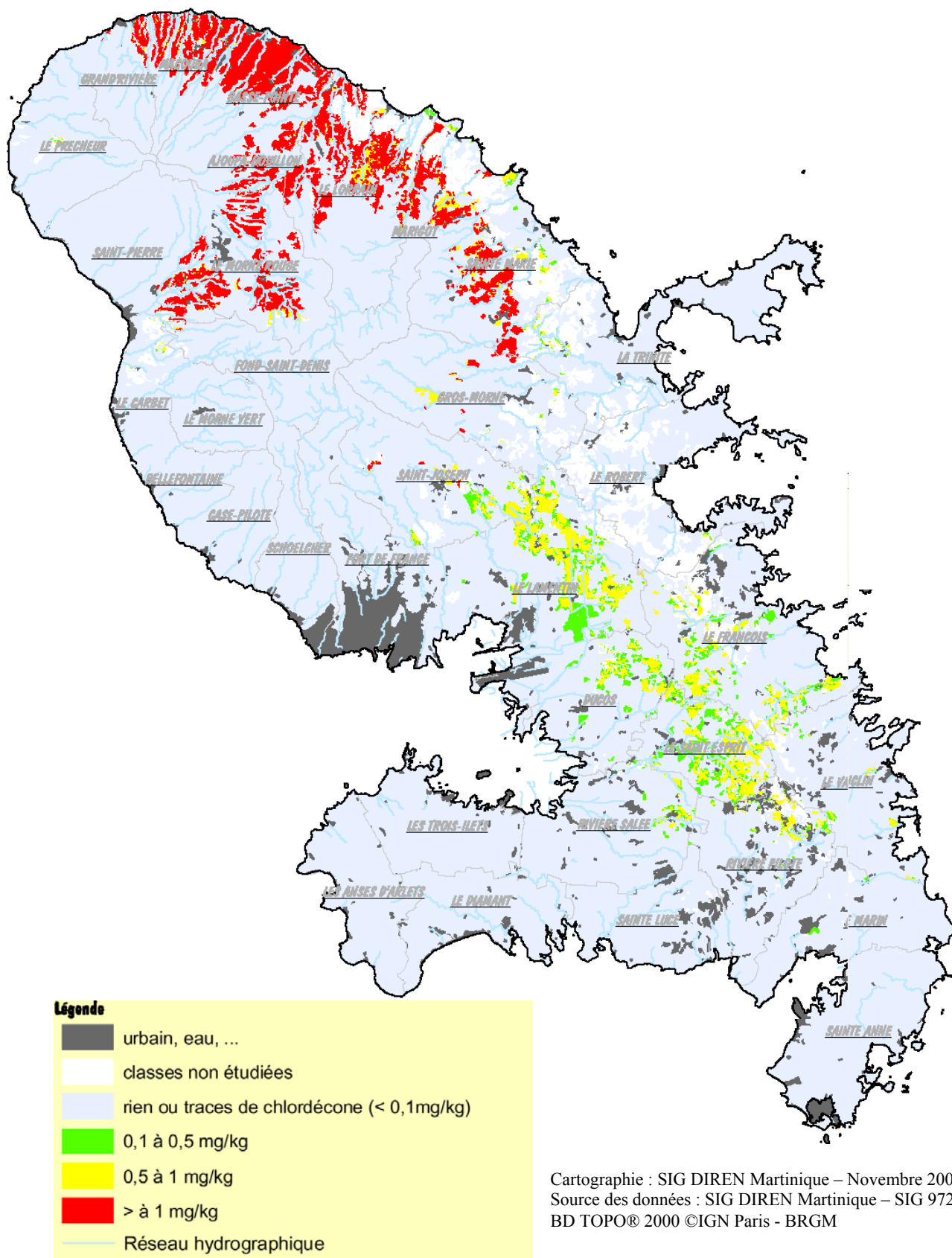
Une campagne de prélèvements a été opérée sur le plan d'échantillonnage proposé. 300 analyses ont alors été réalisées, ciblées sur la recherche de chlordécone et de  $\beta$  HCH. Une analyse statistique a alors été réalisée, afin de proposer in fine une cartographie des zones susceptibles d'être contaminées.

La cartographie du risque de pollution des sols par les organochlorés (chlordécone et  $\beta$  HCH) en Martinique est basée sur l'intégration de trois critères majeurs que sont l'historique de l'occupation des sols en culture de la banane (sole bananière) depuis 1970, la pression parasitaire liée à la pluviométrie moyenne annuelle, et enfin les différents types de sols relativement à leur capacité de rétention (pédologie).

Une étude méthodologique d'échantillonnage à la parcelle a été proposée par le CIRAD (phase 1) ; la phase 2 a permis la réalisation d'un plan d'échantillonnage basée sur une analyse multicritère. A partir de ce plan, 300 prélèvements sont réalisés par le FREDON. Les analyses, faites par le département ANA du BRGM fournissent pour chaque point une teneur en chlordécone et en  $\beta$ -HCH.

Lors de cette ultime phase (phase 3), une analyse statistique a permis de montrer une relation entre l'historique en bananes et la teneur entre ces organochlorés. L'extrapolation finale a permis de cartographier sur l'ensemble de la Martinique les teneurs susceptibles d'être rencontrées sur les différentes parcelles agricoles, ce document pouvant alors servir de base pour des autorisations ou des refus de production de racines et tubercules.

## CARTOGRAPHIE STATISTIQUE DE LA CONTAMINATION DES SOLS EN CHLORDECONE (VERSION 1 : 11/2004)



## ANNEXE 6. LA CONDUITES DES CULTURES

### 1. ANANAS

| <b>Etienne [3]</b>                   |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Orientations</b>                  | Pratique systématique du rejet.<br>Suivi des recommandations de la Chambre d'agriculture   |
| <b>Rotation et jachère</b>           | Les rotations et la pratique d'une jachère dépendent essentiellement des disponibilités en terre et en plants.   |
| <b>Itinéraire technique pratiqué</b> |  |
| <b>Désherbage</b>                    | Amétryne (Gesapax®) : après la plantation, puis tous les 3 mois jusqu'à 2 mois avant TIF. Ne pas mettre trop sinon ça brûle les plantes et stoppe la croissance<br>Cycloxydim (Stratos®), après la plantation, ensuite au besoin 1 fois en moyenne durant tout le cycle<br>Diuron (Karmex®), après la plantation<br>Sur traces : glyphosate (Round Up®)<br>et parfois paraquat (Herbix®)<br>et amétryne (Gésapax®) |
| <b>Nématicides</b>                   | Nématodes : éthoprophos (Mocap® en grains), après la plantation, à 3 mois et à 6 mois  |
| <b>Insecticides</b>                  | Parathion méthyl (Méthyl bladane® ou Yphos® en fonction de ce qu'il trouve, après la plantation puis tous les 22 jours jusqu'à 2 mois avant le TIF<br>Diulfoton (Disyston®), à 2 mois et à 5 mois  |
| <b>Fongicides</b>                    | Non  |
| <b>TIF</b>                           | A 12 mois  |
| <b>Récolte</b>                       | Selon la date, la maturité du fruit et l'usine.  |
| <b>Rejet</b>                         | Conduite systématique car source de bénéfices alors que les dépenses sont moindres. Même conduite qu'en plantation à quelques différences près   |
| <b>Désherbage</b>                    | Amétryne (Gesapax®): après la récolte puis tous les 3 mois jusqu'à 2 mois avant TIF<br>Cycloxydim (Stratos®), 1 passage seulement en général<br>Diuron (Karmex®), après la plantation 1 fois après la récolte<br>Sur traces : glyphosate (Round Up®)<br>et parfois paraquat (Herbix®)<br>et amétryne (Gésapax®)  |
| <b>Nématicides</b>                   | Contre les acariens et les bactéries : éthoprophos (Mocap® liquide), 1 fois après la récolte   |
| <b>Insecticides</b>                  | Parathion méthyl (Méthyl bladane® ou Yphos®) en fonction de ce qu'il trouve, après la récolte puis tous les 22 jours jusqu'à 2 mois avant le TIF   |
| <b>Fongicides</b>                    | non  |
| <b>TIF</b>                           | A 6 mois   |
| <b>Récolte</b>                       | Selon la date, la maturité du fruit et l'usine.  |

| <b>Julien [4]</b>   |  |
|---|--|
| Ne souhaite pas répondre aux questions concernant l'itinéraire technique de l'ananas : « <i>demain si Dieu veut</i> » |  |

| <b>Alban [9]</b>                     |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Orientations</b>                  | Note tout sur un cahier. Essaie de grouper les périodes de pointe des différentes parcelles, de manière à se dégager du temps libre le reste de l'année pour son activité de transporteur.<br>Achète les produits au fur et à mesure (à la SCIC, à Fond brûlé au Lorrain) car cela reviendrait trop cher de faire des stocks ; il est parfois « <i>dépanné par d'autres planteurs</i> ». |
| <b>Rotation et jachère</b>           | Ananas / ananas  |
| <b>Itinéraire technique pratiqué</b> |  |



|  |   |
|--|---|
| <b>Désherbage</b>  | Amétryne (Gesapax®): 1 <sup>ère</sup> pulvérisation et au maximum encore 4 fois et 1 à 2 fois en jet dirigé quand il y a de l'herbe. (Pas la peine de mettre des produits qui vont freiner l'ananas s'il n'y a pas d'herbe) |
|  | Cycloxydim (Stratos®), 1 <sup>ère</sup> pulvérisation et au maximum encore 4 fois et 1 à 2 fois en jet dirigé quand il y a de l'herbe   |
|  | Diuron (Karmex®), 1 à 2 fois en jet dirigé quand il y a de l'herbe  |
| <b>Nématicides</b><br>(S'arrange pour faire tous les traitements, sur toutes les parcelles, la même semaine) | Cadusafos (Rugby®) : 1 fois, juste après la plantation. « Ça fait insecticide », « à peu près comme le Mocap »  |
|  | Ethoprophos (Mocap®) : 3 mois après le Rugby et 2 mois encore après. Ça permet de « raciner » la plante c'est-à-dire d'éviter que les racines s'emmêlent entre elles « et ça tue les cochenilles »                          |
| <b>Insecticides</b>  | Disulfoton (Disyston®) : 2 mois après le Rugby® et tous les 2 mois jusqu'à 12 mois soit 6 fois. « Il faut en mettre tous les 2 mois car sinon ça fait des maladies » (6 fois en 1 <sup>er</sup> cycle)                      |
|  | Parathion méthyl (Méthyl bladane®) : dans toutes les pulvérisations y compris en production de tiges soit 11 fois en 1 <sup>er</sup> cycle + au TIF   |
| <b>Fongicides</b>  | Pas de fongicide  |
| <b>TIF</b>   |   |
| <b>Récolte</b>   | 5 mois et demi entre le TIF et la récolte du 1 <sup>er</sup> cycle<br>Récolte quand fruit encore vert mais bien rempli  |
| <b>Rejet</b>   | Pas de 2 <sup>ème</sup> récolte car c'est une perte de temps et « on n'y gagne pas ». Par contre, il produit des tiges  |

### Clovel [16]

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Orientations</b>                  | Note tout sur un cahier   |
| <b>Rotation et jachère</b>           | Ananas/dachine<br>Jachère   |
| <b>Itinéraire technique pratiqué</b> |   |
| <b>Désherbage</b>                    | Amétryne (Gesapax®) : 3 pulvérisations au maximum + 2 fois en arrosage en 1 <sup>er</sup> TIF + sur les traces, en pulvérisation dirigée 3 à 4 fois. Dépend de l'enherbement  |
|                                      | Diuron (Karmex®) : 3 pulvérisations au maximum + 2 fois en arrosage en 1 <sup>er</sup> TIF + sur les traces, en pulvérisation dirigée 3 à 4 fois. Dépend de l'enherbement   |
|                                      | Paraquat (Herbix®): sur vieilles herbes trop mûres des traces pour être tuées par Gésapax® et Karmex®   |
|                                      | Glyphosate (Round Up®): pour les bambous en lisière   |
| <b>Nématicides</b>                   | éthoprophos (Mocap® en grains) : 1 mois après la plantation, 2 fois à 8 jours d'intervalle (pour tuer les bêtes des parcelles voisines qui sont venues s'installer après le 1 <sup>er</sup> traitement) ; expérience sans Mocap en cours  |
|                                      | éthoprophos (Mocap® liquide) : après le 1 <sup>er</sup> Mocap, 3 à 4 fois, dépend si la parcelle est propre. Pour le savoir, on tire sur une feuille et s'il n'y a pas de racines, il faut remettre du Mocap ; mais le liquide se met en une seule fois car sinon revient trop cher |
| <b>Insecticides</b>                  | Parathion méthyl (Méthyl Bladan®) : dans toutes les pulvérisations  |
|                                      | Disulfoton (Dysiston®) : tous les 2 mois, de 2 mois après la plantation à 2 mois avant le TIF   |
| <b>Fongicides</b>                    | Non, mais appelle « traitement fongicide » la pulvérisation d'urée, de potasse et de méthyl   |
| <b>TIF</b>                           | A 12 mois   |
| <b>Récolte</b>                       | Il s'arrange en général pour tout récolter en un mois-un mois et demi entre mars et juillet et 1 mois-1 mois et demi entre septembre et décembre, car la récolte l'empêche de faire d'autres travaux  |
| <b>Rejet</b>                         | Les couronnes sont laissées 15 jours à 3 mois après la récolte selon l'état d'avancement de la préparation du sol des parcelles à planter   |
| <b>Désherbage</b>                    | Non   |
| <b>Nématicides</b>                   | Non   |
| <b>Insecticides</b>                  | Disulfoton (Dysiston®) : 1 fois 2 mois après que les tiges soient sorties en 2 <sup>nd</sup> cycle  |
| <b>Fongicides</b>                    | Non   |
| <b>TIF</b>                           | Même hormonage qu'au 1 <sup>er</sup> cycle  |
| <b>Récolte</b>                       | Récolte 8 à 12 mois après la première récolte   |

| <b>Luc[17]</b>   |  |
|--|--|
| <p>Ne souhaite pas répondre aux questions concernant l'itinéraire technique de l'ananas, élude la question.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne fait pas de rotation, laisse juste un peu en jachère entre chaque culture.</li> <li>- Le seul problème qu'il a sur ses parcelles, ce sont les lianes qu'il faut arracher sinon elles tombent sur les ananas et gênent le travail.</li> <li>- Met de la fumure solide et liquide au premier cycle et uniquement liquide au second cycle.</li> </ul> <p>Maladies : cochenilles qui entraînent la maladie de Wilt.</p> <p>Met du disulfoton (dysiston®) et parathion méthyl (Méthyl bladane®) 2 fois au 1<sup>er</sup> cycle et 2 fois au 2<sup>nd</sup>, selon « la dose prescrite ».</p> <p>Met l'éthoprophos (Mocap®) pour la préparation du sol (contre les nématodes et favorise la sortie des racines) puis pré-émergence pour détruire les herbes et après traitement foliaire.</p> <p><i>Je lui demande les dates de plantation sur les différentes parcelles, me regarde comme si j'avais dit n'importe quoi, et me fait remarquer que vu le nombre de parcelles, « on a pas fini ».</i></p> |  |

| <b>Dominique [19]</b>  |   |
|--|---|
| <b>Orientations</b>  | <p>Il ne note rien : il a tout dans la tête.</p> <p>Il est important de « <i>bien soigner les plants dès le départ</i> ».</p> <p>Il va commencer à planter des tiges : il pense y mettre moins de traitements et moins d'engrais.</p> <p>Il avait fait des analyses de sol du temps où il produisait des dachines. Il pense en refaire en janvier, lors de la deuxième plantation.</p>  |
| <b>Rotation et jachère</b>   | Ananas/ananas   |
| <b>Itinéraire technique pratiqué</b>   |   |
| <b>Désherbage</b>  | <p>Amétryne (Gesapax®) : 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> traitements après plantation.<br/>Et sur les traces tous les 2 mois</p> <p>Diuron (Karmex®) : 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> traitements après plantation.<br/>Et sur les traces tous les 2 mois</p> <p><i>« Il est important de bien traiter au commencement de la plantation et dans les traces, pour ne pas qu'il y ait de graines. Après, l'ananas est plus grand et il couvre le sol, donc on n'a plus besoin de traiter : on enlève les quelques herbes à la main »</i></p> |
| <b>Nématocides</b>   | Ethoprophos (Mocap® liquide) : une seule fois sur la première parcelle où les plants achetés étaient jaunes. Un planteur lui a conseillé de ne pas en mettre si les ananas étaient jolis : il n'en a donc pas mis pour l'instant  |
| <b>Insecticides</b>  | <p>Disulfoton (Dysiston®) : 15 jours à 1 mois après la plantation. Il faut le mettre après la plantation car « <i>l'ananas devient malade dès le début</i> ». Peu importe le climat</p> <p>Parathion méthyl (Méthyl Bladan®) : dans les pulvérisations du 1<sup>er</sup> cycle</p>  |
| <b>Fongicides</b>  | Non   |
| <b>TIF</b>   | <p>Il essaie d'appliquer le TIF lors de la nouvelle lune. Selon lui, la nouvelle lune fait des ananas « <i>ronds</i> », la pleine lune des ananas « <i>longs</i> » et le dernier quart des ananas « <i>longs et fins</i> ».</p> <p>Il faut attendre 15 jours après le dernier traitement pour faire le TIF car sinon « <i>les plants n'ont pas encore faim</i> » et l'hormonage rate</p>  |
| <b>Récolte</b>   | 5 mois et demi après le TIF   |
| <b>Rejet</b>   | Fait un 2 <sup>ème</sup> cycle car c'est sur « <i>cette récolte que l'on s'en sort</i> » : il y a beaucoup de traitements sur le 1 <sup>er</sup> cycle alors que sur le 2 <sup>ème</sup> il n'y a que 2 pulvérisations pour la fertilisation. Ne fait pas de traitements phytosanitaires en deuxième récolte : « <i>c'est interdit</i> »  |
| <b>TIF</b>   |   |
| <b>Récolte</b>   |   |
| <p>Il commence à faire un troisième cycle pour produire des tiges à replanter car « c'est ce qu'on a dit de faire » lors de réunions avec les planteurs (<i>pour résoudre le problème du prix des plants</i>). Il fait 2 traitements comme en 2<sup>ème</sup> cycle et récolte les tiges</p> |   |

| <b>Christian [22]</b>   |   |
|---|---|
| <b>Orientations</b>   | Note tout et planifie au fur et à mesure sur un agenda qu'il a dans sa bâchée.<br>Suit la fiche technique de la Chambre d'agriculture. Mais quand il a des « <i>problèmes de finance</i> », il met moins que la dose (« <i>au lieu de mettre deux sacs on n'en met qu'un</i> ») |
| <b>Rotation et jachère</b>  | Ananas/dachine/jachère  |
| <b>Itinéraire technique pratiqué</b>  |   |
| <b>Désherbage</b>   | Amétryne (Gesapax®) : 1 <sup>ère</sup> pulvérisation à 1 mois après plantation, 4 à 5 fois si beaucoup d'herbes.<br>Diuron (Karmex®) : 1 <sup>ère</sup> pulvérisation à 1 mois après plantation, 4 à 5 fois si beaucoup d'herbes.   |
| <b>Nématicides</b>  | Ethoprophos (Mocap® en grains) : avant les billons et un mois après plantation. Pour aider les racines : élimine les charençons, les bêtes qui se nourrissent de la plante  |
| <b>Insecticides</b>   | Disulfoton (Dysiston®) : 2 mois après plantation puis tous les 3 mois.<br>Parathion méthyl (Méthyl Bladan®) : à toutes les pulvérisations.  |
| <b>Fongicides</b>   |   |
| <b>TIF</b>  | 10 mois après la plantation   |
| <b>Récolte</b>  | 6 mois après l'hormonage.<br>Il ouvre un fruit et regarde s'il est juteux.  |
| <b>Rejet</b>  | Pour être plus rentable car il n'y a pas tellement de dépenses comparé au 1 <sup>er</sup> cycle.  |
| <b>Désherbage</b>   | non   |
| <b>Nématicides</b>  | Ethoprophos (Mocap® liquide) : 2 mois et 4 mois après 1 <sup>ère</sup> récolte. Pas de Mocap liquide en 1 <sup>er</sup> cycle car ça fait jaunir l'ananas.  |
| <b>Insecticides</b>   | Disulfoton (Dysiston®) : 1 mois ou 2 avant l'éthrel du 2 <sup>ème</sup> cycle.  |
| <b>Fongicides</b>   | non   |
| <b>TIF</b>  | 7 à 10 mois après récolte (Cette année, pour la parcelle en rejet, il essaie de la "pousser" pour pouvoir rendre le terrain en location d'un an au mois de décembre).   |
| <b>Récolte</b>  | 6 mois après l'hormonage.<br>Il ouvre un fruit et regarde s'il est juteux   |
| Va peut-être essayer de produire des tiges en 3 <sup>ème</sup> cycle car va en manquer pour ses futurs 4 hectares |   |

| <b>André [24]</b>                    |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Orientations</b>                  | Il reprend l'itinéraire technique qu'il applique chez Bruno [41], en l'adaptant à sa situation. Il note les opérations effectuées sur un carnet. Il planifie tous les pulvérisations, passages d'engrais et d'insecticides et suit ce planning à la lettre. Il ne modifie que le TIF selon l'état de la plante, et adapte les passages d'herbicide selon l'état d'enherbement de la parcelle.  |
| <b>Rotation et jachère</b>           | Ananas/ananas  |
| <b>Itinéraire technique pratiqué</b> |  |
| <b>Désherbage</b>                    | Bromacile (HyvarX®) : une fois en début de cycle. Fonctionne mieux que le Gesapax et le Met « toujours plus que moins » en herbicide, vu les problèmes qu'il a sur ses terres.<br>Amétryne (Gesapax®) : en même temps que les pulvérisations d'engrais : mais une fois sur 2 et selon les besoins. Il en met deux fois moins que Bruno [41] par souci d'économie : il ne fait pas de préventif mais attend des signes.<br>Diuron (Karmex®) : juste après la récolte et selon les besoins. Sur les 6 premiers mois, passe autour de 3 fois 100 l en jet dirigé. Pulvérisation en plein pour nettoyer avant le 2 <sup>ème</sup> cycle. |
| <b>Nématicides</b>                   | Cadusafos (Rugby®) : 1 fois, juste après la plantation. Il ne fait qu'un traitement pour une raison de coût et parce qu'il pense que ses plants vont résister avec 1 seul traitement. Il utilisait du Mocap® auparavant : maintenant « <i>on dit que le Mocap solide n'est pas excellent</i> » (les planteurs). Il a décidé de faire du Rugby® comme chez Bruno [41], à la même dose. « <i>Si c'est bon pour les voisins c'est bon pour moi aussi</i> ».   |
| <b>Insecticides</b>                  | Parathion méthyl (Méthyl Bladan®) : tous les 2 mois en moyenne<br>Diazinon (Basudine®) : tous les 2 mois en moyenne<br>Pour éviter l'accoutumance met en alternance une fois du Basudine® et une fois du Méthyl bladan®.<br>Il en met deux fois moins que chez Bruno [41] par souci d'économie : il ne fait pas de préventif mais attend des signes de risque.   |

|                     |  |
|---------------------|--|
|                     | Disulfoton (Dysiston®) : 2 mois et demi et 6 mois après la plantation  |
| <b>Fongicides</b>   | Pas de fongicide car il n'a pas de problèmes de phytophthora. S'il a de la pourriture, il n'en a que sur 4 ou 5 pieds. |
| <b>TIF</b>          | Date planifiée au 11 <sup>ème</sup> mois après la plantation.  |
| <b>Récolte</b>      | Coupe un fruit aux environs de la date prévue pour évaluer la maturité : 6 mois après le TIF environ                   |
| <b>Rejet</b>        |  |
| <b>Insecticides</b> | Disulfoton (Dysiston®) : 2 mois et demi – 3 mois après la 1 <sup>ère</sup> récolte                                     |
| <b>TIF</b>          |  |
| <b>Récolte</b>      |  |

**Roger [28]**

Ne souhaite pas répondre aux questions concernant l'itinéraire technique de l'ananas

**José [34]**

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Orientations</b>                  | Rejet quasi-systématique sauf si la plantation est vraiment en trop mauvais état.   |
| <b>Rotation et jachère</b>           | Ananas / Ananas.<br>Pas de jachère pour ne pas perdre les plants.   |
| <b>Itinéraire technique pratiqué</b> |   |
| <b>Désherbage</b>                    | Amétryne (Gesapax®) : après la plantation, puis à la demande 1 autre fois<br>Diuron (Karmex®) : après la plantation<br>Sratos® : au besoin, A la demande contre chiendent<br>Sur les traces : glyphosate (Round Up®)<br>Paraquat (Herbix®) très rarement  |
| <b>Nématicides</b>                   | Ethoprophos (Mocap® en grains) : après la plantation, à 3 mois et à 6 mois  |
| <b>Insecticides</b>                  | Parathion méthyl (Méthyl Bladan®) : à chaque traitement<br>Disulfoton (Dysiston®) : à 1,5 mois et à 6 mois  |
| <b>Fongicides</b>                    | Non   |
| <b>TIF</b>                           | A 10 ou 12 mois   |
| <b>Récolte</b>                       | Quand les fruits jaunissent par le bas, c'est qu'ils sont à maturité. Egalement en fonction de la date  |
| <b>Rejet</b>                         | Le fait de replanter les couronnes immédiatement après les avoir cassées ne pose pas de problème. Pas besoin de traiter les plants. Moins de dépenses et si la plantation est homogène, ça vaut le coup. Bénéfices sur le rejet qui va plus vite aussi.<br>Dépenses moindres mais rendements moindres aussi. Au total, il s'y retrouve car c'est plus rapide. |
| <b>Herbicide</b>                     | Amétryne (Gesapax®) : 1 seule fois après la récolte en jet dirigé<br>Diuron (Karmex®) : 1 seule fois après la récolte   |
| <b>Nématicides</b>                   | Ethoprophos (Mocap® liquide) : après la récolte   |
| <b>Insecticides</b>                  | Parathion méthyl (Méthyl Bladan®) : à chaque traitement   |
| <b>TIF</b>                           | A 23 ou 25 mois   |
| <b>Récolte</b>                       |   |

**Frédéric [42]**

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Orientations</b>        | Il considère qu'il est en phase de transition : avant il suivait l'itinéraire technique conseillé par la Chambre d'agriculture. L'an dernier, ayant constaté des différences dans la culture après maraîchage, et ayant vu l'état de la culture sans pulvérisations après le TIF, il a décidé de changer un peu la conduite de la culture. Ainsi, il pense faire plus de pulvérisations, plus rapprochées, mettre de la potasse et du Méthyl lors de l'hormonage pour « <i>fournir le nécessaire à la plante avant l'hormonage</i> ». Il est également en train de changer la manière de désherber |
| <b>Rotation et jachère</b> | Entre 2 ananas : maraîchage (3 mois puis repos 2 mois) ou maraîchage dans dachines (9 mois en tout). Maraîchage pour que les dachines puissent « <i>puiser</i> » le fumier du maraîchage, et pour enrichir le sol avant un autre ananas. Il a remarqué qu'après des laitues l'ananas était beaucoup plus beau (grâce au fumier).   |

| <b>Itinéraire technique pratiqué</b> |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Désherbage</b>                    | Amétryne (Gesapax®) : après la plantation et sur les traces parfois, >= 3 fois<br>Diuron (Karmex®) : avant la plantation<br>Paraquat (Herbix®) : sur vieilles herbes trop mûres des traces pour être tuées par Gésapax® et Karmex®<br>Glyphosate (Round Up®) : pour les bambous des lisières |
| <b>Nématicides</b>                   | Ethoprophos (Mocap® en grains) : 1 mois après la plantation puis 3 mois après  |
| <b>Insecticides</b>                  | Parathion méthyl (Méthyl Bladan®) : dès le 1 <sup>er</sup> traitement<br>Disulfoton (Dysiston®) : 2 mois après plantation, 2 fois au moins à 3 mois d'intervalle   |
| <b>Fongicides</b>                    | Non  |
| <b>TIF</b>                           |  |
| <b>Récolte</b>                       |  |
| <b>Rejet</b>                         | Il fait systématiquement un rejet. « Tous les planteurs le font » car les coûts sont beaucoup moins importants, même si le rendement est moindre   |
| <b>Nématicides</b>                   |  |
| <b>Insecticides</b>                  | Disulfoton (Dysiston®) : 1 à 2 fois  |
| <b>TIF</b>                           |  |
| <b>Récolte</b>                       |  |
| <b>Rejet</b>                         | Il a tenté une fois une 3 <sup>ème</sup> récolte mais ça n'a pas marché  |

| <b>Michel [44]</b>                   |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Orientations</b>                  |  |
| <b>Rotation et jachère</b>           | Ananas/ananas  |
| <b>Itinéraire technique pratiqué</b> |  |
| <b>Désherbage</b>                    | Amétryne (Gesapax®) : après la plantation et à trois mois<br>Diuron (Karmex®) : après la plantation et à trois mois<br>Sur les traces : glyphosate (Round Up®) ou paraquat (Herbix®) |
| <b>Nématicides</b>                   | Ethoprophos (Mocap® en grains) : après la plantation et à 2 mois   |
| <b>Insecticides</b>                  | Disulfoton (Dysiston®) : à 2 mois, 4 mois, 8 mois<br>Parathion méthyl (Méthyl Bladan®) : après la plantation puis tous les mois jusqu'au TIF   |
| <b>Fongicides</b>                    | Non  |
| <b>TIF</b>                           | A 12 mois  |
| <b>Récolte</b>                       | 18 mois après la plantation  |
| <b>Rejet</b>                         | Moins d'investissement et a déjà mis les produits. Il s'y retrouve   |
| <b>Herbicides</b>                    | Amétryne (Gesapax®) : à 3-4 mois<br>Diuron (Karmex®) : à 3-4 mois  |
| <b>Insecticides</b>                  | Disulfoton (Dysiston®) : à 3 mois<br>Parathion méthyl (Méthyl Bladan®) : après récolte puis tous les mois jusqu'au TIF   |
| <b>TIF</b>                           |  |
| <b>Récolte</b>                       | 12 mois après la première récolte  |
| <b>Rejet</b>                         |  |

| <b>Matthias [45]</b>                 |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Orientations</b>                  |   |
| <b>Rotation et jachère</b>           | Ananas/ananas   |
| <b>Itinéraire technique pratiqué</b> |   |
| <b>Désherbage</b>                    | Amétryne (Gesapax®) : après la plantation, à 2,5 mois et 4,5 mois<br>Diuron (Karmex®) : 1 fois après la plantation, quand l'ananas n'a pas encore de racines, car, après, ça l'empêche de pousser<br>Glyphosate (Round Up®) à la demande sur les traces |
| <b>Nématicides</b>                   | Ethoprophos (Mocap® en grains) : tout de suite après la plantation, à 1,5 mois et à 3 mois  |
| <b>Insecticides</b>                  | Disulfoton (Dysiston®) : à 2 mois, à 5 mois, à 10 mois  |
| <b>Fongicides</b>                    | Non   |

|                |   |
|----------------|---|
| <b>TIF</b>     | A 13 mois, en fonction de la demande de la SOCOMOR  |
| <b>Récolte</b> | 18 mois après la plantation, pense récolter dès que les fruits jauniront en bas ; l'usine ne veut pas de fruits trop mûrs |
| <b>Rejet</b>   | Il pense être perdant en ne faisant pas de rejet. Rejet permet de rentabiliser les engrais                                |
| <b>TIF</b>     |   |
| <b>Récolte</b> | 12 mois après la première récolte   |

| <b>Antoine [46]</b>                            |  |
|--|--|
| <b>Orientations</b>                            | Note tout sur un cahier parcelle / parcelle, puis reporte les opérations à faire au fur et à mesure. Tous les après-midi ils vont sur la parcelle, quand la plante est encore jeune, pour surveiller, sarcler et recourir  |
| <b>Rotation et jachère</b>                     | Ananas / ananas. Mais laisse reposer la terre au moins 1 an avant de replanter car la terre en a besoin  |
| <b>Itinéraire technique pratiqué</b>           |  |
| <b>Désherbage</b><br>(sarclage tous les jours) | Améthryne (Gésapax®) : systématiquement dans 1 <sup>ère</sup> pulvérisation. En met ensuite dans les pulvérisations quand il y a de l'herbe. « <i>Il ne faut pas en mettre beaucoup car ça tue l'ananas</i> ». 3 fois au maximum dans bac. Traces tous les 4 mois  |
|  | Diuron (Karmex®) : systématiquement dans 1 <sup>ère</sup> pulvérisation. En met ensuite dans les pulvérisations quand il y a de l'herbe. « <i>Il ne faut pas en mettre beaucoup car ça tue l'ananas</i> ». 3 fois au maximum dans bac. Traces tous les 4 mois  |
|  | Fusilade contre prêles <sup>1</sup> : une fois et ça suffit. Le Stratos® (cycloxydim) est trop cher.   |
|  | Paraquat (Herbix®) sur traces et bords, tous les 4 mois  |
| <b>Nématicides</b>                             | Ethoprophos (Mocap® solide) : juste après la plantation. Dans le passé, en passait avant le labour car Bruno [41] venait le faire pour les petits planteurs avec son matériel. Aujourd'hui en met seulement s'il a le temps. Cette année il en a mis seulement après la plantation, pour « <i>raciner</i> » la plante.<br>Pas de Mocap® liquide car ça ne sert à rien et le technicien a dit de ne pas en mettre |
| <b>Insecticides</b>                            | Parathion méthyl (Méthyl bladane®) : dans les pulvérisations, tous les 2 mois  |
|  | Disulfoton (Disyston®) : 1,5 mois après plantation, 3-4 fois tous les 2 mois. « <i>Quand on en met, la plantation est plus jolie</i> ». Le passe à la bouteille, car au solo ils en passeraient sur les chemins qui n'en ont pas besoin  |
|  | Le met toujours avant l'engrais solide : faisait comme ça chez Bruno [41]  |
| <b>Fongicides</b>                              | N'en met pas   |
| <b>TIF</b>                                     | 12 mois entre plantation et 1 <sup>er</sup> hormonage (variation entre 10 et 15 mois). Le passe en une seule fois : s'il y a des plants qui n'ont pas pris il les laisse hormoner naturellement. Ne fait rien entre TIF et récolte car c'est interdit.<br>Fait l'hormonage au moment de la pleine lune pour avoir des fruits ronds : s'il a prévu une date, il attend jusqu'à la pleine lune.                    |
| <b>Récolte</b>                                 | Récolte 5 mois ½ après le TIF. Ca devient rouge en bas : on appelle l'usine et on cueille.   |
| <b>Rejet</b>                                   | Ne fait pas de rejet car c'est une perte de temps : « <i>les plants tombent malades rapidement, surtout qu'en 1<sup>er</sup> cycle, les plants prennent déjà la maladie. Il vaut mieux planter un ananas et faire plus de bénéfices que faire des dépenses pour relever un ananas qui n'est déjà pas très beau</i> ».<br>S'il fait un rejet quand même, il le traite (cf. conduite du 1 <sup>er</sup> cycle).    |

<sup>1</sup> Plante à tige creuse et à épis, qui pousse dans des endroits humides

## 2. BANANE

| <b>Emile [12]</b>  |  |
|--|--|
| <b>Grandes orientations</b>  |  |
| <p><b>MAE</b> : Ont été obligés de laisser en jachère après le passage de Lenny<sup>2</sup>. Il a donc mis 10 hectares d'un seul coup dans le cadre des MAE</p> <p><b>Rotations</b> : Compte faire banane / dachine mais n'a pas encore essayé car les plus vieilles parcelles ont 4 ans. Dachine en rotation car connaît bien la culture et la demande est forte ; facile d'entretien en plus, contrairement à l'igname. Rotation pour moins fatiguer le sol.</p> <p><b>Vitroplants</b> : vitro-plants achetés à Antilles Vitro-plants (achetait avant aux serres de l'Eden, mais ils ne sont pas de bonne qualité : ont retrouvé des nématodes dedans)</p> <p><b>Cahier de suivi</b> : oui</p> |  |
| <b>NEMATODES</b>   |  |
| <b>Lutte chimique</b>  |  |
| Insecticide-nématicide de type fipronil (Régent®), terbufos (Counter®), cadusafos (Rugby®) ou phostiasate (Nématorin®) : 1ère semaine puis tous les 4 mois (change de produit à chaque application)  |  |
| <b>ROUILLE ARGENTEE</b>  |  |
| <b>Lutte intégrée</b>  | <b>Lutte chimique</b>  |
| La seule chose à faire : engainage précoce   |  |
| <b>CHARANÇONS</b>  |  |
| <b>Lutte intégrée</b>  | <b>Lutte chimique</b>  |
| - pièges qui marchent bien. Sont relevés chaque mois et en fonction de ça, traite ou pas.  | - fipronil (Régent®) : en fonction des résultats du piégeage |
| <b>THRIPS</b>  |  |
| Diazinon (Basudine®) ou lambda cyhalothrine (Karaté vert®) associé au désherbant, même fréquence que pour le désherbant  |  |
| <b>CERCOSPORIOSE JAUNE</b>   |  |
| Traitement aérien : tilt, calixine, etc. De temps en temps, appareil à dos pour les parcelles qui sont difficiles d'accès avec l'hélicoptère et qui présentent une évolution rapide de la maladie. Applique alors la même solution que pour le traitement aérien.  |  |
| <b>AUTRES MALADIES</b>   |  |
| Pas d'autres maladies  |  |
| <b>FONGICIDES POST-RECOLTE</b>   |  |
| Pas de commentaire   |  |
| <b>HERBICIDES</b>  |  |
| <p>- 2 à 3 fois entre plantation et jetée (régime) : paraquat (Herbix®) et diquat (Réglone®) en alternance, car plante fragile, préfère un herbicide de contact</p> <p>- 6 à 8 applications sur une année : glyphosate (Round up® et Cosmic®) ou sulfosate (Ouragan®), en fonction du prix (les deux derniers étant les moins chers)</p>   |  |

<sup>2</sup> L'ouragan Lenny a touché les Antilles le 18 novembre 1999.

| <b>Pierre [8]</b>  |  |
|--|--|
| <b>Grandes orientations</b><br><b>MAE :</b> oui<br><b>Jachère :</b> 6 hectares sur 35 ha<br><b>Rotations :</b> non<br><b>Vitroplants :</b> partout excepté sur parcelles antérieurement plantées à l'achat<br><b>Cahier de suivi :</b> oui   |  |
| <b>Lutte intégrée</b><br>- destruction des parcelles par piquage<br>- seulement du vitroplant  | <b>NEMATODES</b><br><b>Lutte chimique</b><br>- au moment de la plantation : si pas de trace de nématodes= Régent®, si nématodes= Counter®<br>- Régent®, Counter® ou Rugby® : une application par an si pas de nématodes, si oui, rajoute le nématicide (Counter® et Rugby® collé au pied du bananier = insecticide ; Counter® et Rugby® épandus sur une surface plus large = nématicide car peut alors être absorbé par la racine) |
| <b>Lutte intégrée</b><br>- pièges à charançons   | <b>CHARANÇONS</b><br><b>Lutte chimique</b><br>- Régent (dp) : une fois par cycle à la plantation traitement préventif sur 30-50 cm autour du rejet.  |
| <b>Lutte intégrée</b><br>- entretien des haies au désherbant<br>- pas d'engainage précoce, 2 jours après comptage  | <b>THRIPS</b><br><b>Lutte chimique</b><br>- Par le passé, des attaques de thrips : traitement foliaire Vermitec® (appareil à dos, micro-gouttes)   |
| <b>CERCOSPORIOSE JAUNE</b><br>- traitement arien : Calixine®, Tilt®, Sico®, Folicur®, Benlate®<br>- coupe feuilles 1 fois/semaine ; dégage les pieds au maximum avant le passage des hélicoptères<br>- les ouvriers sont sur les parcelles durant les traitements<br>- contrôle les traitements<br>- passe à l'atomiseur dans les parcelles encaissées ou qd hélico tarde. |  |
| <b>AUTRES MALADIES</b>   |  |
| Pas d'autres maladies  |  |
| <b>FONGICIDES POST-RECOLTE</b>   |  |
| Mertect® + Fungaflor®<br>Ou Baycor® + Fungaflor®<br>Rampe de buses, circuit recyclé  |  |
| <b>HERBICIDES</b>  |  |
| Herbix® et Gesatop® 15 jours après la plantation (sauf sur vitroplants car trop petits)<br>1 <sup>ère</sup> année : 2 Herbix® et 1 Round Up®<br>Puis : Round Up® jusqu'à la fin de la parcelle : 2 à 3 applications par an en fonction de l'enherbement  |  |



| <b>Raphaël [10]</b>  |   |
|--|---|
| <b>Grandes orientations</b>  |   |
| <p><b>MAE</b> : non mais compte s'orienter vers des jachères plus longues car a vu chez son voisin les avantages</p> <p><b>Jachère et Rotations</b> : S'orienter de plus en plus vers des jachères de longue durée, durée qui dépend de la disponibilité du matériel végétal, de la pluie, de la main d'œuvre (fort taux d'absentéisme). A la fin d'une parcelle de banane, met en dachine pendant six à huit mois (ou tomate ou piment, selon l'ouvrier qui exploite la parcelle) puis 12 mois de jachère environ, car au final ne peut jamais prévoir quand pourra commencer exactement la jachère. Préfère dachine à tomate car tomate amène mosaïque, difficile et pas bon pour les sols, alors que dachine bien adaptée au climat du Nord.</p> <p><b>Vitroplants</b> : oui si disponibles, sinon baillonnettes.</p> <p><b>Cahier de suivi</b> : oui</p> |   |
| <b>NEMATODES</b>   |   |
| <b>Lutte chimique</b>  |   |
| <p>Sur les parcelles nouvellement plantées qui n'ont pas de banane en amont : ne met pas de nématicide. Sur une parcelle nouvellement plantée au dessus de laquelle il y a une bananeraie, va mettre quand même du nématicide, car préfère ne pas prendre de risque. En fonction de la situation néfaste de la parcelle donc : 2 à 3 nématicides</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 cadusafos (Rugby®) en début d'année car saison sèche et froide et que Rugby® n'est pas un systémique (ne servirait à rien en saison des pluies)</li> <li>- 1 terbufos (Counter®) à partir de septembre (va remplacer par le phostiasate à partir de 2003 car en a beaucoup entendu parler)</li> </ul>  |   |
| <b>ROUILLE ARGENTEE</b>  |   |
| <b>Lutte intégrée</b>  | <b>Lutte chimique</b>   |
| Essaie d'habiller précocement car le bon habillage règle beaucoup de problèmes   | Met diazinon (Basudine®) dans herbicide à chaque fois qu'il fait bien humide et qu'il y a du retard à l'engainage |
| <b>CHARANÇONS</b>  |   |
| <b>Lutte intégrée</b>  | <b>Lutte chimique</b>   |
| - utilisation des pièges   | - fipronil (Régent®) : 1 apport en mars/avril   |
| <b>THRIPS</b>  |   |
| Pas de commentaire   |   |
| <b>CERCOSPORIOSE JAUNE</b>   |   |
| 17 traitements par an par hélicoptère (CICATG)   |   |
| <b>AUTRES MALADIES</b>   |   |
| Pas d'autres maladies  |   |
| <b>FONGICIDES POST-RECOLTE</b>   |   |
| Pas de commentaire   |   |
| <b>HERBICIDES</b>  |   |
| <p>Après la jachère, un premier herbicide, puis passe la rotobèche, puis herbicide, puis plante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-80 % de glyphosate (Round Up®) et un peu de sulfosate (Ouragan®)</li> <li>- Sur les jeunes plantés, simazine (Gesatope®) et paraquat (Herbix®) 1 jour avant simazine puis 2 apports 6 à 8 semaines après</li> <li>- Diquat (Réglone®) uniquement dans le cas où il y a des lianes</li> <li>- Glyphosate (Cosmic® ou Round Up®) : au stade préfloral, coupe les feuilles basses, puis applique la rampe de glyphosate. Puis 3 fois par an quand la bananeraie est en forme, sinon plus.</li> </ul>  |   |

| <b>Rémy [35]</b>   |  |
|--|--|
| <b>Grandes orientations</b>  |  |
| <p><b>MAE</b> : non</p> <p><b>Jachère et rotations</b> : a essayé la rotation de type banane/ dachine de 8 mois/ 1 an de jachère, mais ça ne marche pas car la dachine n'élimine pas les nématodes alors que l'ananas oui, car le nématode n'est pas le même. Ananas : culture de rotation pour « <i>remplacer la jachère qui est trop coûteuse car trop longue et ne rapporte rien</i> ». Après l'ananas (c'est la première année qu'il en fait) mettra directement des vitroplants.</p> <p><b>Vitroplants</b> : en prévision</p> <p><b>Cahier de suivi</b> : oui</p> |  |
| <b>NEMATODES</b>   |  |
| <b>Lutte intégrée</b>  | <b>Lutte chimique</b>  |
|  | Avant mettait du Témic mais maintenant interdit. 7 ou 8 produits différents, met toujours un produit différent à chaque fois afin que les bêtes ne s'habituent pas : 1 traitement tous les trois mois. |
| <b>ROUILLE ARGENTEE</b>  |  |
| Abamectin (Vertimec®) : tous les mois ou tous les deux mois. Appareil à dos ou tracteur (bien appliquer sous les feuilles).  |  |
| <b>CHARANÇONS</b>  |  |
| <b>Lutte intégrée</b>  | <b>Lutte chimique</b>  |
| Poules (poules basses + coq de combat qu'il vend [un jeune coq peut être vendu 1000 francs et un coq qui a déjà combattu, jusqu'à 10 000 francs]) : les poules mangent les charançons, a mis des pièges, les poules vont les manger dans les pièges.   | Fipronil (Régent®) : tous les 3 mois, mais parfois attend six mois à un an en fonction de la pression, « <i>dès qu'on voit, il faut faire vite</i> ».  |
| <b>THRIPS</b>  |  |
| <b>Lutte intégrée</b>  | <b>Lutte chimique</b>  |
| - entretien des haies au désherbant<br>- pas d'engainage précoce, 2 jours après comptage   | Abamectin (Vertimec®) selon infestation<br>Lambda cyhalothrine (Karaté®) dans le désherbant avant la jetée en préventif  |
| <b>CERCOSPORIOSE JAUNE</b>   |  |
| Epannage aérien ou de temps en temps va chercher lui même à Chalvet et épand au tracteur ou appareil à dos : huile mélangée avec propiconazole (Tilt®) ou bénomyl (Benlate®), tous les deux ou trois mois, voire tous les mois.  |  |
| <b>AUTRES MALADIES</b>   |  |
| Pas d'autre maladie  |  |
| <b>FONGICIDES POST-RECOLTE</b>   |  |
| Pas de commentaire   |  |
| <b>HERBICIDES</b>  |  |
| <p>-Le produit et la dose utilisés dépendent de l'état d'enherbement, de la hauteur et de la qualité de l'herbe. Met du diquat (Réglone®) aussi quand présence de lianes, auquel cas il mélange le diquat avec le paraquat (Herbix®)</p> <p>- Paraquat (Herbix®) quand il a des vitroplants</p> <p>- Glufosinate-ammonium (Basta®) quand l'herbe est plus haute</p> <p>- Glyphosate (Round Up®) quand encore plus d'herbe</p>  |  |

| <b>Philippe [13]</b>   |  |
|--|--|
| <b>Grandes orientations</b>  |  |
| <p><b>MAE</b> : oui<br/> <b>Jachère</b> : 10% depuis le début des MAE<br/> <b>Rotations</b> : avec ananas de Bruno [41] sur 24% de l'exploitation.<br/> <b>Vitroplants</b> : 56%, a commencé il y a 3-4 ans sur parcelles en rotation.<br/> <b>Cahier de suivi</b> : oui</p>   |  |
| <b>NEMATODES</b>   |  |
| <b>Lutte intégrée</b>  | <b>Lutte chimique</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- destruction des parcelles par piquage</li> <li>- seulement du vitroplant</li> <li>- après jachère : 1<sup>er</sup> traitement au bout de 1 an</li> <li>- après rotation : 1<sup>er</sup> traitement au bout de 1,5 à 2 ans voir 3 ans</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- cadusafos (Rugby ®)</li> <li>- terbufos (Counter ®)</li> <li>- Vydate ®</li> <li>- bientôt Némathorin ®</li> </ul> <p>3 fois par an au bout de 3-4 ans après la plantation sur 30-50cm autour du rejet successeur</p> |
| <b>CHARANÇONS</b>  |  |
| <b>Lutte intégrée</b>  | <b>Lutte chimique</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- coupe des résidus de récolte et pieds arrachés, mis au soleil.</li> <li>- pas de piège : en ont eu pour la lutte mais ce n'est pas efficace et demande trop d'entretien, vont en remettre pour le diagnostic. Testent un nouveau système : hormone en flacon, dure plus longtemps.</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- fipronil (Régent®) : une fois par cycle à la plantation, traitement préventif sur 30-50 cm autour du rejet.</li> </ul>  |
| <b>THRIPS</b>  |  |
| <b>Lutte intégrée</b>  | <b>Lutte chimique</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- entretien des haies au désherbant</li> <li>- pas d'engainage précoce, 2 jours après comptage</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abamectin (Vertimec®) selon infestation</li> <li>Lambda cyhalothrine (Karaté®) dans le désherbant avant la jeté en préventif</li> </ul>   |
| <b>CERCOSPORIOSE JAUNE</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- coupe les feuilles 1 fois/semaine ; dégage les pieds au maximum avant le passage des hélicoptères</li> <li>- les ouvriers sont sur les parcelles durant les traitements</li> <li>- contrôle les traitements</li> <li>- passe à l'atomiseur dans les parcelles encaissées ou qd hélico tarde.</li> </ul> |  |
| <b>AUTRES MALADIES</b>   |  |
| Pas d'autres maladies  |  |
| <b>FONGICIDES POST-RECOLTE</b>   |  |
| <p>Mertect® + Fungaflor® : une dose pour 300 cartons<br/> Ou Baycor® + Fungaflor®<br/> Rampe de buses, circuit recyclé</p>   |  |
| <b>HERBICIDES</b>  |  |
| <p>Partout : glyphosate (Round up®) ou sulfosate (Ouragan®) : 25cl/20L ; 80L/ha : 8 fois/an<br/> Paraquat (Herbix®) quand pluie : 50-70cl/20L ; 150L/ha : préfère utiliser le Round up® car c'est « <i>beaucoup moins toxique, les oiseaux reviennent</i> ».</p>   |  |

### 3. ARBORICULTURE FRUITIERE

|   |
|---|
| <b>BRUNO [41]</b>   |
| <b>Grandes orientations</b>   |
| <b>Espèces végétales :</b> goyaviers et pruniers de cythère<br><b>Jachère et rotations :</b> pas de jachère ni de rotation car expérience non aboutie (parcelle en vente avant que le rendement ne diminue) et arbres trop jeunes<br><b>Cahier de suivi :</b> oui |
| <b>FUMAGINE (cochenilles)</b>   |
| Méthidathion (Ultracide®), de façon occasionnelle et localisée, en fonction de l'enherbement. En moyenne : moins de 2 fois par an. Pulvérisateur derrière tracteur  |
| <b>CHAMPIGNONS</b>  |
| Bénomyl (Benlate®), de façon occasionnelle et localisée, en fonction de l'enherbement. En moyenne : moins de 2 fois par an. Pulvérisateur derrière tracteur   |
| <b>HERBICIDES</b>   |
| Glyphosate (Round Up®), tous les 3 mois   |

### 4. DACHINE

|   |
|---|
| <b>JEAN [21]</b>  |
| <b>Grandes orientations</b>   |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> choux pommé / dachine (et concombre en intercalaire dachine) : rotation qui marche bien car 7 + 3 mois. Jachère " <i>De temps en temps</i> " mais finalement, depuis 1996, tout a été planté au fur et à mesure qu'il obtenait des plans.<br><b>Cahier de suivi :</b> non |
| <b>Herbicides</b>   |
| Paraquat (Herbix®) 2 à 3 mois après la plantation puis quand il y a de l'herbe  |
| <b>DANIEL [37]</b>  |
| <b>Grandes orientations</b>   |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> pas de rotation mais en intercalaire, mettent concombre et courgette. Jachère mais jamais plus de trois mois<br><b>Cahier de suivi :</b> oui  |
| <b>Herbicides</b>   |
| Avant faisaient désherbage chimique mais ils ont suivi les analyses de la Protection des Végétaux sur les résidus de pesticides dans les tubercules, et comme ils veulent jouer la carte de la qualité, maintenant, ils passent la débroussailluse  |
| <b>JEAN-JACQUES [38]</b>  |
| <b>Grandes orientations</b>   |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> dachine sur dachine<br><b>Cahier de suivi :</b> non   |
| <b>Herbicides</b>   |
| A la main   |
| <b>HUGUES [39]</b>  |
| <b>Grandes orientations</b>   |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> fait tourner des petits bouts de dachine. Il coupe son terrain en deux pour tourner : il y a donc toujours la moitié en jachère<br><b>Cahier de suivi :</b> non   |
| <b>Herbicides</b>   |
| A la main   |

|   |
|---|
| <b>THEO [1]</b>   |
| <b>Grandes orientations</b>   |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> avoir une certaine diversité, autant du point de vue de l'élevage que des cultures et faire tourner les parcelles : après les cultures, met les bêtes pour la jachère. De temps en temps, fait aussi des concombres et des choux pommés<br><b>Cahier de suivi :</b> non |
| <b>Herbicides</b>   |
| Paraquat (Herbix®) 15 jours après la plantation puis 1,5 mois après la plantation, à l'aide d'un appareil à dos   |
| <b>GARRY [2]</b>  |
| <b>Grandes orientations</b>   |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> laisse en général une année en jachère, mais pas de rotation<br><b>Cahier de suivi :</b> non  |
| <b>Herbicides</b>   |
| Paraquat (Herbix®) dès qu'il y a de l'herbe, environ tous les 2 mois  |
| <b>PIERRE [8]</b>   |
| <b>Grandes orientations</b>   |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine (uniquement sur les parcelles trop compliquées à cultiver en banane)<br><b>Jachère et rotations :</b> laisse la terre au repos pendant 12 à 18 mois<br><b>Cahier de suivi :</b> oui  |
| <b>Herbicides</b>   |
| Sur un cycle de 8 mois, deux apports de paraquat (Herbix®)  |
| <b>ALBAN [9]</b>  |
| <b>Grandes orientations</b>   |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> en rotation avec ananas<br><b>Cahier de suivi :</b> non   |
| <b>Herbicides</b>   |
| Paraquat (Herbix®) au bout de deux mois environ, quand il y a de l'herbe  |
| <b>RAPHAËL [10]</b>   |
| <b>Grandes orientations</b>   |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine en rotation avec banane, géré par un des ouvriers agricoles de l'exploitation<br><b>Jachère et rotations :</b> dans le cadre d'une jachère entre deux plantations de bananiers<br><b>Cahier de suivi :</b> non   |
| <b>Herbicides</b>   |
| Paraquat (Herbix®) deux mois après la plantation à l'aide d'un appareil à dos   |
| <b>FIRMIN [11]</b>  |
| <b>Grandes orientations</b>   |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> Patate douce/jachère/dachine<br><b>Cahier de suivi :</b> non  |
| <b>Herbicides</b>   |
| Paraquat (Herbix) deux fois durant les neuf mois du cycle   |
| <b>CLOVEL [16]</b>  |
| <b>Grandes orientations</b>   |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> espèce végétale intégrée dans le processus de rotation et de jachère de la culture principale qui reste l'ananas<br><b>Cahier de suivi :</b> non  |
| <b>Herbicides</b>   |
| Arrache l'herbe à la main environ une fois par mois   |

|   |  |
|---|--|
| <b>JULIEN [4]</b>   |  |
| <b>Grandes orientations</b>   |  |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> en rotation avec la culture principale qui est l'ananas<br><b>Cahier de suivi :</b> non   |  |
| <b>Herbicides</b>   |  |
| Rien  |  |
| <b>ROMUALD [14]</b>   |  |
| <b>Grandes orientations</b>   |  |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> après la récolte, si la terre était « <i>neuve, alors on replante trois mois après. Si ce n'était pas le cas, on met des bœufs et on laisse la terre se reposer pendant environ un an</i> ».  |  |
| <b>Cahier de suivi :</b> non  |  |
| <b>Herbicides</b>   |  |
| A la main   |  |
| <b>CEDRIC [15]</b>  |  |
| <b>Grandes orientations</b>   |  |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> tous les deux, trois mois, met un tiers de la surface cultivable (soit 7000m <sup>2</sup> ) en jachère pendant 6 mois à un an.  |  |
| <b>Cahier de suivi :</b> oui  |  |
| <b>Herbicides</b>   |  |
| Paraquat (Herbix®) avant ou juste après la plantation puis en fonction de l'enherbement   |  |
| <b>CHRISTIAN [22]</b>   |  |
| <b>Grandes orientations</b>   |  |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> ne sait pas trop encore. A priori, après ce cycle, devrait replanter de suite des dachines avec amendement, car doit rentabiliser durant les 3 ans à venir, il faut qu'il fasse travailler le terrain. Dans un futur moins proche, compte faire des rotations de type dachine / concombre ou patate douce ou bœufs pour laisser la terre se reposer |  |
| <b>Cahier de suivi :</b> oui  |  |
| <b>Herbicides</b>   |  |
| Paraquat (Herbix®) 1 fois au 2 <sup>ème</sup> mois et 1 fois au 4 <sup>ème</sup>  |  |
| <b>JAQUELINE [27]</b>   |  |
| <b>Grandes orientations</b>   |  |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> roulement sur l'ensemble de la parcelle, fait des petits lots de 1800 pieds et tourne, de façon à récolter un peu toute l'année, donc jachère régulièrement qui dure un an  |  |
| <b>Cahier de suivi :</b> non  |  |
| <b>Herbicides</b>   |  |
| Sont contre le désherbant mais sont obligés d'en utiliser sur la lisière, donc tout autour de la parcelle. En mettent ensuite en fonction de l'enherbement (cette année : une fois en avril 2002 et une fois en octobre 2002) : paraquat (Herbix®)  |  |
| <b>EVELYNE [29]</b>   |  |
| <b>Grandes orientations</b>   |  |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> 4 parcelles de dachine, elle peut donc tourner avec deux. Avant l'année dernière, faisait dachine sur dachine mais s'est rendu compte que le rendement était moindre.   |  |
| <b>Cahier de suivi :</b> oui  |  |
| <b>Herbicides</b>   |  |
| Paraquat (Herbix®) : 2 fois par cycle   |  |

|  |
|--|
| <b>ERNEST [5]</b>  |
| <b>Grandes orientations</b>  |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> laisse la terre au repos pendant 12 à 18 mois et tourne entre deux petits lots de terre<br><b>Cahier de suivi :</b> non  |
| <b>Herbicides</b>  |
| Paraquat (Herbix®) : si on contrôle bien, 2 applications suffisent pendant tout le cycle<br>Lui fait plutôt en moyenne 2,5 applications  |
| <b>EMILE [12]</b>  |
| <b>Grandes orientations</b>  |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine en rotation avec banane<br><b>Jachère et rotations :</b> patate douce/jachère/dachine<br><b>Cahier de suivi :</b> non   |
| <b>Herbicides</b>  |
| En fonction de l'état de la parcelle, ça peut être deux apports de paraquat (Herbix®). A partir du 4 <sup>ème</sup> ou 5 <sup>ème</sup> mois, ne met plus rien   |
| <b>ERIC[20]</b>  |
| <b>Grandes orientations</b>  |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> jachère longue durée (supérieure à un an)<br><b>Cahier de suivi :</b> oui  |
| <b>Herbicides</b>  |
| Paraquat (Herbix® car le moins cher) : « <i>quand il y a de l'herbe !</i> » En période sèche : une fois au 3 <sup>ème</sup> mois. En période de pluie : une au 3 <sup>ème</sup> et une au 5 <sup>ème</sup> mois  |
| <b>ANDRE [24]</b>  |
| <b>Grandes orientations</b>  |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> un peu avec ananas en fonction de l'état de santé de la filière ananas. Fait souvent du concombre en culture alternée (cycle de 2 à 3 mois). Très peu de jachère<br><b>Cahier de suivi :</b> oui |
| <b>Herbicides</b>  |
| Paraquat (Herbix®) : environ 2 applications pendant tout le cycle  |
| <b>WILLIAM [33]</b>  |
| <b>Grandes orientations</b>  |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> non, n'ont pas assez d'espace pour la jachère. Font dachine/dachine<br><b>Cahier de suivi :</b> non  |
| <b>Herbicides</b>  |
| Paraquat (Herbix®) : rarement car l'essentiel du désherbage se fait à la main : « <i>quand il y a de l'herbe</i> ». En moyenne une fois par cycle  |
| <b>HENRI [40]</b>  |
| <b>Grandes orientations</b>  |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> fait tourner l'emplacement de la dachine pour « <i>ne pas fatiguer la terre</i> ».   |
| <b>Cahier de suivi :</b> oui   |
| <b>Herbicides</b>  |
| A la main  |
| <b>FREDERIC [42]</b>   |
| <b>Grandes orientations</b>  |
| <b>Espèces végétales :</b> dachine<br><b>Jachère et rotations :</b> en rotation avec l'ananas<br><b>Cahier de suivi :</b> oui  |
| <b>Herbicides</b>  |
| Paraquat (Herbix®) : une fois, deux mois après la plantation   |

## 5. CRISTOPHINE

|  |
|--|
| <b>PIERRE [8]</b>  |
| 3 apports de glyphosate (Round Up®) en bordure depuis 8 mois : environ 1 tous les 3 mois   |
| <b>FIRMIN [11]</b>   |
| Glyphosate (Cosmic®) 2 fois par an : n'en met pas trop à cause de la matière active qui risque de faire dépérir la touffe  |
| <b>CEDRIC [15]</b>   |
| rien   |
| <b>JEAN [21]</b>   |
| rien   |
| <b>CHRISTIAN [22]</b>  |
| rien   |
| <b>LINE [23]</b>   |
| N'utilise pas de désherbant chimique, ce n'est pas la peine, la débroussailleuse suffit  |
| <b>GEORGES [25]</b>  |
| Quant il y a de l'herbe, paraquat (Herbix®) car les autres sont trop forts, il faut laisser les racines vivre, ne faut pas les détruire. Nécessaire aussi pour les rats, qui, sinon, vont manger les fruits directement sur la tonnelle. |

## 6. IGNAME

|  |
|--|
| <b>ALBAN [9]</b>   |
| - traitement des plants avant la plantation : mélange de parathion méthyl (Méthyl bladane®) et de bénomyl (Benlate®) |
| - Désherbage : paraquat (Herbix®) au bout de deux mois environ, quand il y a de l'herbe                              |
| <b>CHRISTIAN [36]</b>  |
| - ne souhaite pas expliquer dans le détail : « on met quasiment rien »   |



## 7. MARAICHAGE

|   |
|---|
| <b>THEO [1]</b>   |
| <p><b>Patate douce</b><br/>- désherbage : glyphosate (Herbix®) : 1 seul apport 15 jours après la plantation</p>   |
| <b>CEDRIC [15]</b>  |
| <p><b>Concombre</b><br/>- contre pucerons et chenilles : deltaméthrine (Décis®) une fois en début de cycle<br/>- contre champignons : bénomyl (Benlate®) une fois en début de cycle</p> <p><b>Patate douce</b><br/>- désherbage : paraquat (Herbix®) après trois semaines de plantation, « <i>le temps que les premiers fluages puissent vraiment recouvrir la terre</i> »</p>  |
| <b>ELIZABETH [18]</b>   |
| <p><b>Piment</b><br/>- désherbage : paraquat (Herbix®) puis nettoie à la main avant la plantation. Ne compte pas, met à peu près deux pots de yaourt par appareil et ne compte pas le nombre d'appareils<br/>- tâches marrons : bénomyl (Benlate®). Dépend de la maladie qui se déclare, selon ce que dit la technicienne du GIPAM chez qui elle livre<br/>- acariens : abamectin (Vertimec®). Dépend de la maladie qui se déclare, selon ce que dit la technicienne du GIPAM chez qui elle livre</p>   |
| <b>JEAN [21]</b>  |
| <p><b>Tomate</b><br/>- désherbant : paraquat (Herbix®) 2 à 3 mois après la plantation puis quand il y a de l'herbe<br/>- champignons : cuivre de sulfate (Bouillie bordelaise®). En fonction des attaques, épand ce qui est prescrit sur l'emballage<br/>- queues noires : bouillie cuprique. En fonction des attaques, épand ce qui est prescrit sur l'emballage<br/>- chenilles : deltaméthryne (Décis®) et méthomyl (Lannate®). En fonction des attaques, épand ce qui est prescrit sur l'emballage<br/>- mouche mineuse : imidaclopride (Confidor®). En fonction des attaques, épand ce qui est prescrit sur l'emballage</p> <p><b>Choux pommé</b><br/>- insecticides : bacillus thuringiensis (Batik®) ou deltaméthrine (Décis®). « <i>Suit la notice</i> » : dépend des attaques, environ 4 fois sur le cycle, au moment du développement de la plante, quand elle commence à pommer (car rémanence très courte, de 24 h)<br/>- fongicides : bénomyl (Benlate®) et cuivre de sulfate (Bouillie bordelaise®). « <i>Suit la notice</i> » : dépend des attaques, environ 4 fois sur le cycle, au moment du développement de la plante, quand elle commence à pommer (car rémanence très courte, de 24 h)</p> |
| <b>CHRISTIAN [22]</b>   |
| <p><b>Concombre</b><br/>- Insecticides : parathion méthyl (Méthyl Bladan®) et deltaméthrine (Décis®), 8 jours après la plantation<br/>- Fongicides : bénomyl (Benlate®), 8 jours après la plantation</p> <p><b>Choux pommé</b><br/>S'arrange pour mettre toujours un insecticide, un fongicide et un engrais foliaire. Varie les produits car il faut varier<br/>- Insecticides : parathion méthyl (Méthyl Bladan®), 15 jours après la plantation, puis un mois après puis quinze jours après ; deltaméthrine (Décis®), 15 jours avant la récolte éventuellement pour les chenilles : « <i>avec Décis, on peut récolter juste après, ça ne pose pas de problème</i> »<br/>- Fongicides : bénomyl (Benlate®), 15 jours après la plantation, puis 1 mois puis 15 jours</p> <p><b>Piment</b><br/>Une fois que le fruit est là, ne met plus rien<br/>- Insecticides : parathion méthyl (Méthyl Bladan®), 15 jours après la plantation<br/>- Fongicides : bénomyl (Benlate®), 15 jours après la plantation</p>   |
| <b>DANIEL [37]</b>  |
| <p><b>Concombre</b><br/>Bouillie de fongicides et d'insecticides "Cuprosan®, Benlate®, Lannate®, Décis®" (zinèbe, bénomyl, méthomyl, deltaméthryne) : à 1 semaine, 3 semaines et 5 semaines</p>   |

## ANNEXE 7. STRUCTURE DU MODELE "DYNAMIQUE FONCIERE"

### 1. DEMARCHE GENERALE DE CONCEPTION DU MODELE MULTI-AGENTS

La première étape de la démarche visant la conception d'un SMA consiste à formaliser le lien entre les différents déterminants au moyen de la segmentation (i), la seconde correspond à la formalisation conceptuelle du système en langage objet (ii). Enfin, la programmation sur le logiciel Cormas se fait en lien avec le SIG et offre de nombreuses perspectives en terme de simulations (iii).

#### 1.1. Formalisation statistique du système

Les méthodes de segmentation, connues aussi sous le nom de partitionnement récursif, datent des années 1960 (Saporta, 1990). En résumé, ces méthodes consistent à rechercher dans un premier temps la variable explicative qui "explique le mieux" la variable à expliquer. Cette variable induit alors une dichotomie de l'échantillon ; la meilleure variable explicative est ensuite recherchée dans chacun des deux sous-échantillons et ainsi de suite. Un arbre et des règles de décision sont finalement délivrés.

A l'heure actuelle, les deux méthodes à base d'arbre de décision les plus importantes sont les suivantes :

- l'algorithme C4.5 présente la particularité de traiter une variable globalement. Cette dernière est prise ou laissée de côté. Dans le premier cas, cela donne lieu à l'élaboration d'autant de branches que la variable a de modalités. Cet aspect est pertinent dans certains cas, par exemple pour la création d'un questionnaire en sortie.

- l'algorithme CART (ou C&RT) peut être utilisé aussi bien dans un contexte de discrimination que dans un contexte de régression. Son originalité réside dans la recherche d'un arbre fiable obtenu par élagages successifs, à partir d'un arbre binaire le plus grand possible, construit sans imposer de règle d'arrêt de la procédure de division d'un nœud. L'obtention d'un tel arbre binaire requiert l'utilisation d'un échantillon test (ou d'une validation croisée si l'échantillon à segmenter est de taille moyenne).

Cet algorithme requiert moins d'hypothèses que les méthodes classiques et est particulièrement adaptée au cas où les variables explicatives sont nombreuses : la sélection des variables est inhérente à la méthode, ainsi que la prise en compte d'interactions. De plus, la règle (d'affectation ou de prédiction) associée à l'arbre est simple d'emploi et offre des éléments de compréhension de la structure des données.

Ce dernier algorithme est donc retenu pour formaliser, en terme de règles de décision, les relations entre les variables identifiées comme étant explicatives de la variabilité spatiale des pratiques phytosanitaires. Ces dernières sont intégrées dans le modèle statistique sous la forme de l'indice de contribution à la pression polluante (IcPhyto, cf. chapitre 7).

## 1.2. Formalisation conceptuelle : le langage UML

La conceptualisation du fonctionnement de notre système d'entités interagissant les unes avec les autres se fait en parallèle par le biais d'un langage de description formel, exprimant la formalisation statistique du système.

Pour la gestion des ressources renouvelables, les SMA se basent sur l'approche dite objet, s'appuyant sur une représentation abstraite des entités ayant une existence matérielle ou virtuelle. L'approche objet présente comme principal avantage de pouvoir structurer un système en centrant son analyse à la fois sur les données et les traitements. Cette approche objet se fonde sur deux éléments clefs :

- un langage (pour s'exprimer clairement à l'aide de concepts objets), qui doit permettre de représenter des concepts abstraits (graphiquement par exemple), limiter les ambiguïtés (parler un langage commun, au vocabulaire précis, indépendant des langages orientés objet), faciliter l'analyse (simplifier la comparaison et l'évaluation de solutions).
- une démarche d'analyse et de conception objet.

Le langage Unified Modelling Language (UML<sup>1</sup>) (Muller, 1999) constitue à l'heure actuelle le langage le plus couramment utilisé pour formaliser un système selon l'approche objet. Il s'agit à la fois d'une norme, d'un langage de modélisation objet, d'un support de communication, d'un cadre méthodologique.

Le fonctionnement du système est formalisé sous UML au moyen du logiciel Visual Paradigm, qui aide à construire le modèle SMA (Le Page et Bommel, *à paraître*) selon plusieurs vues complémentaires qui sont autant de perspectives du modèle.

Le diagramme de classe présente les différents agents du système, leurs attributs, leurs règles d'évolutions, et les liens unissant chacun des agents. C'est la description structurelle du système.

D'autres types de diagrammes décrivent l'aspect dynamique du système, son comportement face à plusieurs situations : le diagramme de séquence décrit la séquence des messages échangés par les agents au fil du temps, le diagramme d'état-transition décrit le comportement d'un agent, le diagramme d'activité décrit un ensemble d'activités par la représentation d'actions et de leurs conséquences.

Au final, cette visualisation complète le modèle graphique. Certains chercheurs montrent d'ailleurs la complémentarité que peut présenter la mise en parallèle des chorèmes et des graphes, visuellement proches des diagrammes UML (Capitaine *et al.*, 2001).

L'étape ultime du processus consiste à intégrer ce modèle conceptuel dans un modèle multi-agents.

---

<sup>1</sup> [www.omg.org/technology/documents/formal/uml.htm](http://www.omg.org/technology/documents/formal/uml.htm)

### 1.3. Programmation

L'objectif de la phase de programmation est de traduire les processus analysés au moyen des analyses spatiales et de la chorématique, puis formalisés statistiquement et conceptuellement, sous forme de règles comportementales des acteurs ou de fonctions de transition des entités spatiales (changement d'état).

Les travaux de l'équipe GREEN du CIRAD ont, entre autres résultats, abouti à une plate-forme sur laquelle il est possible de créer des modèles de simulation. Cette plate forme, intitulée Cormas (cf. encadré), est un logiciel de simulation multi-agents appliqué à la gestion des ressources renouvelables.

L'intégration d'un modèle dans Cormas consiste en la programmation proprement dite, en s'efforçant de respecter la structure des entités, processus et contrôles définis et en la création d'un monde initial constitué d'instances de types d'entités, de relations et de processus. Du choix des modalités de création de ce monde initial résulte une sortie graphique particulière.

#### **Cormas : un logiciel de simulation pour la gestion des ressources renouvelables**

Cormas créé sous l'environnement VisualWorks, est programmé en Small Talk, l'un des tous premiers langages objet. Cormas assiste le modélisateur dans la programmation de son modèle à l'aide d'une architecture prédéfinie. La programmation des règles, des interactions et des dynamiques qui constituent le modèle est entièrement laissée au soin du modélisateur.

L'interface du logiciel Cormas donne accès à trois modules :

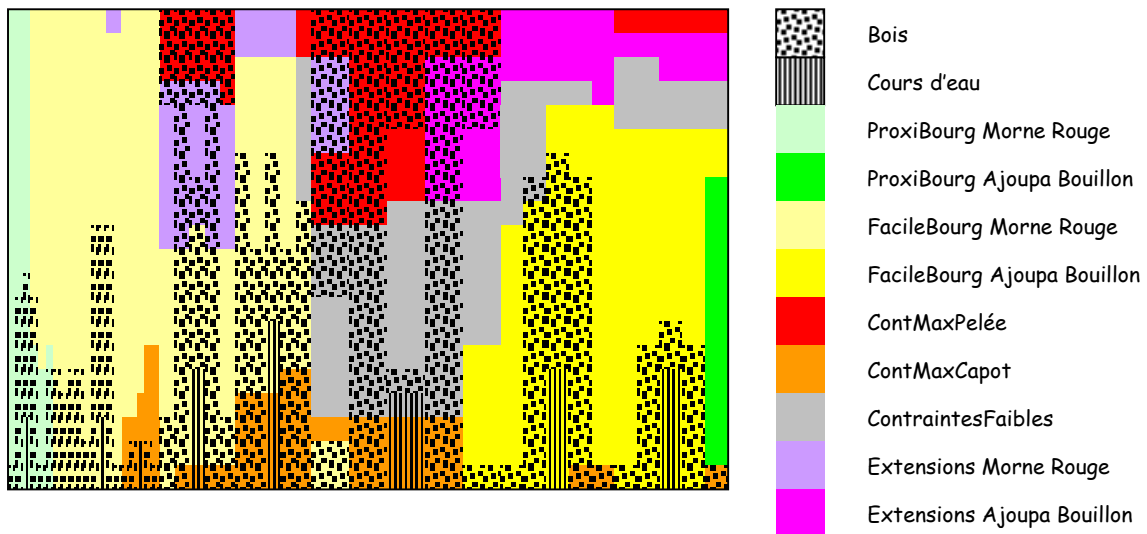
- un premier module permet de définir les agents et leurs interactions. Ces dernières s'expriment par des procédures de communication directe (envoi des messages) et / ou par le fait plus indirect de partager le même support spatial.
- le second module concerne le contrôle de la dynamique globale : à ce niveau sont définis les différents processus opérés à chaque pas de temps.
- un troisième module permet de définir les modalités d'observation de la simulation. Trois modalités sont offertes :
  - ♦ la première consiste à définir des sondes, c'est à dire des variables suivies tout au long de la simulation et dont l'évolution, au final, est présentée sous forme de courbes (évolution de la surface en banane, évolution du nombre d'exploitants, évolution de la charge polluante, etc.).
  - ♦ (évolution de la surface en banane, évolution du nombre d'exploitants, évolution de la charge polluante, etc.).
  - ♦ la seconde modalité permet d'enclencher la visualisation des échanges de messages entre agents sociaux, au moyen d'une roue dont chaque branche relie, à chaque pas de temps, les agents entre lesquels il y a communication.
  - ♦ la troisième modalité correspond à l'outil d'élaboration de la légende de la grille spatiale, sur laquelle peuvent apparaître plusieurs points de vue : visualisation graphique de la localisation des différents agents (spatiaux et sociaux). Cet aspect est prépondérant en permettant l'observation, à chaque pas de temps, des différentes structures spatiales : dynamique du parcellaire, du territoire des exploitations, localisation évolutive de charges polluantes plus ou moins élevées, etc. ).

## 2. ELABORATION DE LA STRUCTURE DU MODELE : COUPLAGE SIG / SMA

### 2.1. Représentation spatiale

La représentation spatiale peut s'effectuer selon deux principes :

- le premier principe consiste à créer un environnement au niveau de l'interface graphique, de toutes pièces, reprenant les éléments majeurs des modèles graphiques : la grille spatiale est alors archétypique, proche de la représentation chorématique. Lors des restitutions auprès des acteurs, une représentation basée sur les modèles graphiques rend impossible l'identification précise des parcelles, des îlots et des exploitations de chacun des acteurs enquêtés, tout en offrant une représentation compréhensible de la réalité. Ce dernier aspect est à double tranchant : l'impossible identification des parcelles, bien qu'avantageuse dans le cas des restitutions de travail auprès des acteurs, est problématique dans la mesure où les calculs d'IcPhyto se font à cette échelle. Il est alors important de pouvoir différencier chacune de ces unités spatiales constitutives de la zone d'étude. Or si l'on considère que la plus petite parcelle observée est d'environ 1000 m<sup>2</sup>, prendre en compte l'ensemble des parcelles dans un modèle graphique revient quasiment à construire une grille rasterisée de la carte SIG. Plusieurs essais ont été tentés en ce sens : les résultats graphiques sont peu convaincants car très complexes. L'intérêt de passer par les modèles graphiques trouve alors ses limites.



*Modèle graphique de la zone-pilote prenant en compte la parcelle dans le processus de chorémisation*

La forme et la distribution des éléments du modèle (unités de contraintes, bois et cours d'eau) sont élaborées en fonction du nombre d'unités parcellaires (surface de la plus petite parcelle observée) qui constituent chacun de ces éléments.

- le second principe consiste à importer les données et les différentes couches d'information depuis le SIG, de façon à obtenir une représentation du « monde réel » (Parker, *à paraître*). Pour pallier au problème d'une représentation adaptée aux restitutions, il est toujours possible de revenir *a posteriori* sur le modèle graphique.

Deux possibilités s'offrent alors au chercheur : intégrer des couches raster (données graphiques sous forme de grille de cellules de taille identique) ou vecteur (données graphiques sous forme de polygones, points ou polygones). Les deux méthodes sont testées. Les démarches pour le couplage SIG/SMA en mode vecteur et raster sont présentées ci-après.

Il apparaît que la modélisation sur la base de données vecteur connaît plusieurs limites :

- il n'est pas possible de modifier les structures spatiales. Par conséquent, on ne peut envisager de simuler la division des exploitations.
- la superposition des unités spatiales est difficilement gérée en mode vecteur sur Cormas. Or le cas d'unités qui s'entrecroisent est fréquent dans le système : les parcelles, les îlots et les exploitations peuvent se situer sur plusieurs bassins et / ou plusieurs unités de contraintes.

En mode raster, ces problèmes ne se posent pas et ces arguments suffisent à justifier le retour à la mise en forme matricielle (rasteurisation).

Le processus de rasteurisation consiste à attribuer à chaque cellule un identifiant de parcelles, d'unité de contrainte et de bassin-versant<sup>2</sup>. Ces trois unités correspondent ainsi à des agrégats d'unités spatiales élémentaires (la cellule).

Concernant les îlots, nous convenons que ces unités spatiales ne doivent pas être considérées comme des agrégats dans Cormas. Les parcelles d'un même îlot sont en effet proches dans l'espace mais ne sont pas contiguës au sens « raster » du terme c'est à dire que les cellules ne sont pas toutes voisines (les parcelles d'un même îlot sont en effet souvent séparées par des zones boisées). Nous considérons donc dans le modèle que les îlots sont des entités fragmentées.

Enfin les exploitations, intégrant un ensemble d'îlots, correspondent à des agrégats d'entités fragmentées.

## 2.2. Couplage SIG vecteur / SMA

L'importation des données *vecteur* s'effectue depuis le logiciel ArcView

La démarche est la suivante :

- Exportation des données Shp vers Mif
  - téléchargement du script adéquat depuis le moteur de recherche Google : requête "esri script".
  - sur Arc View : importation des données *.shp* en données *.mif* et *.mid*.
  - ouverture du script sur ArcView, on renomme le script puis *Run*. Le logiciel demande quel est le fichier *.shp* à exporter, puis emplacement des deux fichiers automatiquement créés *.mif* et *.mid*.

<sup>2</sup> Dans le cas des parcelles, cette étape induit quelques imperfections en introduisant des cellules sans identifiant entre celles d'une même parcelle. Les problèmes de voisinage sont en effet importants. Il s'agit dans ce cas de rendre contiguës les cellules d'une même parcelle. Un travail conséquent a donc été effectué pour retrouver toutes les parcelles : les cellules manquantes ont dû être minutieusement recherchées afin de réagréger correctement les unités.

Le fichier *.mif* donne le nom des attributs de la table ; le fichier *.mid* donne toutes les données, en colonne.

- Identification des données à retenir
- création d'un fichier *.cor* qui permet d'identifier les colonnes que l'on veut retenir.
- copie du fichier *.mid* avec extension *.cor*.
- suppression de tout ce qu'il y a dedans et identification des colonnes à retenir, en spécifiant le nouveau nom donné à l'attribut (qui devra être exactement le même dans Cormas, lors de la définition des attributs), tel que :

**"nom de l'attribut"** tabulation **"n° de colonne"** tabulation **"asString(si chaîne de caractère)/ou/asNumber**

Ex :

Surface            4            asNumber

- Initialisation des agents dans Cormas
- Appel des fichiers MifMid depuis la plate forme graphique de Cormas (espace irrégulier, défini par les fichiers Mif / Mid)

### 2.3. Couplage SIG raster / SMA

La *rasteurisation* des couches est effectuée à partir du logiciel MapInfo (importation des fichiers depuis ArcView à l'aide de la fonction *Traducteur Universel* du menu *Outils* de MapInfo : format source : ESRI Shape / format destination : MapInfo TAB).

Trois tables sont importées : "parcelles", "hydro\_BV" et "unités\_contraintes"

La démarche est la suivante :

- ouverture des trois tables à rasteuriser
- projection des couches : "*projection du monde*" > "*mercator*"
- *outil* > *Gridmaker* > *créer grille* : donner les coordonnées d'un rectangle qui intègre la zone d'étude dans son ensemble (en choisissant dans notre cas le système de référence Puerto Rico).
- définition de la projection de la grille : *idem* couches
- espace entre les lignes : 25 m
- limites de la grille :  
   .nord : 1 648 500 / sud : 1 643 500 / est : 704 600 / ouest : 699 500
- lancement de la rasteurisation et sauvegarde de la grille
- *table* > *mettre à jour colonne* > choisir table Grille > changer valeur en fonction des données de la couche vecteur > répéter l'opération autant de fois que l'on veut *rasteuriser* de couches pour créer autant de nouvelles colonnes dans le fichier Grid
- choisir option de jointure : 3 possibles : l'objet cellule est contenu dans objet vecteur, la cellule contient l'objet vecteur ou la cellule intersecte l'objet vecteur.

N.B : deux méthodes sont testées (contient et intersecte), selon une grille, respectivement de 40800 cellules et de 70000 cellules. Dans les deux cas, des parcelles sont éliminées.

Il s'agit donc dans un premier temps de comprendre où se situe le problème par rapport à la méthode retenue ; dans un second temps, il faut reprendre les formes des polygones, voir s'il existe une orientation majoritaire des parcelles qui nous permettrait d'envisager quelle serait la maille idéale (chercher les plus petites largeurs et hauteurs de polygone)

- *Table* > *export* > *dellimited ASCII.txt* > "*tab separator*"

- Ouverture du fichier sous Excell > remplacer tous les 0 et cellules vides par "nil" > créer une nouvelle colonne "colonne" dont les données vont de 1 à autant de cellules > supprimer les deux premières colonnes ("description" et "column") > trier en fonction "raw" puis "colonne". Eliminer ensuite les numéros de colonnes et de lignes, cormas reconnaissant ensuite automatiquement la structure du fichier (suite de lignes puis colonnes). Sauver sous format **.csv**.
- changer extension **.csv** en **.env**
- remplacer les ; par ,
- en haut, rajouter cinq lignes qui décrivent l'environnement importé dans Cormas :  
**dimensions** *tabulation* Nbre lignes *espace* Nbre colonnes  
**cloture** *tabulation* **closed**  
**connexite** *tabulation* **eight** (ou **six** dans notre cas car hexagone)  
**delimiteur** *tabulation* **0**  
**attributs** *tabulation* nom1(Number) *tabulation* nom2(String)  
**Ne pas laisser de lignes vide à la fin du fichier**
- enregistrer le fichier sous le dossier Maps du modèle PhytoBV (sinon cormas ne sait pas charger l'environnement)  
ouvrir cormas c:\vw7\cormas > charger PhytoBvRaster

### 3. DETAIL DES CLASSES ET DE LEURS ATTRIBUTS

| Cell              |        |   |   |  |
|-------------------|--------|---|---|--|
| Attributs         | Type   | Signification   | Modalités   | Commentaires   |
| idParcelle        | number | N° de parcelle à laquelle appartient la cellule               | 1 à 468   |  |
| idBassinVersant   | symbol | Nom du bassin versant auquel appartient la cellule            | #ravine<br>#noire<br>#cloche<br>#moulin<br>#providence<br>#madeleine<br>#moulcloth<br>#provimoul<br>#madprovi                                     | N'est pas appelé mais peut être utile  |
| idUniteContrainte | symbol | Nom de l'unité de contrainte à laquelle appartient la cellule | #FacileBourgAB<br>#FacileBourgMR<br>#ProxBourgAB<br>#ProxBourgMR<br>#ContMaxPele<br>#ContMaxCapot<br>#ContFaibles<br>#ExtensionAB<br>#ExtensionMR |  |
| distanceCoursEau  | number | Distance de la cellule au cours d'eau                         | > 25, 25-50, 50-75, etc.  | Attribut issu du buffer sur SIG, suivi d'une rasterisation de la couche. N'est pas appelé mais peut être utile |



| Parcelle             |         |  |   |  |
|----------------------|---------|--|---|--|
| Attributs            | Type    | Signification  | Modalités   | Commentaires   |
| idIlot               | number  | N° de l'îlot auquel appartient la parcelle                                       | 1 à 105   |  |
| pression             | number  | Correspond à la classe de l'IcP "observée"                                       | 1, 2, 3, 4 ou 5   |  |
| distributionPression | array   | Distribution "calculée" de probabilités d'occurrence pour chaque classe de l'IcP | #(100 0 0 0 0)<br>#(67 33 0 0 0)<br>#(0 100 0 0 0)<br>#(15 83 2 0 0)<br>#(0 36 28 0 36)<br>#(24 20 56 0 0)<br>#(6 0 20 74 0)<br>#(23 59 18 0 0) | Calculé en fonction de :<br>orientationIlot<br>systemeCulture<br>ilot<br>pressionSpatiale<br>exploitation<br>BP ilot |
| contrainte           | symbol  | Nom de l'unité de contrainte à laquelle appartient majoritairement la parcelle,  | Cf idUniteContrainte au niveau de Cell  | Calculé à partir du nombre de cellules de la parcelle appartenant aux différentes unités de contrainte               |
| sau                  | integer | Sau de la parcelle en ha   | 0.625, 1250, 1950, ...  | Nombre de cell * surface cell (625 m <sup>2</sup> )  |

| Ilot                        |         |   |  |  |
|-----------------------------|---------|---|--|--|
| Attributs                   | Type    | Signification   | Modalités  | Commentaires   |
| idExploitation              | number  | N° de l'exploitation à laquelle appartient l'îlot                                   | 1 à 46   |  |
| faireValoir                 | Symbol  | Mode de faire valoir de l'îlot  | #direct, #colonage,<br>#fermage, #sansTitre  |  |
| orientation                 | Symbol  | Orientation culturelle "observée"   | #ananas, #banane,<br>#MV, #friche, #prairie,<br>#elevageHS, #fruits  |  |
| systemeCulture              | symbol  | Système de culture "observé"  | #traditionnel,<br>#jachere, #rotation,<br>#jachereRotation   |  |
| contrainte                  | symbol  | Nom de l'unité de contrainte à laquelle appartient majoritairement l'îlot,          | Cf idUniteContrainte au niveau de Cell   | Calculé à partir du nombre de parcelles de l'îlot appartenant aux différentes unités de contrainte |
| distribution Orientation    | array   | Distribution "calculée" de probabilités d'occurrence pour chaque orientation        | #(62 8 0 0 8 23 0)<br>#(67 0 0 14 0 20 0)<br>#(0 100 0 0 0 0 0)<br>#(0 0 100 0 0 0 0)<br>#(0 0 0 60 0 0 40)<br>#(24 0 0 14 0 62 0)<br>#(0 0 0 27 0 73 0)<br>#(0 0 0 16 0 76 8) | Calculé en fonction de :<br>fonctionnementSp<br>atial exploitation<br>contrainte ilot              |
| distributionSysteme Culture | array   | Distribution "calculée" de probabilités d'occurrence pour chaque système de culture | #(100 0 0 0)<br>#(40 40 0 20)<br>#(48 20 0 32)<br>#(0 0 67 33)   | Calculé en fonction de :<br>- orientation ilot   |
| BP                          | boolean | Introduit la notion de "bonne pratique"   | true, false<br>#false  | Intervient dans la simulation "diffusion pratiques"  |
| cont                        | symbol  | Réduction de l'attribut "contrainte" pour faciliter l'écriture des calculs faisant  | #contMax<br>#extension<br>#proxBourg   |  |

|                |         |   |  |   |
|----------------|---------|---|--|---|
|                |         | intervenir la contrainte  | #facile  |   |
| sau            | integer | Sau de l'îlot en ha   | 0.625, 1250, 1950, ...   | Nombre de cell *<br>surface cell (625<br>m <sup>2</sup> )   |
| rapportUR      | symbol  | Indique si la taille de l'îlot est<br>supérieure ou inférieure à<br>l'unité de référence (contrôle<br>des structures) | #supUr<br>#moinsUr   | Calculé en fonction<br>de :<br>orientation ilot<br>sau ilot |
| typeInnovation | symbol  | Attribue l'îlot une capacité à<br>innover, cad à adopter les BP   | #innovantAnanas<br>#innovantBanane<br>#innovantMV<br>#innovantSuiveur          | Calculé dans la<br>simulation<br>"diffusion<br>pratiques"   |
| vocation       | symbol  | " vocation culturelle" d'un îlot<br>initialement en friche  | #ilotPrBanane<br>#ilotPrAnanas<br>#ilotPrFruits<br>#ilotPrPrairie<br>#ilotPrMV | calculé au départ   |

| Exploitation              |         |   |  |                              |
|---------------------------|---------|---|--|------------------------------|
| Attributs                 | Type    | Signification   | Modalités  | Commentaires                 |
| fonctionnement<br>Spatial | symbol  | Issu des résultats de la<br>chorématisation, synthétise<br>le fonctionnement spatial de<br>l'exploitation, les stratégies<br>de l'exploitants, les atouts<br>et contraintes, etc. | #grandeExploitationStable<br>#jardinier<br>#sansTerre<br>#eleveur<br>#proprietaireTerrien<br>#conjoncturel |                              |
| pressionSpatiale          | symbol  | Exprime le comportement<br>environnement au niveau de<br>l'exploitation, sur la base de<br>la charge moyenne comparée<br>à celle du bassin de la Capot                            | #nonConso #idem #moins<br>#plus  |                              |
| foncier                   | integer | Exprime la surface, en ha,<br>du foncier  |  |                              |
| seuilEclatement           | integer | Valeur de eclatementIlots<br>au delà de la quelle on<br>considère que l'exploitation<br>est éclatée   | Variable de classe<br>(50)   |                              |
| eclatementIlots           | integer | distance maximale séparant<br>deux îlots  |  |                              |
| sau                       | integer | Sau de l'îlot en ha   | 0.625, 1250, 1950, ...   | Nombre d'îlots *<br>sau îlot |

| Exploitant           |                             |  |                         |              |
|----------------------|-----------------------------|--|-------------------------|--------------|
| Attributs            | Type                        | Signification  | Modalités               | Commentaires |
| age                  | number                      | Age de l'exploitant  | 27 à 75                 |              |
| pleinTemps           | boolean                     | Pluriactif ou non  |                         |              |
| ageRetraite          | number                      | Variable de classe   | 60                      |              |
| groupements          | Collection<br>d'exploitants |  |                         |              |
| exploitantsComSimple | Collection<br>d'exploitants |  |                         |              |
| exploitantsComForte  | Collection<br>d'exploitants |  |                         |              |
| implicationReseau    | N'est plus utilisé          |  |                         |              |
| resGpt               | Symbol ?                    | Identifiant du groupement<br>auquel appartient<br>l'exploitant                     | #ananas #banane #MV     |              |
| resComSimple         | Symbol ?                    | Identifiant du réseau de<br>communication simple auquel<br>appartient l'exploitant | #rcs1 #rcs2 #rcs3 #rcs4 |              |
| resComForte          | Symbol ?                    | Identifiant du réseau de   | #rcf1 #rcf2 #rcf3 #rcf4 |              |

|  |  |  |       |  |
|--|--|--|-------|--|
|  |  | communication forte auquel appartient l'exploitant | #rcf5 |  |
|--|--|--|-------|--|

| <b>Safer</b>     |                          |                      |                  |                     |
|------------------|--------------------------|----------------------|------------------|---------------------|
| <b>Attributs</b> | <b>Type</b>              | <b>Signification</b> | <b>Modalités</b> | <b>Commentaires</b> |
| exploitants      | Collection d'exploitants |                      |                  |                     |

| <b>Groupement</b> |             |                      |                     |                     |
|-------------------|-------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Attributs</b>  | <b>Type</b> | <b>Signification</b> | <b>Modalités</b>    | <b>Commentaires</b> |
| nom               | symbol      |                      | #ananas #banane #MV |                     |
| structuration     |             | N'est pas appelé     |                     |                     |

## ANNEXE 8. CHARGE ET PRESSION POLLUANTES EN CHIFFRES

### 1. CONSOMMATION PHYTOSANITAIRE EN FONCTION DES ORIENTATIONS CULTURALES

|                                      |                               | ananas | banane | arboriculture<br>fruitière | maraîchage-<br>vivrier |
|--------------------------------------|-------------------------------|--------|--------|----------------------------|------------------------|
| <b>Fongicides</b>                    | <i>surface traitée (ha)</i>   | 0      | 168    | 22                         | 11                     |
|                                      | <i>charge (kg)</i>            | 0      | 449    | 7                          | 436                    |
|                                      | <i>charge/ha traité (kg)</i>  | 0      | 3      | 0                          | 39                     |
| <b>Herbicides</b>                    | <i>surface traitée (ha)</i>   | 28     | 187    | 22                         | 22                     |
|                                      | <i>charge (kg)</i>            | 190    | 951    | 128                        | 16                     |
|                                      | <i>charge/ha traité (kg)</i>  | 7      | 5      | 6                          | 1                      |
| <b>Insecticides/<br/>nématocides</b> | <i>surface traitée (ha)</i>   | 43     | 176    | 22                         | 13                     |
|                                      | <i>charge (kg)</i>            | 823    | 2738   | 9                          | 18                     |
|                                      | <i>charge/ha traité (kg)</i>  | 19     | 16     | 0                          | 1                      |
| <b>Total<br/>molécules</b>           | <i>surface cultivée (ha)</i>  | 63     | 214    | 24                         | 91                     |
|                                      | <i>surface traitée (ha)</i>   | 43     | 189    | 22                         | 34                     |
|                                      | <i>charge (kg)</i>            | 1013   | 4138   | 143                        | 470                    |
|                                      | <i>charge/ha cultivé (kg)</i> | 16     | 19     | 6                          | 5                      |
|                                      | <i>charge/ha traité (kg)</i>  | 24     | 22     | 6                          | 14                     |

*Charge polluante par orientation culturale sur la rive gauche de la Capot  
(valeurs moyennes pour l'année 2001/2002)*

|                         |                                 | ananas | banane  | arboriculture<br>fruitière | maraîchage-<br>vivrier |
|-------------------------|---------------------------------|--------|---------|----------------------------|------------------------|
| <b>Organophosphorés</b> | <i>surface cultivée (ha)</i>    | 63     | 214     | 91                         | 24                     |
|                         | <i>surface traitée (ha)</i>     | 43     | 166     | 22                         | 2                      |
|                         | <i>charge (g)</i>               | 798829 | 2003701 | 8604                       | 14758                  |
|                         | <i>charge (g) / ha cultivé</i>  | 12602  | 9359    | 95                         | 614                    |
|                         | <i>charge (kg) / ha cultivé</i> | 13     | 9       | 0                          | 1                      |
|                         | <i>charge (g) / ha traité</i>   | 18612  | 12078   | 386                        | 8733                   |
|                         | <i>charge (Kg) / ha traité</i>  | 19     | 12      | 0                          | 9                      |

*Charge organophosphorée par orientation culturale sur la rive gauche de la Capot (valeurs moyennes pour l'année 2001/2002)*

|         |                        |                          | ananas | banane | arboriculture<br>fruitière | maraîchage-<br>vivrier |
|---------|------------------------|--------------------------|--------|--------|----------------------------|------------------------|
| IcPhyto | Nombre de<br>parcelles | <i>IcPhyto nul</i>       | 7      | 35     | 1                          | 78                     |
|         |                        | <i>IcPhyto faible</i>    | 23     | 105    | 3                          | 47                     |
|         |                        | <i>IcPhyto moyen</i>     | 9      | 50     | 0                          | 15                     |
|         |                        | <i>IcPhyto fort</i>      | 1      | 37     | 0                          | 0                      |
|         |                        | <i>IcPhyto très fort</i> | 5      | 0      | 0                          | 0                      |
|         |                        | <i>IcPhyto inconnu</i>   | 7      | 0      | 0                          | 8                      |

*IcPhyto par orientation culturale sur la rive gauche de la Capot*

## 2. CONSOMMATION PHYTOSANITAIRE EN FONCTION DES SYSTEMES DE CULTURE

|                                |                            | Orientation ananas       |                      |                                 |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------------|
|                                |                            | système<br>"monoculture" | système<br>"jachère" | système<br>"rotation + jachère" |
| <b>Charge globale</b>          | <i>charge (g)</i>          | 708240                   | 202345               | 101938                          |
|                                | <i>surf traitée (ha)</i>   | 17                       | 11                   | 15                              |
|                                | <i>charge (g) / ha</i>     | 41833                    | 17796                | 6972                            |
|                                | <i>charge (kg) / ha</i>    | 42                       | 18                   | 7                               |
| <b>Charge organophosphorée</b> | <i>charge (g)</i>          | 535950                   | 190210               | 72670                           |
|                                | <i>surf traitée (ha)</i>   | 17                       | 11                   | 15                              |
|                                | <i>charge (g) / ha</i>     | 31657                    | 16729                | 4971                            |
|                                | <i>charge (kg) / ha</i>    | 32                       | 17                   | 5                               |
| <b>IpPhyto nul</b>             | <i>Nombre de parcelles</i> | 0                        | 1                    | 6                               |
|                                | <i>Surface (ha)</i>        | 0                        | 1                    | 3                               |
|                                | <i>% surface</i>           | 0                        | 7                    | 20                              |
| <b>IpPhyto faible</b>          | <i>Nombre de parcelles</i> | 2                        | 7                    | 15                              |
|                                | <i>Surface (ha)</i>        | 1                        | 7                    | 12                              |
|                                | <i>% surface</i>           | 10                       | 61                   | 71                              |
| <b>IpPhyto moyen</b>           | <i>Nombre de parcelles</i> | 4                        | 1                    | 2                               |
|                                | <i>Surface (ha)</i>        | 3                        | 4                    | 2                               |
|                                | <i>% surface</i>           | 28                       | 30                   | 9                               |
| <b>IpPhyto fort</b>            | <i>Nombre de parcelles</i> | 0                        | 1                    | 0                               |
|                                | <i>Surface (ha)</i>        | 0                        | 0                    | 0                               |
|                                | <i>% surface</i>           | 0                        | 2                    | 0                               |
| <b>IpPhyto très fort</b>       | <i>Nombre de parcelles</i> | 5                        | 0                    | 0                               |
|                                | <i>Surface (ha)</i>        | 6                        | 0                    | 0                               |
|                                | <i>% surface</i>           | 62                       | 0                    | 0                               |

Consommation phytosanitaire par système de culture pour l'orientation ananas  
(valeurs moyennes pour l'année 2001/2002)

|                                |                            | Orientation banane |                              |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------|
|                                |                            | système "rotation" | système "rotation + jachère" |
| <b>Charge globale</b>          | <i>charge (g)</i>          | 2317556            | 1820255                      |
|                                | <i>surf traitée (ha)</i>   | 79                 | 111                          |
|                                | <i>charge (g) / ha</i>     | 29500              | 16454                        |
|                                | <i>charge (kg) / ha</i>    | 30                 | 16                           |
| <b>Charge organophosphorée</b> | <i>charge (g)</i>          | 1005276            | 998425                       |
|                                | <i>surf traitée (ha)</i>   | 77                 | 89                           |
|                                | <i>charge (g) / ha</i>     | 13012              | 11265                        |
|                                | <i>charge (kg) / ha</i>    | 13                 | 11                           |
| <b>IpPhyto nul</b>             | <i>Nombre de parcelles</i> | 5                  | 30                           |
|                                | <i>Surface (ha)</i>        | 3                  | 22                           |
|                                | <i>% surface</i>           | 3                  | 17                           |
| <b>IpPhyto faible</b>          | <i>Nombre de parcelles</i> | 41                 | 64                           |
|                                | <i>Surface (ha)</i>        | 46                 | 61                           |
|                                | <i>% surface</i>           | 57                 | 46                           |
| <b>IpPhyto moyen</b>           | <i>Nombre de parcelles</i> | 10                 | 40                           |
|                                | <i>Surface (ha)</i>        | 7                  | 50                           |
|                                | <i>% surface</i>           | 8                  | 37                           |
| <b>IpPhyto fort</b>            | <i>Nombre de parcelles</i> | 36                 | 1                            |
|                                | <i>Surface (ha)</i>        | 26                 | 0,05                         |
|                                | <i>% surface</i>           | 32                 | 0,04                         |
| <b>IpPhyto très fort</b>       | <i>Nombre de parcelles</i> | 0                  | 0                            |
|                                | <i>Surface (ha)</i>        | 0                  | 0                            |
|                                | <i>% surface</i>           | 0                  | 0                            |

Consommation phytosanitaire par système de culture pour l'orientation banane  
(valeurs moyennes pour l'année 2001/2002)

|                                |                            | Orientation maraîchage-vivrier |                      |                                 |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------------------|
|                                |                            | système<br>"monoculture"       | système<br>"jachère" | système<br>"rotation + jachère" |
| <b>Charge globale</b>          | <i>charge (g)</i>          | 10996                          | 1179                 | 455604                          |
|                                | <i>surf traitée (ha)</i>   | 6                              | 8                    | 20                              |
|                                | <i>charge (g) / ha</i>     | 1880                           | 139                  | 23233                           |
|                                | <i>charge (kg) / ha</i>    | 2                              | 0                    | 23                              |
| <b>Charge organophosphorée</b> | <i>charge (g)</i>          | 1530                           | 0                    | 12148                           |
|                                | <i>surf traitée (ha)</i>   | 0,17                           | 0                    | 1                               |
|                                | <i>charge (g) / ha</i>     | 9000                           | 0                    | 8677                            |
|                                | <i>charge (kg) / ha</i>    | 9                              | 0                    | 9                               |
| <b>IpPhyto nul</b>             | <i>Nombre de parcelles</i> | 35                             | 11                   | 33                              |
|                                | <i>Surface (ha)</i>        | 28,2                           | 6,4                  | 19                              |
|                                | <i>% surface</i>           | 83                             | 43                   | 49                              |
| <b>IpPhyto faible</b>          | <i>Nombre de parcelles</i> | 14                             | 10                   | 20                              |
|                                | <i>Surface (ha)</i>        | 5,85                           | 8,46                 | 8                               |
|                                | <i>% surface</i>           | 17                             | 57                   | 22                              |
| <b>IpPhyto moyen</b>           | <i>Nombre de parcelles</i> | 0                              | 0                    | 14                              |
|                                | <i>Surface (ha)</i>        | 0                              | 0                    | 11                              |
|                                | <i>% surface</i>           | 0                              | 0                    | 29                              |
| <b>IpPhyto fort</b>            | <i>Nombre de parcelles</i> | 0                              | 0                    | 0                               |
|                                | <i>Surface (ha)</i>        | 0                              | 0                    | 0                               |
|                                | <i>% surface</i>           | 0                              | 0                    | 0                               |
| <b>IpPhyto très fort</b>       | <i>Nombre de parcelles</i> | 0                              | 0                    | 0                               |
|                                | <i>Surface (ha)</i>        | 0                              | 0                    | 0                               |
|                                | <i>% surface</i>           | 0                              | 0                    | 0                               |

Consommation phytosanitaire par système de culture pour l'orientation maraîchage-vivrier (*valeurs moyennes pour l'année 2001/2002*)

## ANNEXE 9. RELATIONS CHIFFREES ENTRE LES DIFFERENTES UNITES SPATIALES

| Nom UC              | Surface en bois |    | SAU totale |    | Surface totale |
|---------------------|-----------------|----|------------|----|----------------|
|                     | ha              | %  | ha         | %  | ha             |
| ProxBourg MR        | 7               | 15 | 39         | 85 | 47             |
| ProxBourg AB        | 10              | 45 | 12         | 55 | 22             |
| FacileBourg MR      | 74              | 24 | 232        | 76 | 307            |
| FacileBourg AB      | 50              | 18 | 225        | 82 | 275            |
| ContraintesMaxPelée | 82              | 75 | 28         | 25 | 110            |
| ContraintesMaxcapot | 35              | 35 | 65         | 65 | 99             |
| ContraintesFaiblesa | 75              | 42 | 102        | 58 | 176            |
| Extension MR        | 28              | 43 | 37         | 57 | 65             |
| Extension AB        | 35              | 42 | 49         | 58 | 84             |

*Part de la SAU et des surfaces en bois par unité de contrainte*

| Nom UC              | Petites exploitations (SAU < 5 ha) |              | Exploitations moyennes (5 ha ≤ SAU < 20 ha) |              | Grandes exploitations (SAU ≥ 20 ha) |              | SAU totale enquêtée |
|---------------------|------------------------------------|--------------|---|--------------|-------------------------------------|--------------|---------------------|
|                     | surface en ha                      | % de surface | surface en ha                               | % de surface | surface en ha                       | % de surface |                     |
| ProxBourg MR        | 7                                  | 28           | 16  | 61           | 3                                   | 11           | 26                  |
| ProxBourg AB        | 1                                  | 19           | 1   | 42           | 3                                   | 106          | 3                   |
| FacileBourg MR      | 24                                 | 10           | 30  | 13           | 178                                 | 77           | 232                 |
| FacileBourg AB      | 7                                  | 3            | 42  | 19           | 176                                 | 78           | 225                 |
| ContraintesMaxPelée | 3                                  | 14           | 7   | 36           | 10                                  | 51           | 19                  |
| ContraintesMaxcapot | 13                                 | 19           | 0   | 1            | 52                                  | 80           | 65                  |
| ContraintesFaiblesa | 4                                  | 4            | 22  | 21           | 76                                  | 74           | 102                 |
| Extension MR        | 12                                 | 31           | 20  | 54           | 6                                   | 15           | 37                  |
| Extension AB        | 0                                  | 0            | 26  | 54           | 23                                  | 46           | 49                  |

*Part des surfaces occupées par les différentes orientations culturales par unité de contrainte*

| Nom UC              | Ananas |    | Friche |    | Maraîchage-vivrier |    | Prairie |    | Banane |     | Arboriculture fruitière |     | Surface agricole utilisée (enquêtée) |
|---------------------|--------|----|--------|----|--------------------|----|---------|----|--------|-----|-------------------------|-----|--------------------------------------|
|                     | ha     | %  | ha     | %  | ha                 | %  | ha      | %  | ha     | %   | ha                      | %   |                                      |
| ProxBourg MR        | 10     | 50 | 3      | 13 | 6                  | 30 | 1       | 7  | 0      | 0   | 0                       | 0   | 20                                   |
| ProxBourg AB        | 1      | 35 | 0      | 0  | 1                  | 15 | 0       | 0  | 2      | 51  | 0                       | 0   | 4                                    |
| FacileBourg MR      | 3      | 2  | 28     | 17 | 21                 | 13 | 56      | 35 | 35     | 21  | 20                      | 13  | 162                                  |
| FacileBourg AB      | 33     | 20 | 0      | 0  | 17                 | 10 | 0       | 0  | 116    | 70  | 0                       | 0   | 167                                  |
| ContraintesMaxPelée | 0      | 0  | 1      | 3  | 7                  | 42 | 9       | 53 | 0      | 2   | 0                       | 0   | 18                                   |
| ContraintesMaxcapot | 0      | 0  | 0      | 0  | 0                  | 0  | 4       | 41 | 12     | 122 | 12                      | 122 | 10                                   |
| ContraintesFaiblesa | 16     | 22 | 0      | 1  | 9                  | 12 | 2       | 3  | 46     | 63  | 46                      | 63  | 73                                   |
| Extension MR        | 0      | 0  | 5      | 16 | 12                 | 45 | 11      | 39 | 0      | 0   | 0                       | 0   | 27                                   |
| Extension AB        | 0      | 0  | 3      | 6  | 18                 | 40 | 23      | 50 | 2      | 4   | 2                       | 4   | 45                                   |

*Part des surfaces occupées par les exploitations selon leur SAU par unité de contrainte*

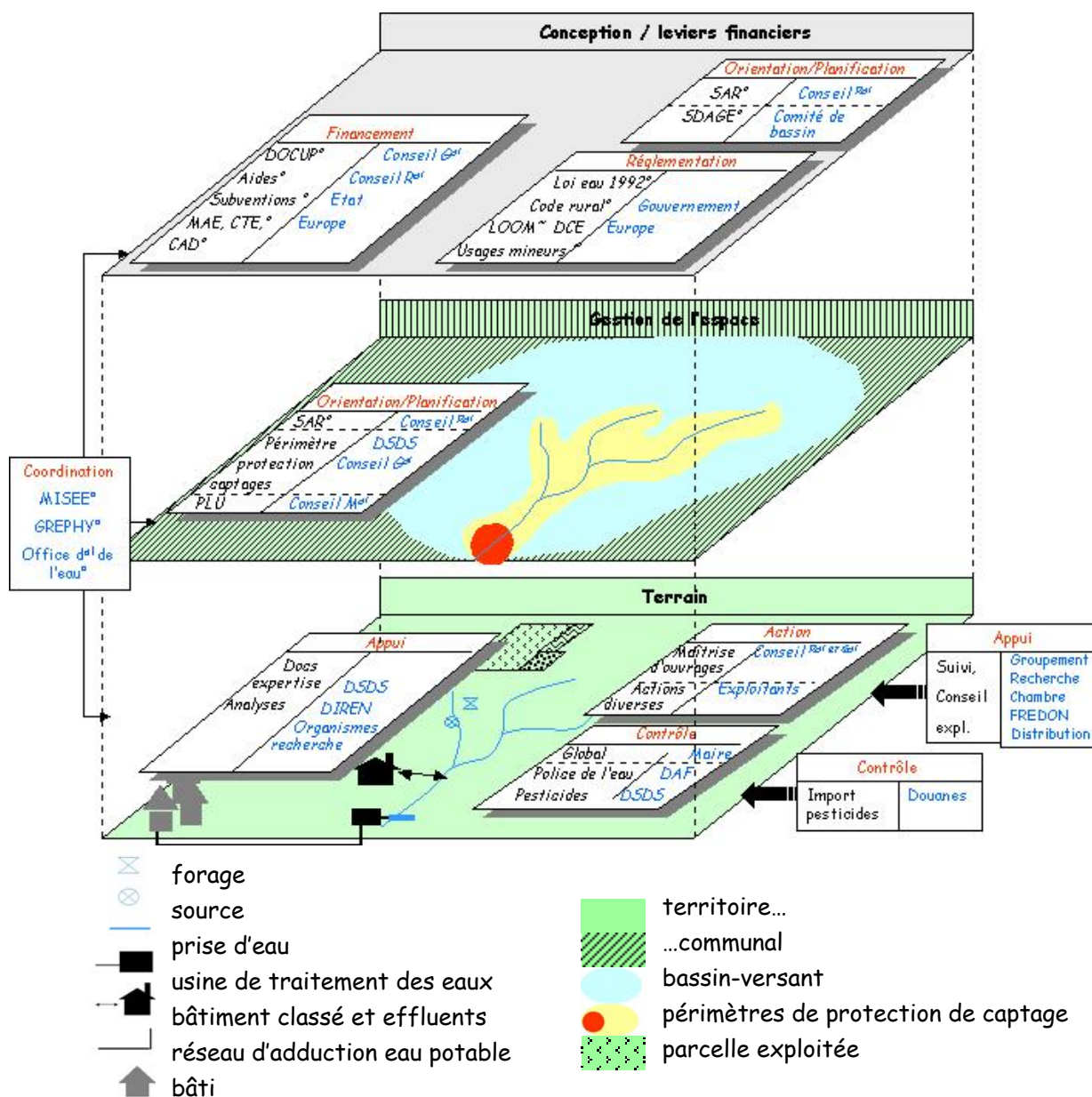


## **ANNEXE 10. CADRE REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL DU PROBLEME DE POLLUTION DES EAUX A LA MARTINIQUE**

Le statut particulier de la Martinique, à la fois Département et Région, donne lieu plus encore qu'en métropole à des superpositions d'actions et à des interventions globalement répétées selon les domaines d'action. D'une manière générale, la gestion de la pollution répond à un modèle qui se caractérise par une décentralisation, une sectorisation et une fragmentation des pouvoirs publics selon plusieurs missions, de même qu'un enchevêtrement des compétences.

A l'instar du fonctionnement administratif français, l'intervention des organismes publics dans le domaine de l'eau, et plus précisément dans celui de la pollution, s'effectue horizontalement par l'action conjointe de l'Etat et des collectivités et verticalement par la répartition des compétences de l'Etat dans plusieurs services. Il en résulte des interventions parfois similaires de différents services et collectivités sur un même territoire, rendant souvent complexe la compréhension du rôle de chacun. Les missions (orientation, réglementation, financement, contrôle, appui) réunissent les compétences d'organismes différents. Afin de mieux distinguer l'organisation spatiale publique de la gestion des pollutions par les pesticides, nous proposons de différencier trois niveaux d'intervention, dans un ordre décroissant d'échelle géographique : celui de la conception et des leviers financiers, qui intéresse l'ensemble d'une région ; celui de la gestion de l'espace, définissant des zones particulières, auxquelles sont assignées des stratégies spécifiques ; celui enfin du "terrain", à la fois résultat des deux premiers niveaux et base de leur construction.

Ces trois niveaux se recoupent à travers i) les concepts et réglementations, ii) les orientations et planifications et iii) l'aménagement de l'espace.



...~ : outil ou acteur spécifique aux DOM et/ou à la Martinique

...° : outil ou acteur non spécifique mais présentant des caractères propres aux DOM et/ou à la Martinique

GREPHY : groupe régional phytosanitaire  
 LOOM : loi d'orientation outre-mer  
 MAE : mesure agri-environnementale  
 MISEE : mission inter-services de l'eau élargie en pôle de compétences  
 PLU : plan local d'urbanisme  
 SAR : schéma d'aménagement régional  
 SDAGE : schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

CAD : contrat agriculture durable  
 CTE : contrats territoriaux d'exploitation  
 DAF : direction de l'agriculture et de la forêt  
 DCE : directive communautaire eau  
 DIREN : direction de l'environnement  
 DOCUP : document unique de programmation  
 DSDS : direction de la santé et du développement social  
 FREDON : fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles

G<sup>al</sup> : général  
 R<sup>al</sup> : régional  
 M<sup>al</sup> : municipal

*Superposition spatiale des compétences et interventions publiques pour la gestion de la pollution des eaux*

## 1. CONCEPTS ET REGLEMENTATIONS

En Martinique, la mise en œuvre d'une vraie politique de l'eau est récente puisque la loi sur l'eau de 1964<sup>1</sup> ne concernait pas les DOM.

Depuis les lois de décentralisation<sup>2</sup>, l'Etat, en matière de gestion des eaux, a vu son rôle limité au niveau du gouvernement à la négociation d'accords internationaux (notamment directives, règlements et normes communautaires) et à l'instauration des règlements nationaux. La loi sur l'eau du 3 janvier 1992<sup>3</sup> et ses décrets d'application ont défini des procédures d'autorisation et de déclaration pour tous les ouvrages, travaux ou activités qui ont une incidence sur les milieux aquatiques. Une nomenclature détaille une liste d'ouvrages ou d'activités qui ont une influence très diverse tels que les ouvrages d'assainissement, les prises d'eau (dans les eaux souterraines ou superficielles), les travaux dans le lit des rivières, les ouvrages modifiant le régime d'écoulement des eaux (imperméabilisation des sols par exemple). Une étude d'incidence doit notamment préciser les impacts de tout projet touchant les milieux aquatiques et leurs différents usages. La DIREN et la Mission Inter Services pour l'Eau élargie en pôle de compétences (MISEE) peuvent fournir ces textes ainsi que des documents explicatifs sur ces procédures.

La réglementation de ces projets doit permettre la mise en œuvre d'une gestion équilibrée de la ressource en eau afin d'assurer notamment la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides, la protection contre les pollutions, le développement et la valorisation de la ressource en eau et la satisfaction des usages domestiques et économiques.

La mise en place d'une gestion équilibrée et les objectifs d'amélioration de la qualité des milieux aquatiques nécessitent la réalisation d'investissements très importants dans les domaines de l'adduction d'eau potable et de l'assainissement. Malgré une augmentation continue et importante du prix de l'eau dans laquelle se sont engagées plusieurs collectivités au cours de l'année 2003, le programme d'investissements ne peut pas être réalisé par les collectivités sans financement extérieur. Le Conseil Général, le Conseil Régional, l'Etat et l'Europe financent donc largement ces projets dans le cadre du DOCUP.

## 2. ORIENTATIONS ET PLANIFICATIONS

La loi du 2 août 1984<sup>4</sup> confère aux Conseils régionaux d'outre-mer des fonctions particulières en matière de planification et d'aménagement du territoire. A ce dernier titre, la loi leur fait obligation d'adopter un Schéma d'aménagement régional (SAR). Celui-ci doit fixer les orientations en matière de développement, de mise en valeur du territoire et de protection de l'environnement. Les schémas directeurs, les schémas de secteur, les plans

<sup>1</sup> Loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964, Loi relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution.

<sup>2</sup> Loi n° 83-8 du 7 janvier 1983, Loi relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements, les régions et l'Etat, dite "Loi Defferre".

<sup>3</sup> Loi n°92.3 du 3 janvier 1992, Loi sur l'eau.

<sup>4</sup> Loi n°84-747 du 2 août 1984, Loi relative aux compétences des régions de Guadeloupe, de Guyane, de Martinique et de la Réunion.

d'occupation des sols et les documents d'urbanisme doivent être compatibles avec ses orientations. Le SAR de Martinique a été approuvé le 23 décembre 1998 et constitue un réel "pas vers la modernité" (Burac, 2003). Le contrôle de la qualité de l'eau y est affiché comme l'un des enjeux majeurs sur le court terme. Dans ce sens notamment, le rôle essentiel du Comité de bassin<sup>5</sup> est souligné.

Ainsi le Comité de bassin de la Martinique est-il consulté sur toutes les grandes questions de l'eau. Il a élaboré le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux<sup>6</sup> (SDAGE) en 2001 et il en suit la mise en œuvre et l'actualisation. Il s'appuie pour cela sur l'Office départemental de l'eau, très récemment créé, et sur la DIREN qui assure son secrétariat technique.

Le SDAGE se décline en cinq orientations fondamentales :

- la ressource et ses usages : *« prendre en compte la sécurisation, la régulation et la diversification de la ressource pour répondre aux besoins sans porter atteinte aux milieux, avec le souci d'un développement durable »*,
- la qualité des eaux et la santé publique : *« améliorer la qualité des eaux dans un souci de santé publique, de qualité de vie »*,
- la gestion des milieux aquatiques, en termes de reconquête et de protection : *« sauvegarder, valoriser, restaurer et entretenir les milieux continentaux, littoraux et marins »*,
- la prévention des risques par la prise en compte globale du bassin-versant : *« améliorer la prévention et la gestion collective des risques au sein d'une approche globale par bassin-versant »*,
- l'organisation de la gestion de la ressource en eau et la définition d'outils adaptés : *« structurer et coordonner la gestion de la politique de l'eau et des données relatives à l'eau »*.

Le SDAGE engage la politique de l'eau de la Martinique sur une quinzaine d'années. Avant l'expiration de cette période, il sera actualisé et adapté en application de la Directive européenne pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (DCE) (cf. chapitre 1).

<sup>5</sup> La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 (n° 92-3) met en œuvre une gestion novatrice et concrète de l'eau par bassin et institue les Comités de bassin, véritables "parlements" de l'eau. Le Comité de bassin de la Martinique est mis en place en 1996. Il est composé de 33 membres : 8 représentants de l'Etat, 12 représentants des collectivités locales et territoriales, 9 représentants des usagers et de 4 experts désignés par le Préfet.

<sup>6</sup> Les SDAGE sont instaurés par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 pour chacun des grands bassins versants métropolitains et des quatre départements d'outre-mer. Le SDAGE de Martinique a été adopté par le Comité de bassin le 2 juillet 2002 et approuvé par le Préfet de Région par arrêté du 7 août 2002. Le SDAGE fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Pour être opérationnelles, ces orientations sont arrêtées dans le cadre d'une concertation organisée par le Comité de bassin. Le SDAGE est un document de planification doté d'une portée juridique : il est opposable à l'administration, aux établissements publics et aux collectivités locales. Les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles avec ses dispositions et les décisions relatives aux autres schémas d'aménagement doivent les prendre en compte.

### 3. GESTION DE L'ESPACE

Le SAR constitue un rapport doté de documents graphiques qui font apparaître la destination générale assignée aux différentes parties du territoire de l'île (protection du littoral, zones d'aménagement particulier, réserve naturelle, Parc Naturel Régional, etc.). Un découpage de l'île en 6 zones constituées de communes voisines est proposé et les stratégies à mettre en œuvre pour chacun de ces secteurs abordées. Concrètement du point de vue environnemental, aucune proposition matérielle n'est présentée.

Ce rôle environnemental est presque exclusivement réservé au SDAGE. Afin de protéger les ressources en eau potable d'éventuelles pollutions, des périmètres de protection des captages doivent être mis en place. A l'intérieur de ces périmètres (immédiat, rapproché et éloigné), les activités présentant un risque de pollution sont interdites ou réglementées.

Concernant le bassin-versant de la Capot, les résultats sur le diagnostic agri-environnemental sont attendus en 2004, de même qu'une analyse relative à la faisabilité des mesures à mettre en œuvre à différents niveaux (restrictions sur l'utilisation des produits, sur les modalités d'exploitation, interdiction d'exploiter, etc.).

A l'échelle du territoire, les Plans locaux d'urbanisme (PLU), en cours de définition, interviennent également dans la gestion de la pollution des eaux. Succédant aux Plans d'occupation des sols (POS), ils doivent présenter le projet de développement de la commune en matière d'habitat, d'emploi et d'équipement, ainsi que le régime des règles générales et des servitudes. Le PLU est non seulement un document de planification locale mais aussi un document stratégique et opérationnel. En terme d'environnement, les PLU insistent sur le nécessaire équilibre entre, d'une part, le renouvellement et le développement urbain, et d'autre part, la préservation des espaces naturels.

Les orientations définies dans le PLU sont obligatoirement compatibles avec le périmètre de protection des eaux captées.

Dans le cadre des PLU doivent être élaborés des Plans communaux de développement agricole durable (PDAD). Ces plans recensent les espaces agricoles et naturels et identifient les divers enjeux, non seulement en termes de réalité actuelle et de potentiel de développement économique agricole, mais aussi de protection de l'environnement, de paysage et de cadre de vie.

#### 3.1. Action

Le Conseil Général intervient comme le maître d'ouvrage principal en Martinique. Les exemples ci-dessous illustrent ses actions en ce sens :

- Maîtrise d'ouvrage de l'usine de traitement d'eau potable de la Capot qui a une capacité de production pouvant représenter le tiers des besoins journaliers de la population martiniquaise ; maîtrise d'ouvrage des prises d'eau sur la Capot et la Lézarde (capacités respectives pour la production d'eau potable : 35 000 m<sup>3</sup> / j et 15 000 m<sup>3</sup> / j).

- Maîtrise d'ouvrage déléguée par les communes pour la mise en œuvre des périmètres de protection de captages d'eau potable.
- Maîtrise d'ouvrage d'un réseau de mesure d'hydrométrie.

### 3.2. Appui

La DIREN récolte et diffuse l'information dans le domaine de l'eau (études, mise en place d'outils de connaissance, diffusion de l'information). Le suivi de la pollution des eaux superficielles s'inscrit dans une démarche globale d'analyse de la qualité des cours d'eau de Martinique. La DIREN Martinique s'est dotée en 1999 d'un réseau de stations de suivi de la qualité en rivière, dont l'objectif est de donner une image représentative de la qualité générale des cours d'eau. Ainsi chacune des 33 stations du réseau DIREN est-elle installée à l'exutoire d'un bassin-versant dont l'occupation du sol est génératrice d'une pollution caractéristique. En parallèle, la DSDS exécute un suivi de la qualité des eaux destinées à la consommation, c'est à dire au niveau des différentes sources, forages et prises d'eau.

La Direction Régionale de la Recherche et de la Technologie (DRRT) intervient quant à elle dans le cadre de programmes de recherche dans le domaine de l'eau.

### 3.3. Contrôle

Le contrôle initial relatif à l'usage des pesticides est effectué par la Direction départementale de la concurrence, de la commercialisation et de la répression des fraudes (DDCCRF). Ce contrôle a permis de montrer que certaines importations de pesticides, originaires des îles anglaises, des Etats-Unis mais aussi de la métropole française, relèvent de pratiques anormales (fausses déclarations par rapport à la nomenclature des services de douane par exemple) (Balland *et al.* 1998).

En aval du contrôle effectué par la DDCCRF, la Direction de l'agriculture et de la forêt (DAF) est en charge de la police de l'eau (constat par exemple des pollutions ponctuelles du type déversement des déchets dans le lit des rivières). Un service d'ingénierie publique permet d'apporter des conseils et une assistance technique aux maîtres d'ouvrage dans les domaines de l'alimentation en eau potable (AEP) et de l'assainissement. Le maire a également un droit de regard sur la gestion de l'eau de sa commune.

La Direction départementale de l'équipement (DDE) est pour sa part en charge de l'entretien des rivières du fait de leur domanialité ainsi que de la police des eaux marines.

La DSDS effectue des contrôles sanitaires de l'eau, notamment dans le cadre des baignades et de l'AEP.

Enfin, les Direction des services vétérinaires (DSV) et Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE) effectuent un suivi des installations classées respectivement dans les domaines de l'élevage et des industries et suivent donc les rejets ou les prélèvements de ces établissements.

### 3.4. Coordination

La coordination des décisions et des actions relatives à l'aménagement de l'espace en lien avec la gestion de la pollution des eaux est assurée par trois instances : le Groupe régional phytosanitaire (GREPHY), la MISEE et l'Office départemental de l'eau (ODE).

Le GREPHY est un groupe de travail qui est amené à intervenir sur l'ensemble des études et actions relatives à l'utilisation des produits phytosanitaires en Martinique et à leur impact sur la santé humaine et l'environnement. Il a pour vocation générale la concertation et la coordination de tous ses membres, dans un objectif de cohérence et de synergie. Il est chargé également d'assurer une communication à destination de tout public sur les questions des pesticides. Des groupes régionaux analogues existent dans l'ensemble des régions de France. En Martinique, le GREPHY est animé par la DAF, et plus précisément par le Service de Protection des Végétaux<sup>7</sup>.

La MISEE a pour mission quant à elle de coordonner les actions des services afin d'améliorer l'efficacité de l'action des services de l'Etat mais aussi sa lisibilité. En Martinique, la MISEE est animée par la DAF. Un guichet technique de l'eau a été mis en place afin d'y centraliser les procédures réglementaires dans le domaine de l'eau.

Enfin, l'ODE doit faciliter les diverses actions d'intérêt commun dans le domaine de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques. Institué par la loi d'orientation pour l'outre-mer de décembre 2000, c'est un établissement public administratif local rattaché au département. En liaison avec le Comité de bassin dont il est l'exécutif<sup>8</sup>, l'ODE est plus particulièrement chargé :

- de l'étude et du suivi des ressources en eau, des milieux aquatiques et littoraux et de leurs usages,
- du conseil et de l'assistance technique aux maîtres d'ouvrage,
- de l'information et de la formation dans le domaine de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques.

Sur proposition du Comité de bassin, il peut également assumer la programmation et le financement des travaux. La théorie est cependant dépassée par la pratique : l'Office dispose encore de très peu de moyens et ses objectifs ne sont pas à ce jour clairement définis.

---

<sup>7</sup> Le GREPHY a été officialisé par arrêté préfectoral du 31 juillet 2001 et regroupe les administrations (DSDS, DIREN, CIRE, DRCCRF, douanes, ..), la recherche (Cemagref, CIRAD, CTCS, IFREMER, INRA, IRD) la profession agricole (Chambre, groupements, FREDON), les fabricants et les distributeurs de produits phytosanitaires, les producteurs et les distributeurs d'eau, les associations de défense des consommateurs, les collectivités locales, le PNRM et le comité de bassin.

<sup>8</sup> Présidé par le président du Conseil Général, le conseil d'administration a été installé en 2002 et est constitué de 18 membres issus des collèges du Comité de bassin auxquels s'ajoutent le Préfet, représentant de l'Etat, et un représentant du personnel de l'Office.

## ANNEXE 11. LES CAD EN MARTINIQUE

### 1. LISTE DES ACTIONS DU CONTRAT TYPE MARTINIQUE

*(créé par l'arrêté n° 04-0372 du 10 février 2004 pris en application du décret n° 2003-675 du 22 juillet 2003 relatif aux contrats d'agriculture durable)*

#### **Actions socioéconomiques à caractère d'investissements ou de dépenses**

Enregistrement des consommations en eau à des fins d'irrigation  
Participer à une gestion économe et équilibrée des ressources en eau  
Suivi des performances des exploitations ovines ou caprines  
Suivi des performances des exploitations bovines  
Favoriser l'expérimentation et l'application de nouvelles techniques

#### **Actions à caractère national**

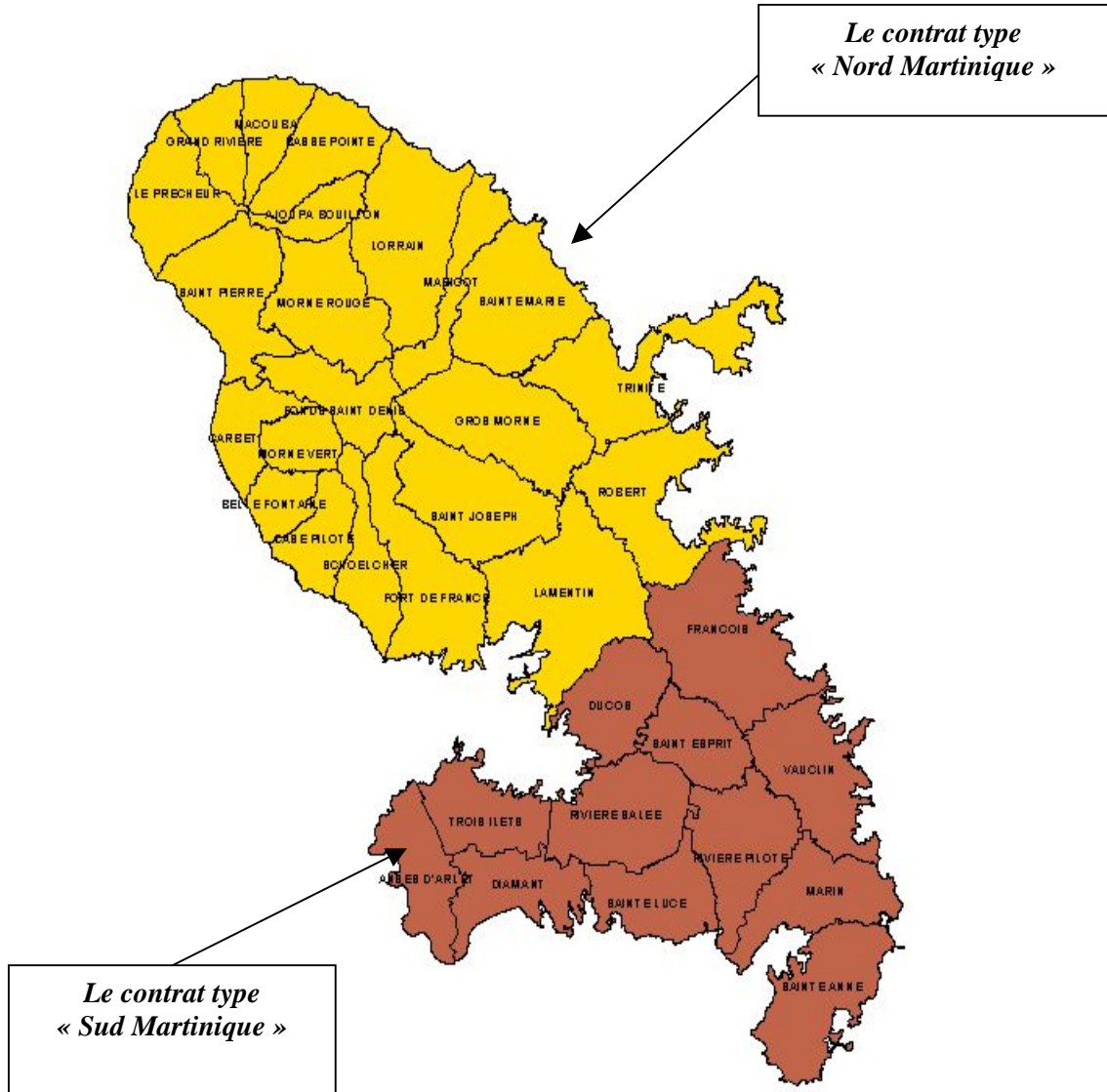
Conversion à l'agriculture biologique  
Protection des races locales menacées de disparition (bovin, ovin, caprin, porcin)  
Races locales équines menacées de disparition conduites en croisement d'absorption  
Races locales équines menacées de disparition conduites en race pure

#### **Actions agroenvironnementales et pluriannuelles portant exclusivement sur la protection de l'environnement**

Plantation et entretien d'une haie  
Plantation et entretien d'une haie avec mise en place d'une clôture  
Plantation et entretien d'alignements d'arbres  
Plantation d'arbres sur talus  
Création de bosquets  
Réhabilitation de haies  
Entretien de haies  
Réhabilitation de fossés  
Entretien de berges  
Restauration de mares ou points d'eau  
Entretien des mares ou points d'eau  
Entretien mécanique des talus  
Entretien des arbres isolés  
Entretien de bosquets  
Entretien des lisières  
Diviser une parcelle en culture arable par l'implantation de haies  
Mettre en place une technique de lutte biologique en cultures légumière ou vivrière  
Lutte contre les rongeurs (rats et souris) par piégeage  
Production d'amendement organique à partir des déchets de récolte puis valorisation par épandage sur les parcelles en culture de bananes  
Substitution du paillage plastique par un paillage biodégradable  
Mise en place d'un paillage végétal en cultures maraîchères, vivrières, arboricoles et horticoles  
Utiliser la traction animale en agriculture  
Protection des troupeaux contre les chiens errants : rentrée journalière des animaux  
Réhabilitation de vergers abandonnés  
Préservation et valorisation des cultures traditionnelles patrimoniales  
Entretien des espaces sylvopastoraux  
Préservation de la diversité végétale en améliorant le potentiel pollinisateur entomophile



**2. CARTE DE LOCALISATION DE L'AIRES GEOGRAPHIQUE D'APPLICATION DES CONTRATS  
TYPES « NORD MARTINIQUE » ET « SUD MARTINIQUE »**



### 3. LES ACTIONS DU CONTRAT TYPE « SUD MARTINIQUE »

(créé par l'arrêté préfectoral n° 04-0416 du 16 février 2004 pris en application du décret n° 2003-675 du 22 juillet 2003 relatif aux Contrats d'Agriculture Durable)

| Filières                 | Obligatoire   | Facultative  |
|--------------------------|---|--|
| <b>Banane</b>            | Encourager le ramassage des gaines polyéthylènes et des ficelles d'haubanage dans les bananeraies | Jachère d'un an suivie de la plantation de vitroplants en culture de banane  |
|                          |   | Jachère d'un an avec implantation d'un engrais vert puis mise en place d'une culture autre que banane pendant un an avec replantation avec des vitroplants |
|                          |   | Jachère d'un an sur culture de banane suivi de 36 mois de culture d'ananas ou de 47 mois de culture de canne et replantation avec des vitroplants          |
|                          |   | Modification des pratiques de la lutte chimique et de la fertilisation   |
|                          |   | Maintien des bananeraies pérennes d'altitude   |
|                          |   | Maintien des bananeraies dans les zones non mécanisables   |
| <b>Canne</b>             | Coupe en vert de la canne à sucre   |  |
| <b>Cultures pérennes</b> |   | Modification des pratiques de la lutte chimique et de la fertilisation   |
| <b>Autres cultures</b>   |   |  |
| <b>Elevages</b>          | Préservation des prairies menacées de retournement  | Réhabilitation de parcelles embroussaillées, parcours et espaces avec valorisation par des ruminants   |
|                          |   | Ouverture de parcelles moyennement embroussaillées et maintien de l'ouverture  |
|                          |   | Ouverture de parcelles moyennement embroussaillées, parcours et espaces avec valorisation par des ruminants  |
|                          |   | Ouverture de parcelles moyennement embroussaillées à accessibilité réduite   |
|                          |   | Adapter la fertilisation à des objectifs de rendements des huit dernières années- Prairies et culture de banane  |
| <b>Toutes filières</b>   |   | Planification environnementale   |

## 4. LES ACTIONS DU CONTRAT TYPE « NORD MARTINIQUE »

| <b>Filière</b>           | <b>Obligatoire</b>   | <b>Facultatif</b>  |
|--------------------------|--|--|
| <b>Banane</b>            | Maintien des bananeraies pérennes d'altitude<br>ou<br>Maintien des bananeraies dans les zones non mécanisables<br>ou<br>Modification des pratiques de la lutte chimique et de la fertilisation<br>ou<br>Adapter la fertilisation à des objectifs de rendements des huit dernières années | Jachère/vitroplants<br><br>Jachère/engrais vert/autre culture que banane/vitroplants<br><br>Jachère/canne ou ananas/vitroplants<br><br>Lutte biologique contre les charançons par piégeage<br><br>Ramassage des gaines et des ficelles |
| <b>Canne</b>             | Modification des pratiques de la fertilisation et de la lutte chimique   | Coupe en vert de la canne à sucre  |
| <b>Cultures pérennes</b> |  | Mise en place ou élargissement d'un couvert herbacé sous culture ligneuses pérennes  |
| <b>Autres cultures</b>   |  | Désinfection des sols par solarisation en cultures maraîchères et horticoles<br><br>Evacuation des déchets légumiers et horticoles (en vue de leur compostage) pour éviter la désinfection des sols                                    |
| <b>Elevage</b>           | Adapter la fertilisation des parcelles en prairie à des objectifs de rendements des huit dernières années  | Préservation des prairies menacées de retournement   |
| <b>Toutes filières</b>   |  | Planification environnementale   |

## ANNEXE 12. ELEMENTS DE SEGMENTATION

### 1. VARIABLES POUR LA RECHERCHE DES REGLES EXPLIQUANT L'ICPHYTO

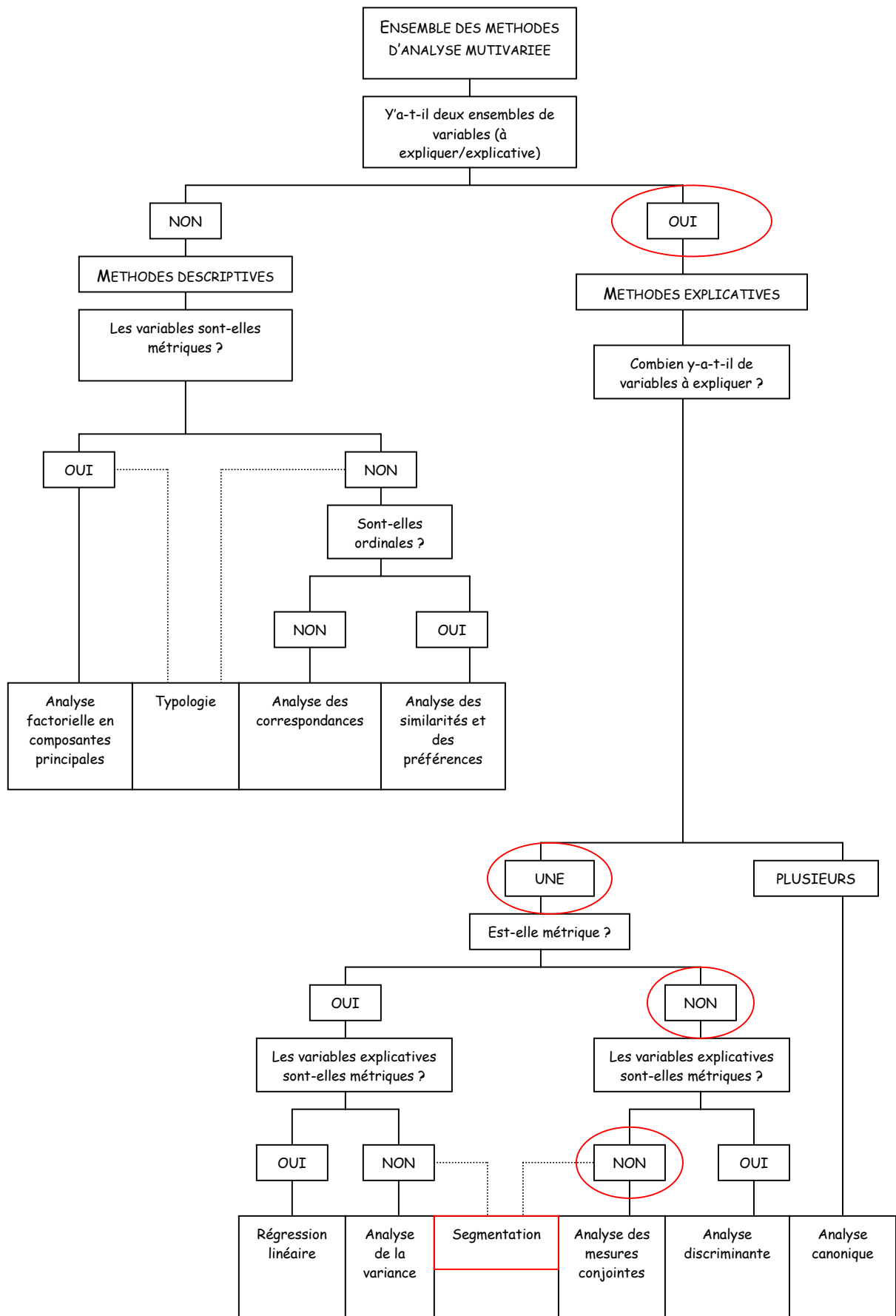
Sont notées en gras les 6 variables retenues pour la segmentation sur le logiciel SPAD

| Variable à expliquer | Variables  | Modalités                                      | codes |
|----------------------|--|--|-------|
|                      | Indicateur de pression phytosanitaire                            | IcPhyto1 nul                                   | 1     |
|                      |  | IcPhyto faible                                 | 2     |
|                      |  | IcPhyto moyen                                  | 3     |
|                      |  | IcPhyto fort                                   | 4     |
|                      |  | IcPhyto très fort                              | 5     |
| Exploitant           | Age  | 25-40 (40 max car limite d'âge pour les aides) | 1     |
|                      |  | 41-50  | 2     |
|                      |  | 51-60  | 3     |
|                      |  | >60  | 4     |
|                      | Formation  | Oui  | 1     |
|                      |  | Non  | 2     |
|                      | Formation agricole   | Oui  | 1     |
|                      |  | Non  | 2     |
|                      | Suivi, conseils  | Oui  | 1     |
|                      |  | non  | 2     |
|                      | Adhérent coopérative ?   | Oui  | 1     |
|                      |  | Non  | 2     |
|                      | Agriculteur affilié AMEXA ?                                      | Oui  | 1     |
| Non                  |  | 2  |       |
| Activité principale  | Oui  | 1  |       |
|                      | Non  | 2  |       |
| Exploitation         | Surface en ha (SAU) : on reprend les classes définies par le RGA | <1 ha  | 1     |
|                      |  | [1-5[  | 2     |
|                      |  | [5-10[   | 3     |
|                      |  | [10-20[  | 4     |
|                      |  | >=20   | 5     |
|                      | Nombre d'unités  | <=3  | 1     |
|                      |  | [4-10[   | 2     |
|                      |  | >=10   | 3     |
|                      | 1 seul tenant  | Oui  | 1     |
|                      |  | Non  | 2     |
|                      | Faire valoir majoritaire   | Direct   | 1     |
|                      |  | Fermage  | 2     |
|                      |  | Colonage                                       | 3     |
|                      |  | Plusieurs                                      | 4     |
|                      |  | Occupation sans titre                          | 5     |
|                      | Statut   | Société  | 1     |
|                      |  | Exploitation individuelle                      | 2     |
|                      | Orientation principale de l'exploitation                         | Ananas   | 1     |
|                      |  | Banane   | 2     |
|                      |  | Elevage  | 3     |
| Friche               |  | 4  |       |
| Fruits               |  | 5  |       |
| MV                   |  | 6  |       |
|                      | Oui  | 1  |       |

|                      |   |                            |   |
|----------------------|---|----------------------------|---|
| Parcelle             | Conjoint travaillant sur l'exploitation                     | Non                        | 2 |
|                      | Type de comportement de lutte face aux organismes nuisibles | Non consommateur           | 1 |
|                      |   | Inférieur                  | 2 |
|                      |   | Similaire                  | 3 |
|                      |   | Supérieur                  | 4 |
|                      | Type de fonctionnement spatial                              | Eleveur                    | 1 |
|                      |   | Grande exploitation stable | 2 |
|                      |   | Jardinier                  | 3 |
|                      |   | Exploitant sans terre      | 4 |
|                      |   | Propriétaire terrien       | 5 |
|                      |   | Conjoncturel               | 6 |
|                      | Orientation de la parcelle                                  | Ananas                     | 1 |
|                      |   | Banane                     | 2 |
| Elevage              |   | 3                          |   |
| Friche               |   | 4                          |   |
| Fruits               |   | 5                          |   |
| MV                   |   | 6                          |   |
| Système de culture   |   | Monoculture                | 1 |
|                      |   | Jachère                    | 2 |
|                      |   | Rotation                   | 3 |
|                      |   | Jachère et rotation        | 4 |
| Unité de contrainte* |   | ProxBourgAB                | 1 |
|                      |   | ProxBourgMB                | 2 |
|                      | FacileBourgAB   | 3                          |   |
|                      | FacileBourgMR   | 4                          |   |
|                      | ContFaibles   | 5                          |   |
|                      | ContMaxPelée  | 6                          |   |
|                      | ContMaxCapot  | 7                          |   |
|                      | ExtensionAB   | 8                          |   |
| ExtensionMR          | 9   |                            |   |

\*Lorsque la parcelle est située à cheval sur plusieurs unités de contraintes, cette dernière est retenue en fonction de son importance surfacique sur la parcelle. Le calcul est effectué au moyen de logiciel ArcView.

## 2. PLACE DE LA SEGMENTATION DANS LES ANALYSES MULTI-VARIEES (d'après de Lagarde, 1995)



### 3. RESULTATS EDITES PAR LE LOGICIEL SPAD

- prédire : 5 instances de IcPhyto (AA1, AA2, AA3, AA4, AA5)
- en fonction de :

|  |
|--|
| N°un (N° unitéContrainte)  |
| orie (orientation de l'îlot)   |
| indi (système de culture de l'îlot)  |
| FV (mode de faire-valoir de l'îlot)  |
| form (formation agricole de l'exploitant)  |
| âge (âge de l'exploitant)  |
| type (type de comportement de lutte contre les organismes nuisibles de l'exploitation) |

- **Base de connaissances : 17 règles**

| N° | Règle  | Support* | Confiance** |
|----|--|----------|-------------|
| 1  | Si orie = {AC_2} et Type = {AH_1,AH_3,AH_2,AH_6} alors Ipre (Ipression)=AA_4 (C2=4)  | 0.1095   | 0.8462      |
| 2  | Si Indi = {AD_1,AD_3,AD_4} et Type = {AH_1,AH_6,AH_3} et orie = {AC_1,AC_6,AC_7,AC_3,AC_4,AC_5,AC_8} et Type = {AH_1,AH_3,AH_2,AH_6} alors Ipre (Ipression)=AA_1 (C2=1)  | 0.0050   | 0.5000      |
| 3  | Si Indi = {AD_2} et Type = {AH_1,AH_6,AH_3} et orie = {AC_1,AC_6,AC_7,AC_3,AC_4,AC_5,AC_8} et Type = {AH_1,AH_3,AH_2,AH_6} alors Ipre (Ipression)=AA_2 (C2=2)  | 0.0149   | 1.0000      |
| 4  | Si âge = {AG_4} et Type = {AH_4,AH_5} alors Ipre (Ipression)=AA_1 (C2=1)   | 0.0149   | 0.7500      |
| 5  | Si orie = {AC_3,AC_5} et âge = {AG_1,AG_2,AG_3} et Type = {AH_4,AH_5} alors Ipre (Ipression)=AA_1 (C2=1)   | 0.0149   | 1.0000      |
| 6  | Si N°un = {AB_2} et orie = {AC_1,AC_4,AC_8,AC_2,AC_6,AC_7} et âge = {AG_1,AG_2,AG_3} et Type = {AH_4,AH_5} alors Ipre (Ipression)=AA_4 (C2=4)  | 0.0149   | 0.7500      |
| 7  | Si Indi = {AD_1,AD_2} et Type = {AH_2} et orie = {AC_1,AC_6,AC_7,AC_3,AC_4,AC_5,AC_8} et Type = {AH_1,AH_3,AH_2,AH_6} alors Ipre (Ipression)=AA_1 (C2=1)   | 0.1194   | 0.8889      |
| 8  | Si form = {AF_2} et Indi = {AD_3,AD_4} et Type = {AH_2} et orie = {AC_1,AC_6,AC_7,AC_3,AC_4,AC_5,AC_8} et Type = {AH_1,AH_3,AH_2,AH_6} alors Ipre (Ipression)=AA_1 (C2=1)  | 0.0398   | 1.0000      |
| 9  | Si âge = {AG_3} et form = {AF_1} et Indi = {AD_3,AD_4} et Type = {AH_2} et orie = {AC_1,AC_6,AC_7,AC_3,AC_4,AC_5,AC_8} et Type = {AH_1,AH_3,AH_2,AH_6} alors Ipre (Ipression)=AA_3 (C2=3)  | 0.0100   | 0.5000      |
| 10 | Si N°un = {AB_1,AB_2,AB_3,AB_4,AB_5,AB_6,AB_7} et âge = {AG_1,AG_2,AG_4} et form = {AF_1} et Indi = {AD_3,AD_4} et Type = {AH_2} et orie = {AC_1,AC_6,AC_7,AC_3,AC_4,AC_5,AC_8} et Type = {AH_1,AH_3,AH_2,AH_6} alors Ipre (Ipression)=AA_1 (C2=1) | 0.0149   | 1.0000      |
| 11 | Si N°un = {AB_8} et N°un = {AB_8,AB_9} et âge = {AG_1,AG_2,AG_4} et form = {AF_1} et Indi = {AD_3,AD_4} et Type = {AH_2} et orie = {AC_1,AC_6,AC_7,AC_3,AC_4,AC_5,AC_8} et Type = {AH_1,AH_3,AH_2,AH_6} alors Ipre (Ipression)=AA_3 (C2=3)         | 0.0149   | 0.6000      |
| 12 | Si N°un = {AB_9} et N°un = {AB_8,AB_9} et âge = {AG_1,AG_2,AG_4} et form = {AF_1} et Indi = {AD_3,AD_4} et Type = {AH_2} et orie = {AC_1,AC_6,AC_7,AC_3,AC_4,AC_5,AC_8} et Type = {AH_1,AH_3,AH_2,AH_6} alors Ipre (Ipression)=AA_3 (C2=3)         | 0.0100   | 0.5000      |

|    |  |        |        |
|----|--|--------|--------|
|    | ={AH_1,AH_3,AH_2,AH_6} <b>alors</b> <i>Ipre (Ipression)=AA_1 (C2=1)</i>  |        |        |
| 13 | <b>Si</b> N°un={AB_1,AB_4,AB_6,AB_9,AB_3} et N°un={AB_1,AB_4,AB_6,AB_9,AB_3,AB_5,AB_7,AB_8} et orie={AC_1,AC_4,AC_8,AC_2,AC_6,AC_7} et âge={AG_1,AG_2,AG_3} et Type={AH_4,AH_5} <b>alors</b> <i>Ipre (Ipression)=AA_3 (C2=3)</i>   | 0.1642 | 0.9429 |
| 14 | <b>Si</b> orie={AC_1,AC_4,AC_8,AC_6,AC_2} et N°un={AB_5,AB_7,AB_8} et N°un={AB_1,AB_4,AB_6,AB_9,AB_3,AB_5,AB_7,AB_8} et orie={AC_1,AC_4,AC_8,AC_2,AC_6,AC_7} et âge={AG_1,AG_2,AG_3} et Type={AH_4,AH_5} <b>alors</b> <i>Ipre (Ipression)=AA_3 (C2=3)</i>                        | 0.2537 | 0.7969 |
| 15 | <b>Si</b> Indi={AD_2} et orie={AC_7} et N°un={AB_5,AB_7,AB_8} et N°un={AB_1,AB_4,AB_6,AB_9,AB_3,AB_5,AB_7,AB_8} et orie={AC_1,AC_4,AC_8,AC_2,AC_6,AC_7} et âge={AG_1,AG_2,AG_3} et Type={AH_4,AH_5} <b>alors</b> <i>Ipre (Ipression)=AA_1 (C2=1)</i>                             | 0.0050 | 1.0000 |
| 16 | <b>Si</b> FV={AE_1,AE_2} et Indi={AD_1,AD_3,AD_4} et orie={AC_7} et N°un={AB_5,AB_7,AB_8} et N°un={AB_1,AB_4,AB_6,AB_9,AB_3,AB_5,AB_7,AB_8} et orie={AC_1,AC_4,AC_8,AC_2,AC_6,AC_7} et âge={AG_1,AG_2,AG_3} et Type={AH_4,AH_5} <b>alors</b> <i>Ipre (Ipression)=AA_1 (C2=1)</i> | 0.0050 | 1.0000 |
| 17 | <b>Si</b> FV={AE_3,AE_4} et Indi={AD_1,AD_3,AD_4} et orie={AC_7} et N°un={AB_5,AB_7,AB_8} et N°un={AB_1,AB_4,AB_6,AB_9,AB_3,AB_5,AB_7,AB_8} et orie={AC_1,AC_4,AC_8,AC_2,AC_6,AC_7} et âge={AG_1,AG_2,AG_3} et Type={AH_4,AH_5} <b>alors</b> <i>Ipre (Ipression)=AA_3 (C2=3)</i> | 0.0199 | 0.5714 |

\* Le support correspond au pourcentage de la population totale concernée par la règle de décision.

\*\*La confiance correspond au pourcentage de population répondant à la règle.



## ANNEXE 13. EVOLUTION REGLEMENTAIRE RELATIVE A L'USAGE DES PESTICIDES

La directive 91/414/CEE vise à harmoniser au niveau européen l'évaluation des risques des pesticides utilisés en agriculture, afin d'optimiser la protection de l'homme et des milieux, et faciliter la libre circulation des denrées agricoles.

Désormais, les substances actives sont autorisées au niveau européen (inscription en annexe I de la directive, appelée « liste positive »). Les autorisations de mise sur le marché des spécialités commerciales (produits formulés) restent établies au niveau national.

Pour les nombreuses substances actives mises sur le marché européen antérieurement, il est apparu nécessaire de procéder à un réexamen de chacune d'entre elles avant leur inscription dans l'annexe I. En effet, ces substances actives avaient été évaluées dans chaque Etat Membre selon des procédures variables et surtout avec des techniques, des niveaux de connaissance et d'exigences bien différents de ceux actuels.

Ce réexamen (près de 900 substances actives concernées) a été organisé en plusieurs phases. Chaque phase impose, en préalable à toute démarche d'évaluation, qu'une ou plusieurs sociétés notifient leur intérêt pour une substance, puis déposent un dossier complet d'évaluation. Les substances actives non soutenues par les firmes au titre des deuxième et troisième phase ou bien refusées par le conseil européen, font l'objet d'un retrait du marché français courant 2003.

Ces retraits sont au nombre de 160 substances actives et 600 produits phytopharmaceutiques. Le tableau 1 présente une sélection des produits concernant les cultures des Antilles ne pouvant plus être utilisés à partir du 31 décembre 2003 ; le tableau 2 présente une liste complémentaire de produits retirés du marché français dans les mois qui ont suivi voire plus tard.

**TABLEAU 1. LISTE DES SUBSTANCES ACTIVES**  
*entrant dans la composition des préparations dont l'autorisation de mise sur le marché est retirée*

| MATIÈRE                               | ACTIVE SPÉCIALITÉ   | COMMERCIALE CULTURE  |
|---------------------------------------|---|--|
| Acide chloro-4-phénoxyacétique        | Tomatone, Tonitom, procarpile tomate, EA tomates  | Aubergines, tomates  |
| Acifluorfen                           | Malherb, Mustang  | Traitements généraux désherbage total, désherbage allées de parcs, jardins publics et trottoirs (PJT)            |
| Ametryne                              | Gesapax, Gésatop Z autosuspendible, Callytrine 500...   | Ananas, bananier, canne à sucre  |
| Anilazine                             | Fusatox royal, bayfidan D...  | Gazons   |
| Azaconazole                           | Nectec pate, Drawite spray...   | Traitements généraux   |
| Bénomyl                               | Benlate, Benlate OD, Benomex, Fusatox royal   | Bananier, agrumes, haricots, gazons  |
| Bensulfap                             | Malice  | Traitements généraux escargots   |
| Benzoximate                           | Rezar   | Fleurs, melons   |
| Bioresmethrine                        | Isathrine, Dorine bio 107, Dorine bio 107 B   | Légumes  |
| Bromacil                              | Hyvar X, Hurican, Tradianol BR 42 et BR 195, herbanet, Rapass...                                      | Traitements généraux désherbage total (ananas), désherbage allées de parcs jardins publics et trottoirs          |
| Bromopropylate                        | Abyss, Néoron, Pleiade EC   | Fleurs, melons   |
| Chlortiamide                          | Granamide, Proterox, Diamide S, Treelink, Alamin TX, Arbonet G, Arbonet E, Boul'herb...               | Arbres et arbuste d'ornement, fleurs, désherbage total, désherbage allées de parcs, jardins publics et trottoirs |
| Chlorfenvinphos*                      | Nombreux Birlane, Psilatox...   | Légumes  |
| Chlorfonium-chlorure                  | Phosfleur 1.5   | Fleurs   |
| Chloroxuron                           | Polyflor antimosse gazon  | Gazons   |
| Dalapon                               | Dowpon labo, Dacapon, Tradianet total PM...   | Canne à sucre, désherbage total, forêt, parcs jardins trottoirs  |
| Dichlorprop                           | Fixofruit, Tonifix, Green Turf 4, Supergreen Express, Arlen EV, Weedone Débroussaillant, Broussnet... | Gazons, agrumes, priries, traitements généraux désherbage total et parcs jardins trottoirs                       |
| Diethon*                              | Rhodocide...  | Légumes  |
| Dikegulac-sodium                      | Atrinal M et JAR, Bansai EV   | Arbres et arbustes d'ornement, fleurs  |
| Disulfoton                            | Disyston, Illimani, Acafid 5  | Ananas, fleurs   |
| EPTC                                  | Capsolane   | Haricots   |
| Ethidimuron                           | Ustilan, Weedorail, Makisar, Novorail TD...   | Traitements généraux désherbage total  |
| Ethiophencarbe                        | Croneton J  | Laitues  |
| Fenfuram                              | Baume cicatrisant Vilmorin  | Traitements généraux   |
| Fomesafen*                            | Flex pack   | Haricots et légumes assimilés : désherbage   |
| Fonofos                               | Nombreux Dyfonate, Guépard, Olso  | Traitements généraux, carottes, oignons, bananiers   |
| Formothion                            | Anthio fort, Valoris EV   | Choux, laitues, fleurs   |
| Furalaxyl                             | Fongaride   | Fleurs, arbres et arbustes   |
| Heptenophos                           | Decis B, decis quick, hostaquick CE   | Légumes  |
| Hexazinone*                           | Velpar, Dybar FLO, bagar EV...  | Canne à sucre, traitements généraux désherbage total et PJT  |
| Imazapyr                              | Arsenal   | Traitements généraux désherbage total  |
| Isazofos                              | Miral 10 G  | Bananier   |
| Isophenphos                           | Nemacur 0 (le 5 est toujours autorisé), Godwin...   | bananier, choax, haricots  |
| Métoxuron*                            | Dosanex C, Dosanex FL   | Carottes   |
| Mevinphos                             | Phosdrin W 10, Mevinphos, Systephos...  | Choux, laitues, melons, fleurs   |
| Naptalame*                            | Alanap L  | Melons et plantes assimilées   |
| Oxadixyl                              | Nombreux Pulsan, Sirdate S...   | Légumes, arbres et arbustes d'ornement   |
| Oxycarboxine                          | Plantvax  | Fleurs   |
| Oxyquinoleate de cuivre               | Nombreux Quinolate, Fortiline...  | Haricots, traitements généraux   |
| Para tertiaire amyl phenate de sodium | Actphene, D39 animal D39 végétal, D39 champignon  | Locaux de stockage, bâtiments d'élevage  |
| Prometryne*                           | Quadrimec désherbant sélectif, Gesal désherbant   | Poireaux, carottes, céleris  |
| Pyrifénox                             | Dorado, Rondo, Rondo M, Corona, Felin   | Fleurs   |
| Siduron                               | Pretox royal, faltox royal  | Gazons   |
| Sulfotep                              | Bladafum  | Choux, concombres, laitues, tomates, fleurs  |
| Terbuphos                             | Counter 10 G, Counter Plus...   | Bananier, choux  |
| Tetrathiocarbamate de sodium          | Enzone  | Laitues, melons, tomates   |
| Thiocyanate de sodium                 | Weedazole TS, Herbicine Plus, Tue-Herbe 80 granulé, Granusol 725...                                   | Arbres et arbustes d'ornement, traitements généraux désherbage total et parcs jardins trottoirs                  |
| Thiometon                             | Insectivil Systémique, Mavrik B et Systo, Serk EC   | Arbres et arbustes d'ornement, déshebage total et PJT  |
| Tralometrine                          | Tracker 108 EC, Tracker 36 EC, Saga EC 36   | Choux, laitues   |
| Triforine                             | Funginex et Funginex EV, Cryptox, Blandium, KB traitement total                                       | Légumes, arbres et arbustes d'ornement, fleurs, jardins d'amateur  |

Source : *Phytosanitairement Vôtre, Journal d'information de la Direction de l'agriculture et de la forêt/Service de la protection des végétaux, Région Martinique, n°1, décembre 2003*

**TABEAU 2. REGLEMENTATION ET LIMITATION DE CERTAINES  
SUBSTANCES ACTIVES (mise à jour au 15 octobre 2003)**  
*Dose maximum en gramme, par an et par hectare effectivement traité*

|  | Zone non agricole et espaces verts  | Zone agricole  |  |
|--|---|--|--|
| Lindane, D.N.O.C. (huiles jaunes), Dinoterbe   | Interdit  |  |  |
| Produits étrangers   | Interdit  |  |  |
| Daminozide, aldicarbe, diméthoate  | Utilisation limitée à certains usages   |  |  |
| Arsénite de soude  | Interdit depuis le 8 novembre 2001  |  |  |
| Zinèbe   | Vente et utilisation interdite depuis le 23 septembre 2002  |  |  |
| Parathion-éthyl  | Vente et utilisation interdite depuis le 1 <sup>er</sup> octobre 2002   |  |  |
| Atrazine   | Interdit  | 1000 g d'atrazine  | Vente interdite depuis le 1 <sup>er</sup> /10/02       |
| Simazine   | Interdit  | 1000 g de simazine   | Utilisation interdite depuis le 1 <sup>er</sup> /10/03 |
| Cyanazine  | Interdit  | Vente interdite depuis le 1 <sup>er</sup> octobre 2002<br>Utilisation interdite depuis le 1 <sup>er</sup> octobre 2003   |  |
| Terbutylazine  | Vente interdite depuis le 1 <sup>er</sup> octobre 2002<br>Utilisation interdite depuis le 1 <sup>er</sup> octobre 2003  | Vente interdite depuis le 1 <sup>er</sup> octobre 2002<br>Utilisation interdite après le 30 septembre 2003 sauf sur vigne 30 juin 2004   |  |
| Préparation contenant du diuron comme seule substance active   | Interdit  | Vente interdite depuis le 1 <sup>er</sup> octobre 2002<br>Utilisation interdite depuis le 1 <sup>er</sup> juillet 2003<br>Sauf pour usage sur lentilles, canne à sucre, banane et ananas |  |
| Préparation associant le diuron avec une autre substance active  | Mesures en vigueur depuis le 1 <sup>er</sup> octobre 2002 :<br>- interdiction d'utilisation entre le 1 <sup>er</sup> novembre et le 1 <sup>er</sup> mars<br>- retrait de nombreuses préparations avec :<br>vente interdite depuis le 1 <sup>er</sup> mai 2003<br>et utilisation interdite après le 30 octobre 2003<br>- maximum 1500 g par ha et par an de diuron | Maximum 1500 g par ha<br>et par an de diuron   |  |
| Hydroxyde de fentine et Acétate de fentine   | Vente interdite depuis le 2 avril 2003 Utilisation interdite depuis le 1 <sup>er</sup> octobre 2003   |  |  |
| Parathion-méthyl   | Vente interdite depuis le 1 <sup>er</sup> mai 2003 Utilisation interdite après le 31 décembre 2003  |  |  |
| Aldicarbe (*)  | Vente interdite après le 31 décembre 2003 et utilisation interdite après le 30 juin 2004  |  |  |
| Produits industriels simples sauf ceux inclus dans les produits phytosanitaires ayant une autorisation de mise sur le marché | Vente interdite depuis le 10 mai 2003 et utilisation interdite après le 9 novembre 2003 à l'exception du sulfate de fer et du soufre dont la vente sera interdite après le 31 décembre 2003 et l'utilisation après le 30 juin 2004 et le chlorate de sodium dont la vente sera interdite après le 15 juillet 2004 et l'utilisation après le 14 janvier 2005       |  |  |
| Isoproturon  | Interdit  | Limitation à une application et à la dose maxi. d'emploi de 1200 g/ha/an (au lieu de 1800 g/ha/an) à partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2004  |  |
| Chlortoluron   | Interdit  | Limitation à une application et à la dose maxi. d'emploi de 1800g/ha/an (au lieu de 2500 g/ha/an) à partir du 1 <sup>er</sup> septembre 2004   |  |

\* à l'exception du CARDINAL (n° AMM 9600202) pour les utilisations sur betteraves et du TEMIK 10 G (n° AMM 9000307) pour les utilisations sur betteraves et sur vigne dont la vente sera interdite après le 30 avril 2007 et l'utilisation après le 31 décembre 2007.

Source : *Phytosanitairement Vôtre, Journal d'information de la Direction de l'agriculture et de la forêt/Service de la protection des végétaux, Région Martinique, n°1, décembre 2003*

## LA SUITE DEPUIS 2003

Dans le cadre du réexamen communautaire des substances actives (cf. le N°1 de *Phytosanitairement Vôtre*), sont retirés du marché en 2004 (liste non exhaustive) :

- MÉTHIDATHION (ULTRACIDE 20, ULTRACIDE 20L, SUPRATHION)
- NUARIMOL (TRIMIDAL,...)
- TRIADIMEFON (BAYLETON 100, BAYLETON ULTRADISPERSIBLE, BAYLETON PATE,...)

LE CALENDRIER DU RETRAIT EST CALQUÉ SUR CELUI DE 2003 :

limite de commercialisation : 31 mars 2004

limite d'utilisation : 31 décembre 2004.

Néanmoins, **ULTRACIDE 20B** et **ULTRACIDE 20L** bénéficient d'une prolongation d'autorisation jusqu'en 2007 pour la lutte contre les cochenilles sur agrumes, dans le cadre des "dérogations pour usage essentiel". Pour cet usage, la date limite d'utilisation est fixée au 31 décembre 2007.



Par décision du Ministre chargé de l'Agriculture en date du 24 février 2004 (*JO du 27 février 2004*), il a été procédé au retrait des autorisations provisoires de vente de **REGENT 5 GR** et **REGENT TS**. **REGENT 5GR** ne peut donc plus être vendu ni utilisé pour la lutte contre les charançons du bananier. Cette décision est d'application immédiate. Les stocks de **REGENT 5GR** présents dans les exploitations devront être mis de côté de façon sécurisée jusqu'à la mise en place d'une campagne de collecte. Sous réserve de l'accord du distributeur, les sacs peuvent lui être également rapportés.

Cette décision repose sur des éléments d'une monographie établie par la Structure Scientifique Mixte (INRA) et un avis de la Commission d'étude de la toxicité, qui ne permettent pas soit de caractériser complètement les risques pour l'environnement, soit de conclure à un risque acceptable pour plusieurs espèces sauvages. Cette décision est donc prise en application du principe de précaution.

Source : *Phytosanitairement Vôtre, Journal d'information de la Direction de l'agriculture et de la forêt/Service de la protection des végétaux, Région Martinique, n°1, mars 2004*

**EN RESUME :**

Les insecticides constituent la famille la plus touchée par ces restrictions. En ananas, les planteurs sont victimes de l'étroitesse du marché qu'ils représentent pour les firmes phytosanitaires. Des demandes d'extension d'emploi ont été formulées pour le Rugby® (*cadusafos*) et le Némathorin® (*fostiazate*) (nématodes de l'ananas), de même que pour le Régent® (*fipronil*), le Vydate® (*oxamyl*) et l'Actara® (*thimetoxyan*). Seul le Mocap® (*éthoprophos*) est encore autorisé. Cependant, ce produit est efficace contre les nématodes mais pas contre les cochenilles et les symphiles. Le Dysiston® (*disulfoton*) est interdit depuis janvier 2004. Pour ce qui est de la banane, le Rugby® (*cadusafos*) est légal. En mixte, c'est à dire insecticide/nématocide, le Némathorin® (*fostiazate*) a été mis sur le marché de façon provisoire récemment et doit permettre de lutter contre les charançons et les nématodes. Le Counter® (*terbufos*), le Némacur® (*isophenphos*), le Régent® (*fipronil*) et le Miral 10G® (*isazophos*) ont été interdits en janvier 2004.

Concernant les fongicides, le Benlate® (*bénomyl*) a été retiré de la vente en janvier 2004 pour la banane. Les molécules de la famille des Triazoles restent autorisées. Deux produits sont en attente d'homologation : le Tega® (famille des strobilurines) et l'Impulse® (IBS2). Concernant tous les types de culture, le Décis® (*deltaméthrine*) est retiré du marché.

Pour ce qui est des herbicides enfin, l'ananas a subi, en janvier 2004, le retrait du marché de l'HyvarX® (*bromacil*). Pour toutes les autres cultures, l'Herbix® (*paraquat*), produit d'utilisation très répandue, risque d'être interdit pour la pulvérisation à dos ou à lances. Toute la famille des triazines a été retirée du marché le 1er mars 2003 (*amétryne*, *simazine*, c'est à dire : Gesapax®, Gesatope®, Callitryne®).

## ANNEXE 14. LE PARADIGME PANARCHY : UNE PERSPECTIVE DE RECHERCHE INTERESSANTE ?

Classiquement, la dynamique des systèmes s'inscrit soit dans une démarche d'équilibre stable, soit dans celle d'équilibre instable. En équilibre stable, toute pression exercée sur le système le renvoie à son état initial, en fonction des limites temporelles de l'analyse. En équilibre instable, une pression exercée sur le système provoque un changement durable de son état (De Rosnay, 1975 ; Frontier, *in* Besse et Roussel, 1997). Dans les deux cas, il existe un seuil définissant le passage d'un état à un autre. Cette conception de la dynamique des systèmes est centrée sur le paradigme classique ayant comme base de référence la physique.

Cette approche systémique classique présente certaines limites car elle est finalement d'avantage tournée vers l'analyse des flux entrants et sortants et la description du système que sur l'aspect comportemental des interactions et l'évolution de ce système (Ferber, 1994). Le paradigme intitulé "Panarchy", tiré des sciences sociales, (Holling, 2000 ; Gunderson et Holling, 2002) inclut des outils conceptuels permettant de pallier cette limite. Le concept de cycle adaptatif, autrement dit résilience (quantité de perturbations qu'un système peut absorber sans changer sa stabilité), combiné avec la théorie des échelles emboîtées prend en effet la mesure des relations entre les éléments du système et la connaissance à la fois individuelle et globale de leur fonctionnement et de leur évolution. En ce sens, ce paradigme est parfaitement adapté à l'analyse des systèmes complexes.

Panarchy repose sur la prise en compte de trois notions étroitement liées :

- la diversité qui correspond à la capacité d'adaptation du système, sa résistance face aux perturbations externes,
- la connectivité c'est à dire l'évaluation de la connexion entre chacun des éléments du système, à travers le temps et l'espace,
- la richesse disponible, indicateur de la capacité de changement du système, qui détermine la portée des actions exercées sur le système.

Les modalités conjointes de ces trois caractéristiques inscrivent des probabilités d'évolution. Leur évaluation permet de présager de la dynamique du système et inscrit cette dernière en termes de réponses aux perturbations. Il y a en permanence passage d'un système vulnérable à un système moins vulnérable du fait de certaines perturbations, puis retour à un système plus vulnérable suite à d'autres types de perturbations. En conclusion, ce concept analyse les perturbations sur un système écologique et les réponses politiques à ces perturbations pour en étudier, *in fine*, les conséquences sur la ressource. Le concept est en ce sens "intégrateur", c'est à dire qu'il prend en compte le niveau simple nécessaire à la compréhension du système mais avec la complexité requise pour mettre en œuvre des politiques de développement. Ce paradigme est ainsi fondamental dans une optique de développement durable.

En conclusion, Panarchy devrait permettre d'identifier le passage d'un système non vulnérable, c'est à dire peu contributeur à la pression polluante, à un système plus vulnérable du fait de certaines perturbations (intensification de l'agriculture et pression foncière), et retour à un système moins vulnérable suite à d'autres types de perturbations (contrôle des structures, professionnalisation, réglementations sur l'usage des pesticides). Une nouvelle lecture de la liaison entre l'organisation spatiale des activités agricoles à l'échelle d'un territoire rural et la distribution de la contribution à la pression polluante serait ainsi offerte.

# ***TABLE DES MATIERES***

# TABLE DES MATIERES

## VOLUME I

REMERCIEMENTS

SYNTHESE

SOMMAIRE

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>INTRODUCTION GENERALE</b> ..... | 1 |
|------------------------------------|---|

### **PREMIERE PARTIE**

|   |   |
|---|---|
| <b>PROBLEMATIQUE, OBJET DE RECHERCHE ET METHODE</b> ..... | 9 |
|---|---|

#### **Chapitre 1. Une recherche géographique pour la lecture d'un problème environnemental ----- 10**

|  |    |
|--|----|
| <i>1. L'enjeu de diminution des teneurs en pesticides dans les eaux de surface et les solutions mises en oeuvre</i> .....                          | 11 |
| 1.1. Des produits toxiques et écotoxiques aux impacts parfois difficiles à évaluer.....  | 12 |
| 1.2. Gestion de la ressource en eau.....   | 14 |
| 1.2.1. La difficulté des aménagements de l'espace au regard de la complexité des transferts des molécules .....                                    | 14 |
| 1.2.2. Un cadre réglementaire de plus en plus strict en matière de gestion des eaux .....  | 16 |
| 1.3. La recherche d'une agriculture multifonctionnelle .....   | 17 |
| 1.3.1. Evolution des fonctions attribuées aux activités agricoles .....  | 18 |
| 1.3.2. Implications aux niveaux international et européen .....  | 19 |
| 1.3.3. Implications au niveau national français .....  | 21 |
| 1.3.4. Vers une territorialisation des politiques agricoles .....  | 23 |
| <i>2. Activités agricoles et environnement : au carrefour de l'agronomie et de la géographie rurale</i> .....                                      | 25 |
| 2.1. La question de l'environnement en géographie : du déterminisme à la systémique .....  | 25 |
| 2.1.1. De la nature comme déterminant majeur des activités humaines à l'hégémonie du spatial .....   | 26 |
| 2.1.2. Vers une prise en compte systémique de l'environnement .....  | 27 |
| 2.2. La question des activités agricoles en agronomie : de l'exploitation au territoire.....   | 28 |
| 2.2.1. Des diagnostics technico-économiques... ..  | 28 |
| 2.2.2. ...aux problématiques de développement et à la prise en compte du territoire rural.....   | 29 |
| 2.3. Impacts des activités agricoles sur l'environnement : intégrer la géographie par la prise en compte de l'espace-facteur des activités ? ..... | 30 |
| <i>3. Hypothèses et orientations de recherche : les territoires constructeurs et révélateurs de pratiques environnementales</i> .....              | 32 |
| 3.1. Evaluer les déterminants des pratiques phytosanitaires.....   | 33 |
| 3.1.1. Trois points de vue sur l'espace : structure, gestion, perception .....   | 33 |
| 3.1.1.1 Espace structuré : dimension matérielle du territoire .....  | 33 |
| 3.1.1.2 Espace géré : dimension organisationnelle du territoire .....  | 34 |
| 3.1.1.3 Espace perçu : dimension identitaire du territoire .....   | 35 |
| 3.1.2. Emboîtement et intégration des unités spatiales.....  | 36 |
| 3.1.2.1. Parcelle et îlot : rendre compte des pratiques et de leur spatialisation .....  | 36 |
| 3.1.2.2. Exploitation : rendre compte des modes d'inscription territoriale des activités agricoles ---   | 37 |
| 3.1.2.3. Territoire rural, région, bassin-versant : le local dans le global .....  | 38 |
| 3.2. Evaluer les effets de l'organisation spatiale des activités agricoles sur la pression polluante : systémique .....                            | 39 |
| <i>Conclusion du chapitre 1</i> .....  | 40 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Chapitre 2. Pour une connaissance d'un système rural martiniquais soumis au problème de pollution des eaux par les pesticides-----</b> | <b>42</b> |
| 1. <i>Choix du terrain et protocole d'acquisition des informations-----</i>   | 44        |
| 1.1. Le bassin-versant de la Capot : un enjeu socio-environnemental fort -----  | 44        |
| 1.2. En réponse à la question scientifique : la rive gauche de la Capot -----   | 49        |
| 1.3. Protocole d'acquisition des informations-----  | 50        |
| 1.3.1. Données disponibles -----  | 50        |
| 1.3.1.1. Données sur les pratiques agricoles -----  | 51        |
| 1.3.1.2. Absence de spatialisation des données relatives aux parcelles, aux îlots et aux exploitations -----                              | 51        |
| 1.3.2. Questionnaires ouverts pour l'acquisition des données sur les pratiques et leurs déterminants---                                   | 52        |
| 1.3.3. Entretiens ouverts et séances collectives pour une analyse de la perception du problème environnemental-----                       | 57        |
| 2. <i>Formalisation des pratiques phytosanitaires pour leur spatialisation -----</i>  | 58        |
| 2.1. Indicateurs d'évaluation de l'impact des pesticides : multitude et complexité des méthodes existantes -----                          | 59        |
| 2.2. Charge phytosanitaire : un indicateur nécessaire à l'analyse des pratiques mais réducteur --   | 60        |
| 2.3. Définition d'un indicateur de contribution à la pression polluante -----   | 62        |
| 2.3.1. Indice de toxicité -----   | 63        |
| 2.3.2. Indice de solubilité -----   | 64        |
| 2.3.3. Pondération de la charge par les indices de toxicité et de solubilité -----  | 66        |
| 3. <i>Identification et hiérarchisation des déterminants des pratiques : SIG, chorèmes et SMA -----</i>                                   | 69        |
| 3.1. Un SIG pour l'analyse spatiale -----   | 71        |
| 3.2. Une démarche dialectique de modélisation graphique pour l'analyse des emboîtements d'échelle -----                                   | 73        |
| 3.3. Les SMA pour la formalisation des interactions entre unités spatiales et exploitants -----   | 77        |
| 3.3.1. Un outil adapté à la compréhension des relations homme/nature -----  | 78        |
| 3.3.2. La possibilité d'observer les dynamiques sociales-----   | 79        |
| 3.3.3. La possibilité d'observer les dynamiques spatiales-----  | 79        |
| <i>Conclusion du chapitre 2 -----</i>   | <b>81</b> |

## **SECONDE PARTIE**

### **SPECIFICITES REGIONALES, PARTICULARITES LOCALES ET ORIGINALITE DES PRATIQUES AGRICOLES..... 82**

#### **INTRODUCTION DE LA SECONDE PARTIE ..... 83**

#### **Chapitre 3. Un cadre strict à la mise en œuvre des activités agricoles à la Martinique ----- 86**

|   |     |
|---|-----|
| 1. <i>Un espace agricole limité-----</i>  | 88  |
| 1.1. Les limites spatiales posées par les conditions naturelles -----   | 88  |
| 1.1.1. Un relief majoritairement accidenté-----   | 88  |
| 1.1.2. Des conditions climatiques et hydrographiques hétérogènes -----  | 89  |
| 1.1.3. Des conditions pédologiques contrastées-----   | 90  |
| 1.2. Conditions d'installation des exploitations jusqu'au milieu du 20 <sup>ème</sup> siècle : de l'habitation littorale à la paysannerie des mornes----- | 92  |
| 1.3. De la réforme foncière à la pression urbaine : morcellement et spéculation foncière -----  | 94  |
| 1.4. Les difficultés d'accès à la terre-----  | 96  |
| 2. <i>Une organisation duale du monde agricole -----</i>  | 100 |
| 2.1. Mise en forme de deux organisations contrastées : paysannerie versus politique d'exportation -----   | 101 |
| 2.2. Faiblesses de la paysannerie -----   | 104 |



|   |            |
|---|------------|
| 2.3. Les limites de la politique d'exportation -----  | 107        |
| 2.3.1. L'avenir de la filière banane mis en question-----   | 108        |
| 2.3.2. Les problèmes successifs de la filière ananas-----   | 109        |
| 2.3.3. L'espoir de la canne à sucre -----   | 111        |
| <b>3. La composante sociale dans le contexte paradoxal martiniquais : éloignements et proximités</b> -----                            | <b>112</b> |
| 3.1. Mise en place d'une population plurielle et stratification socio-ethnique-----   | 112        |
| 3.1.1. Une succession de migrations... -----  | 113        |
| 3.1.2. ...donnant lieu à une population-mosaïque... -----   | 114        |
| 3.1.3. ...stratifiée -----  | 115        |
| 3.2. De la déconsidération au désengagement : le regard porté sur l'agriculture-----  | 116        |
| 3.2.1. Un rapport au travail complexe -----   | 116        |
| 3.2.2. Approximation et désengagement techniques -----  | 118        |
| 3.2.3. De nombreux conflits sociaux-----  | 119        |
| 3.3. Une difficile appropriation de l'espace : quel rapport à l'environnement ? -----   | 120        |
| <i>Conclusion du chapitre 3</i> -----   | <i>122</i> |
| <br>  |            |
| <b>Chapitre 4. Le système rural de la rive gauche de la Capot</b> -----   | <b>125</b> |
| <br>  |            |
| 1. <i>Un espace cloisonné, structuré par le relief et l'hydrographie</i> -----  | 129        |
| 1.1. Le rôle majeur du relief -----   | 129        |
| 1.1.1. Actions directes : des pentes non mécanisables -----   | 129        |
| 1.1.2. Actions indirectes : différenciation spatiale des conditions climatiques (pluviométrie et vents) -----                         | 134        |
| 1.1.2.1. Conditions climatiques générales-----  | 134        |
| 1.1.2.2. Variabilité spatiale de la pluviométrie et de l'humidité-----  | 135        |
| 1.1.2.3. Variabilité spatiale des contraintes dues aux vents -----  | 137        |
| 1.2. Des sols au ravinement-----  | 138        |
| 1.2.1. Conditions géologiques et pédologiques générales-----  | 138        |
| 1.2.2. Le lessivage des terres : drainage et érosion -----  | 141        |
| 1.2.3. Un réseau hydrographique dense et fréquent limitant l'espace agricole -----  | 143        |
| 2. <i>Un territoire aux fonctions multiples : urbanisation, environnement, agriculture</i> -----                                      | 144        |
| 2.1. Ajoupa Bouillon et Morne Rouge : la place de l'agriculture dans les deux communes -----  | 145        |
| 2.1.1. Ajoupa Bouillon : la primauté du secteur agricole-----   | 145        |
| 2.1.2. Morne Rouge : une place plus restreinte de l'activité agricole -----   | 146        |
| 2.2. Dynamique agraire de la zone d'étude : un mouvement de concentration/extension-----  | 148        |
| 2.2.1. Mise en place d'un premier front pionnier : des bourgs vers l'intérieur de la zone -----                                       | 148        |
| 2.2.2. Dynamique contemporaine : front pionnier vers les hauteurs -----   | 149        |
| 2.2.3. Le reflet du manque d'espace actuel : éclatement des exploitations, petites structures et situations foncières précaires ----- | 152        |
| 2.3. Inscription multi-territoriale de la zone d'étude et contraintes afférentes-----   | 154        |
| 2.3.1. Agriculteurs versus riverains -----  | 154        |
| 2.3.2. Agriculteurs versus gestionnaires de la biodiversité et de la forêt -----  | 156        |
| 2.3.3. La protection des eaux de surface en devenir-----  | 158        |
| 3. <i>De la modélisation graphique à la définition d'unités de contraintes</i> -----  | 160        |
| 3.1. De l'alphabet graphique à l'élaboration d'une couche "unité de contraintes" du SIG-----  | 161        |
| 3.2. De la pertinence des unités de contraintes pour la compréhension de la structure et du paysage agraire -----                     | 165        |
| <i>Conclusion du chapitre 4</i> -----   | <i>167</i> |

## **Chapitre 5. Les formes d'adaptation des exploitations à l'espace ----- 169**

|  |            |
|--|------------|
| <i>1. Les exploitants : des processus d'installation aux projets -----</i>   | <i>171</i> |
| 1.1. La permanence du système d'habitations -----  | 171        |
| 1.1.1. Un fonctionnement en réseau "excluant" -----  | 171        |
| 1.1.2. L'influence technique des grandes exploitations -----   | 172        |
| 1.2. Mise en question d'une agriculture familiale -----  | 173        |
| 1.2.1. De l'absence de la transmission d'exploitation : le signe d'un accès difficile à la terre -----   | 173        |
| 1.2.2. Formation des jeunes et choix de production : le cadre de l'exploitation familiale comme lieu de connaissance -----                           | 174        |
| 1.2.3. Des jeunes tournés vers une plus grande diversité des activités -----   | 175        |
| 1.3. Des formes originales de gestion de l'espace agricole -----   | 177        |
| 1.3.1. Des "opportunistes" -----   | 177        |
| 1.3.2. Une agriculture de complément -----   | 179        |
| 1.3.3. Spéculation -----   | 180        |
| <i>2. Organisation interne des exploitations : choix de la production et des systèmes de culture ----</i>  | <i>182</i> |
| 2.1. Gestion de l'espace : l'importance des surfaces d'exploitations -----   | 182        |
| 2.1.1. Viabilité des exploitations : des seuils de surface institués -----   | 182        |
| 2.1.2. Les grandes surfaces : spécialisation conjoncturelle -----  | 184        |
| 2.1.3. Surfaces inférieures aux seuils de viabilité : la nécessaire diversification -----  | 186        |
| 2.1.3.1. La stratégie du "coup" -----  | 186        |
| 2.1.3.2. Rapidité du changement de l'occupation du sol -----   | 188        |
| 2.2. Gestion du temps et de la précarité : l'importance du mode de faire-valoir des terres -----   | 189        |
| 2.2.1. Situations stables et stratégies à long terme -----   | 189        |
| 2.2.1.1. Mise en culture d'espèces à cycle long rendue possible -----  | 189        |
| 2.2.1.2. Gestion de la fertilité -----   | 191        |
| 2.2.2. Situations précaires et stratégies à court terme -----  | 192        |
| 2.2.2.1. Absence d'aides financières et modalités d'entretien -----  | 192        |
| 2.2.2.2. Des cultures à cycle court, des rotations rapides -----   | 192        |
| <i>3. Des modèles graphiques des exploitations pour l'élaboration d'une typologie -----</i>  | <i>194</i> |
| 3.1. Retour sur la démarche -----  | 194        |
| 3.2. Caractérisation des types de fonctionnement spatial -----   | 197        |
| 3.2.1. Les grandes exploitations stables ou de l'importance discriminatoire de la correspondance entre unité de gestion et unité d'utilisation ----- | 197        |
| 3.2.2. Les jardiniers ou de l'importance du nombre de parcelles exploitées -----   | 199        |
| 3.2.3. Les exploitants sans terre ou de l'importance du mode de faire-valoir des terres -----  | 202        |
| 3.2.4. Les propriétaires terriens ou le spectre de la friche -----   | 204        |
| 3.2.5. Les conjoncturels : une résultante des différents critères -----  | 206        |
| 3.2.6. Un éleveur : le hors-sol -----  | 208        |
| <i>Conclusion du chapitre 5 -----</i>  | <i>209</i> |

### **CONCLUSION DE LA SECONDE PARTIE.**

### **INSULARITE ET COLONISATION : LES FONDEMENTS DES PRATIQUES AGRICOLES DE LA RIVE GAUCHE DE LA CAPOT ..... 210**

## **TROISIEME PARTIE**

### **CONSEQUENCES ENVIRONNEMENTALES..... 213**

#### **INTRODUCTION DE LA TROISIEME PARTIE ..... 214**

#### **Chapitre 6. Pratiques phytosanitaires et contribution à la pression polluante----- 218**

|   |     |
|---|-----|
| <i>1. Les cultures et leur conduite : une grande diversité des pratiques</i> -----  | 220 |
| 1.1. L'ananas : une espèce exigeante -----  | 220 |
| 1.1.1. La "plantation" -----  | 220 |
| 1.1.2. Le traitement d'induction florale et le "rejet"-----   | 222 |
| 1.2. La banane : une forte pression parasitaire -----   | 223 |
| 1.2.1. Itinéraire technique global : importance du système de cultures -----  | 224 |
| 1.2.2. Traitements phytosanitaires-----   | 225 |
| 1.3. Des espèces maraîchères très demandeuses en pesticides-----  | 227 |
| 1.4. Des espèces arboricoles et vivrières "faciles" -----   | 229 |
| <i>2. Des types opposés de lutte face aux organismes nuisibles</i> -----  | 231 |
| 2.1. Les non consommateurs de pesticides -----  | 232 |
| 2.2. La lutte systématique -----  | 233 |
| 2.2.1. Sensibilité à la pollution mais méconnaissance des effets indirects -----  | 233 |
| 2.2.2. Forte sensibilité environnementale mais obligation d'application -----   | 233 |
| 2.2.3. Absence de prise en compte de l'environnement -----  | 234 |
| 2.3. Des comportements proches de la lutte raisonnée -----  | 235 |
| 2.3.1. Le suivi des conseils techniques -----   | 235 |
| 2.3.2. Une sensibilité environnementale forte : déconsidération des apports des pesticides -----  | 236 |
| 2.3.3. Un attrait économique -----  | 237 |
| 2.3.3.1. Inscription dans des programmes d'aide et nécessaire prise en compte des attentes sociétales -----   | 237 |
| 2.3.3.2. Connaissances étendues des effets des pesticides sur l'environnement -----   | 239 |
| <i>3. Une distribution des pratiques marquée par la structure de l'espace</i> -----   | 240 |
| 3.1. Bilan phytosanitaire de la zone d'étude sur l'année 2001/2002-----   | 240 |
| 3.1.1. Des charges fortes -----   | 241 |
| 3.1.2. Eléments de définition d'un risque de pollution : des parcelles contributives à proximité des cours d'eau-----   | 245 |
| 3.2. De l'importance de l'orientation culturelle, du système de cultures et du type de comportement de lutte des exploitants dans la variabilité de l'IcPhyto ----- | 247 |
| 3.2.1. Orientation culturelle -----   | 247 |
| 3.2.2. Système de cultures -----  | 251 |
| 3.2.3. Type de comportement de lutte face aux organismes nuisibles et valeurs résiduelles -----   | 253 |
| 3.3. Un IcPhyto en liaison avec la structuration de l'espace -----  | 256 |
| 3.3.1. Une importante partie du territoire exempte de pesticides -----  | 256 |
| 3.3.2. Des IcPhyto faibles à moyens répartis dans les zones intensément exploitées-----   | 258 |
| 3.3.3. Des IcPhyto forts à très forts minoritaires-----   | 258 |
| <i>Conclusion du chapitre 6</i> -----   | 259 |

#### **Chapitre 7. Pression polluante et aménagement de l'espace ----- 261**

|   |     |
|---|-----|
| <i>1. Présentation du modèle "dynamique foncière" : un lien ténu avec le SIG et la modélisation graphique</i> ----- | 263 |
| 1.1. Structure-----   | 263 |
| 1.1.1. Architecture des agents-----   | 264 |
| 1.1.2. Interactions -----   | 265 |
| 1.1.2.1. Interactions entre agents-----   | 265 |
| 1.1.2.2. Interactions physiques -----   | 267 |
| 1.1.3. Représentation spatiale -----  | 269 |
| 1.2. Cohérence, particularités et limites du modèle -----   | 270 |

|   |            |
|---|------------|
| 1.2.1. Méthode d'analyse de la cohérence du modèle -----                                      | 271        |
| 1.2.2. Résultats au niveau de l'exploitation-----   | 271        |
| 1.2.3. Résultats au niveau de l'îlot -----  | 273        |
| 1.2.4. Résultats au niveau de la parcelle -----   | 273        |
| <b>2. Modalités d'influence de l'espace sur la variabilité de l'IcPhyto -----</b>             | <b>274</b> |
| 2.1. Déroulement des simulations -----  | 274        |
| 2.2. Evolution "naturelle" (sans contrôle de la vente) -----                                  | 275        |
| 2.3. Intégration de processus non "naturels" (contrôle de la vente)-----                      | 278        |
| 2.3.1. Espace géré et sensibilité aux types de fonctionnement spatial d'exploitation -----    | 278        |
| 2.3.2. Espace structuré et sensibilité à la surface des exploitations-----                    | 281        |
| 2.3.3. Espace perçu et sensibilité aux réseaux-----   | 284        |
| 2.4. Synthèse : importance des TFS dans le modèle -----                                       | 286        |
| <b>3. Mutations spatiales du territoire de la rive gauche de la Capot à moyen terme -----</b> | <b>287</b> |
| 3.1. Déroulement de la simulation-----  | 288        |
| 3.1.1. Installation de jeunes exploitants -----   | 289        |
| 3.1.2. Agrandissement des petites exploitations par location-----                             | 290        |
| 3.1.3. Stratégie spéculative du retraité-----   | 291        |
| 3.1.4. Agrandissement des petites exploitations par vente -----                               | 292        |
| 3.1.5. Procédure de récupération des terres en friche -----                                   | 292        |
| 3.2. Résultats de la simulation-----  | 293        |
| 3.2.1. Vers une structuration du foncier agricole -----                                       | 294        |
| 3.2.2. Mise en culture étendue -----  | 296        |
| 3.2.3. Vers une diminution de l'IcPhyto et une généralisation des "bonnes" pratiques -----    | 297        |
| 3.3. Un modèle à compléter-----   | 299        |
| <i>Conclusion du chapitre 7 -----</i>   | <i>301</i> |

**CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE.**

|   |            |
|---|------------|
| <b>VERS DES SOLUTIONS DURABLES POUR DIMINUER LA PRESSION POLLUANTE SUR LA RIVE GAUCHE DE LA CAPOT .....</b> | <b>303</b> |
|---|------------|

**CONCLUSION GENERALE..... 306**

|  |            |
|--|------------|
| <i>1. SIG, chorèmes et SMA : trois outils complémentaires pour l'étude espace/société/nature -----</i>                                   | <i>307</i> |
| <i>2. Activités agricoles et gestion des ressources renouvelables : des déterminants aux solutions-----</i>                              | <i>309</i> |
| 2.1. Des déterminants à plusieurs niveaux d'organisation-----  | 310        |
| 2.2. Trois volets à prendre en compte pour la résolution du problème environnemental dans une perspective de développement durable ----- | 312        |
| <i>3. Perspectives de recherches -----</i>   | <i>316</i> |

---

**VOLUME II**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>SIGLES .....</b>   | <b>21</b> |
| <b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>   | <b>26</b> |
| <b>ANNEXES .....</b>  | <b>30</b> |
| 1. Synopsis d'une utilisation des produits phytosanitaires en agriculture ..... | 32        |

|  |            |
|--|------------|
| 1.1. Historique.....   | 32         |
| 1.2. Fonction .....  | 33         |
| 1.3. Consommation.....   | 34         |
| 1.4. Contamination par les pesticides .....  | 35         |
| 2. Les ennemis des principales cultures martiniquaises .....   | 37         |
| 3. Mode d'acquisition des données et premiers traitements .....  | 39         |
| 3.1. Informations collectées et acteurs rencontrés .....   | 39         |
| 3.2. Questionnaire ouvert : un exemple.....  | 40         |
| 3.3. Entretien ouvert enregistré : un exemple.....   | 47         |
| 3.4. Extraits d'entretiens .....   | 52         |
| 3.5. Restitution du travail de thèse auprès des acteurs .....  | 61         |
| 3.6. Synthèse des contraintes physiques et spatiales perçues par les exploitants.....  | 70         |
| 3.7. Profils d'exploitants .....   | 75         |
| 3.8. Critères de choix de la production .....  | 79         |
| 3.9. Critères de choix du système de culture .....   | 82         |
| 4. Modèles graphiques des exploitations enquêtées .....  | 86         |
| 4.1. Elevage intensif hors sol .....   | 86         |
| 4.2. Les grandes exploitations stables.....  | 86         |
| 4.3. Les jardiniers.....   | 89         |
| 4.4. Les exploitants sans terre .....  | 90         |
| 4.5. Les propriétaires terriens.....   | 91         |
| 4.6. Les conjoncturels.....  | 92         |
| 5. Le problème du Chlordécone en Martinique.....   | 95         |
| 5.1. Extrait du journal "Phytosanitairement Vôtre".....  | 95         |
| 5.2. Arrêté préfectoral.....   | 96         |
| 5.3. Synthèse des recherches menées par le CIRAD sur la pollution des sols par les organochlorés.....                              | 99         |
| 6. La conduites des cultures .....   | 101        |
| 6.1. Ananas.....   | 101        |
| 6.2. Banane.....   | 108        |
| 6.3. Arboriculture fruitière.....  | 113        |
| 6.4. Dachine .....   | 113        |
| 6.5. Cristophine .....   | 117        |
| 6.6. Igame .....   | 117        |
| 6.7. Maraîchage .....  | 118        |
| 7. Structure du modèle "dynamique foncière".....   | 119        |
| 7.1. Démarche générale de conception du modèle multi-agents.....   | 119        |
| 7.2. Elaboration de la structure du modèle : couplage SIG / SMA .....  | 122        |
| 7.3. Détail des classes et de leurs attributs .....  | 125        |
| 8. Charge et pression polluantes en chiffres.....  | 129        |
| 8.1. Consommation phytosanitaire en fonction des orientations culturelles.....   | 129        |
| 8.2. Consommation phytosanitaire en fonction des systèmes de culture .....   | 130        |
| 9. Relations chiffrées entre les différentes unités spatiales .....  | 133        |
| 10. Cadre réglementaire et institutionnel du problème de pollution des eaux à la Martinique .....                                  | 134        |
| 10.1. Concepts et réglementations.....   | 136        |
| 10.2. Orientations et planifications .....   | 136        |
| 10.3. Gestion de l'espace.....   | 138        |
| 11. Les CAD en Martinique .....  | 141        |
| 11.1. Liste des actions du contrat type Martinique .....   | 141        |
| 11.2. Carte de localisation de l'aire géographique d'application des contrats types « Nord Martinique » et « Sud Martinique »..... | 142        |
| 11.3. Les actions du contrat type « Sud Martinique » .....   | 143        |
| 11.4. Les actions du contrat type « Nord Martinique ».....   | 144        |
| 12. Eléments de segmentation .....   | 145        |
| 12.1. Variables pour la recherche des règles expliquant l'IcPhyto.....   | 145        |
| 12.2. Place de la segmentation dans les analyses multi-variées .....   | 147        |
| 12.3. Résultats édités par le logiciel SPAD.....   | 148        |
| 13. Evolution réglementaire relative à l'usage des pesticides .....  | 150        |
| 14. Le paradigme Panarchy : une perspective de recherche intéressante ? .....  | 154        |
| <b>TABLE DES MATIERES .....</b>  | <b>156</b> |