# THESES & MASTERS

IAMM

**Diagnostic paysager des systèmes de production paysans de la province de Misiones ARGENTINE**

14

*Master of Science du CIHEAM-IAMM*

Clorinda PERUCCA

**1992**

IAMM

Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier
Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes

n°14

## *Série Thèses et Masters*

Ce Master est le quatorzième numéro de la nouvelle série *Thèses et Masters* de l'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier (voir liste en fin de volume).

Cette collection réunit les thèses *Master of Science* du CIHEAM-IAM-M ayant obtenu la mention "*Publication*", ainsi que les travaux doctoraux réalisés dans le cadre des activités scientifiques et pédagogiques de l'Institut et de ses enseignants-chercheurs.

La thèse *Master of Science* du Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes :

**DIAGNOSTIC PAYSAGER DES SYSTEMES DE PRODUCTION PAYSANS DE LA PROVINCE DE MISIONES - ARGENTINE.**

a été soutenue par Melle **PERUCCA Clorinda** en novembre 1991 devant le jury suivant :

**C.BALDY** : Directeur de recherche INRR/LECSA, Montpellier..... Président
**C.ALBALADEJO** : Chargé de recherche INRA Toulouse.....Membre
**F.JACQUET** : Enseignant chercheur CIHEAM-IAM Montpellier.....Membre

Le travail de recherche a été encadré par M. **ALBALADEJO.**

Le texte a été mis en forme pour cette publication par **Marie-Claude TIGOULET** pour le Bureau des Publications de l'institut de Montpellier.

**CIHEAM**
**Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier**

Directeur : Roland Pérez

3191, route de Mende - B.P. 5056
34033 Montpellier Cédex 1 - France
Tél. 67 04 60 00 Télex 480 783 F
Fax : 67.54.25.27

# Diagnostic paysager des systèmes de production paysans de la province de Misiones - Argentine

*Master of Science du CIHEAM-IAMM*
*(soutenu en novembre 1991)*

Clorinda PERUCCA

CIHEAM/IAMM
collection *Thèses et Masters* n°14

**1992**

L'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans cette thèse.

Ces opinions n'engagent que leur auteur.

**PERUCCA (Clorinda).-*Diagnostic paysager des systèmes de production paysans de la province de Misiones - Argentine.-***
Montpellier : CIHEAM/IAMM, 1992.- 113. p.-
(Thèse Master of Science, IAM-M, 1991. Collection *Thèses et Masters,* n°14).



## REMERCIEMENTS

Je remercie vivement :

- Monsieur Christophe ALBALADEJO de l'INRA-SAD de Toulouse, pour avoir accepté de me diriger dans ce travail, par son aide permanente, son appui et tout le temps qu'il m'a consacré tout au long de la réalisation de cette thèse.

Monsieur Alain LANGLET, Directeur de l'Unité de recherche sur les Systèmes Agraires et le Développement de l'INRA Toulouse, qui a très gentillement accepté de m'accueillir dans son Laboratoire pour la réalisation de ce travail.

-Tout le personnel de l'INRA-SAD de Toulouse et de l'IAM de Montpellier pour son accueil et sa gentillesse pendant le temps qu'a duré mon stage dans chacun de ces organismes.

- Mes collègues de l'INTA Centro Regional Misiones qui m'ont soutenue et encouragée lors du travail de terrain et pendant le temps de mes études en France.

-Tous les agriculteurs de Paraje Lujan et Picada Union et leurs familles, pour leur accueil et le temps qu'ils m'ont consacrée au cours du travail de terrain. Sans eux ce travail aurait été impossible à réaliser.

## AVANT-PROPOS

Ce travail a été réalisé dans le cadre du Programme de Recherche intitulé **"Auto-organisation des Systèmes Agraires au niveau Local"** (ASAL) à l'INRA/SAD de Toulouse-Auzeville.

Ce programme rassemble les institutions suivantes :

- Institut National de la Recherche Agronomique, Département de Recherche sur les Systèmes Agraires et le Développement (INRA/SAD), l'Unité de Recherche de Toulouse assure la coordination de l'ensemble du programme.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentine. Centro Regional de Misiones, Centro Regional de Buenos Aires Sur, Centro de Investigaciones sobre Recursos Naturales (CIRN, Castelar).
- Universidad Nacional de Misiones, Departamento de Antropología Social.
- Movimiento Agrario de Misiones (M.A.M.). Syndicat de petits agriculteurs de Misiones.
- Université de Toulouse Le Mirail, Institut Pluridisciplinaire d'Etudes sur l'Amérique Latine à Toulouse (IPEALT).

La réalisation concrète de ce travail se doit aux financements suivants :
- Convention Franco-Argentine, Ministère des Affaires Etrangères et INTA Buenos Aires,
- Centre Regional INTA de Misiones,
- Ministère de la Recherche et de la Technologie, Département Recherche pour le Développement (Décision d'aide N°90 L 0366).
- INRA Programme AGROTECH Gestion de l'Espace Rural, "Réseaux de Territoires Agricoles".

L'objectif de ce programme est la représentation et l'analyse des formes locales d'organisation des petits agriculteurs et notamment leurs formes de coopérations économiques et de production de savoirs agronomiques concernant l'espace qu'ils utilisent. Ces modes de coopération et ces savoirs locaux sont représentés de façon à comprendre leurs relations avec l'économie globale et le savoir des organismes de recherche et de développement intervenant en Argentine. L'intention pratique est de fournir des méthodes aux organismes de développement ou organismes commerciaux leur permettant de prendre en compte les agriculteurs dans l'environnement social et naturel qui leur donne une capacité d'auto-organisation, autrement dit de pouvoir considérer ces agriculteurs comme des partenaires de développement.

Le travail de Mlle Clorinda PERUCCA, Ingénieur Agronome du Centre de Misiones de l'INTA, est de contribuer à mettre en oeuvre des méthodes de généralisation d'un diagnostic localisé porté sur des systèmes agraires en forte évolution. Son diagnostic utilise le concept d'équilibration de J.Piaget qui est au centre d'un structuralisme génétique autrement dit d'une approche s'intéressant plus aux processus de structuration qu'aux structures en elles-mêmes. Ce concept est au centre d'une approche des phénomènes d'auto-régulation faisant une part importante aux formes d'organisation des sujets (les agriculteurs). La généralisation du diagnostic se base sur une reconnaissance paysagère réalisée soit sur le terrain (indicateurs "horizontaux") soit par des images de télédétection ou aériennes (indicateurs "zénitaux"). Le doctorat de Mlle Isabelle DUVERNOY à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, prolonge actuellement le travail de Mlle PERUCCA et devrait conduire à une validation régionale de techniques de généralisation d'un diagnostic basé sur l'équilibration.

Christophe ALBALADEJO

SOMMAIRE

**I. Contexte de la recherche.** 1
A. Le terrain 1
1. Le contexte géographique: 1
a) Une situation périphérique en Argentine. 1
b) Le type d'agriculteurs à Misiones. De nombreux petits agriculteurs dans de situations très diverses. 3
c) Origines des structures agraires: une histoire particulière. 3
d) Une situation fragile. 5
e) Une forte dynamique d'occupation du sol. 5
2. Le contexte institutionnel: 6
B. Le contexte scientifique. 7
C. La question de départ 9

**II. Hypothèse de notre travail de recherche et méthodologie** 10
A. Formulation d'une hypothèse générale de travail. 10
B. Méthodologie et démarche de recherche. 11
1. Méthodologie. 11
2. Démarche de recherche. 13

**III. Typologie des systèmes de production de Luján** 17
A. Modèle d'analyse 17
1. Théorie de l'équilibration du système 17
2. L'Equilibration comme modèle d'analyse des Systèmes de Production 21
B. Les traitements et les résultats 33
1. Traitement graphique des données 33
a) Analyse des différentes dimensions 33
b) Les résultats du traitement graphique : Typologie globale des systèmes de production 42
2. Traitement statistique des données 54
a) Objectif 54
b) Méthodes 54
c) Résultats 55
3. Comparaison entre les deux typologies et enseignements 65

**IV. Typologie des exploitations de Luján selon leurs aspects paysagers horizontaux.** 68
A. Choix des variables paysagères horizontales. 68
B. Interprétation de la typologie des exploitations selon leurs aspects paysagers horizontaux, méthode multivariée. 70
1. Interprétation des axes factoriels. 70
a) Axe F1 : "le degré inverse de transformation de l'exploitation". 70
b) Axe F2 : "Pratiques culturales" 70
2. Réalisation d'une AFCVI 71
3. Comparaison avec la typologie manuelle des systèmes de production 72
C. Construction de la typologie paysagère des systèmes de production, méthode graphique 73

**V. Interprétation de la typologie des exploitations de Luján selon leurs aspects paysagers zénithaux.** **78**
A. Interprétation des axes factoriels 78
1. Axe F1 : "degré inverse de transformation" 78
2. Axe F2 : pratiques culturales : "Gestion minière de la fertilité" 79
3. Axe F3 "Quantité de travail sur l'assolement" 79
B. Réalisation d'une AFCVI 81
C. Constitution de types d'aspects paysagers 81
D. Comparaison entre la typologie manuelle des systèmes de production et les types d'aspects paysagers zénithaux des exploitations. 82
E. Les têtes de Chernoff et la représentation des aspects paysagers zénithaux 82
1. Types "morpho-faciaux" des aspects paysagers : 83
2. Les écarts aux types morpho-faciaux 87
F. La mise au point d'un algorithme paysager 89

**VI. Le site de Picada Unión.** **93**
A. Situation dans la Province. 93
B. Histoire de l'occupation de l'espace. 93
C. Typologie des systèmes de production de Picada Unión par la méthode graphique 94
1. Type 1. Les exploitations non stables : 95
2. Type 2. Les exploitations peu stables. 96
3. Type 3. Les exploitations non capables d'adaptabilité. 98
4. Type 4. Les exploitations non capables de transformabilité. 99
a) Sous type IV.1. Les exploitations non capables de modifier leurs structures. 100
b) Sous-Type IV.2. Les exploitations non susceptibles de changer de projets. 101
5. Type 5. Les exploitations capables de transformabilité. 102
6. Comparaison des différents types avec les critères d'évolutionnabilité. 104
7. Conclusion de la typologie des systèmes de production. Site de Picada Unión. 106
D. Typologie paysagère 110
1. Sélection des indicateurs paysagers. 110
2. Typologie des aspects paysagers des exploitations de Picada Unión, Méthode graphique. 111
3. Construction d'un algorithme paysager. 117
E. Conclusion sur le site de Picada Unión. 121

**VII. Conclusion générale** **121**
A. Les typologies des systèmes de production 121
B. Quels indicateurs paysagers pertinents ou combinaisons d'indicateurs ? 126
1. Paysage horizontal 126
a) Pour le site de Paraje Luján. 126
b) Pour le site de Picada Unión. 127
c) Essai de modélisation de la reconnaissance paysagère du diagnostic par comparaison des deux terrains. 128
2. Paysage zénithal 129
C. Les possibilités de poursuivre les travaux 130
1. Méthode de diagnostic de terrain 130
2. Méthode d'inventaire sur documents numérisés 131

**VIII. Bibliographie consultée et citée** **132**



**INRA/SAD Toulouse** **CIHEAM/IAM Montpellier**

# RECONNAISSANCE PAR DES INDICATEURS PAYSAGERS D'UN DIAGNOSTIC SUR LES SYSTEMES DE PRODUCTION AGRICOLES

**(Le cas des petites exploitations agricoles de la Province de Misiones en Argentine)**

Clorinda PERUCCA, novembre 1991
Thèse de Master of Science en Développement Rural.

Notre intention est de travailler sur les "méthodologies du développement" dans des régions où la modernisation agricole a peu pénétré. Nous partons du constat d'échec des méthodes classiques de modernisation qu'ont fait les grands organismes de recherche internationaux pour les petites exploitations agricoles (Simmonds N.W., 1984). La Province de Misiones étant une région de petites unités de production en Argentine, nous nous intéressons à une réflexion sur des méthodes permettant de mieux rendre compte et prendre en compte *une réalité agricole préexistante* à l'introduction d'innovations techniques. En tant que agronome, notre compétence est donc plus dirigée vers les modes de gestion des ressources naturelles qui seront pour nous un mode d'entrée privilégié dans les systèmes de gestion des agriculteurs. Pour nous, Misiones est un bon support pour ce type de préoccupation, et nous aurons l'occasion dans la suite de notre texte de nous expliquer sur son intérêt méthodologique.

La première partie consistera à poser notre questionnement et le problématiser.
La deuxième partie consistera en l'exposé de notre ensemble d'hypothèses et notre méthodologie.
Les troisième, quatrième et cinquième parties exposent notre typologie des systèmes de production du site de Luján, la typologie des aspects paysagers et leur croisement.
La sixième partie expose la même démarche sur un autre site, Picada Unión et la septième partie discute des résultats sur les deux terrains et des enseignements méthodologiques.

## I. CONTEXTE DE LA RECHERCHE.

### A. LE TERRAIN

#### 1. Le contexte géographique:

a) Une situation périphérique en Argentine.

La province de Misiones, située à l'extrémité Nord-Est de République Argentine, possède une superficie de 31.000 $km^2$, soit 1,1 % environ du territoire national. La majeure partie de sa frontière (91 %) est internationale et elle est constituée par des fleuves qui la séparent du Brésil et du Paraguay.
Misiones possède un climat subtropical humide avec une moyenne de précipitations comprise entre 1.600 et 2.000 mm et des températures moyennes mensuelles oscillant entre 14°C pour les mois les plus froids et 26°C pour les plus chauds.

| 1984 | nombre d'exploitations | % du total | % cumulé |
|---|---|---|---|
| < 2 ha | 3.766 | 7,9 | 7,9 |
| 2 à 3 ha | 878 | 1,8 | 9,7 |
| 3 à 5 ha | 1.799 | 3,8 | 13,5 |
| 5 à 8 ha | 2.020 | 4,2 | 17,7 |
| 8 à 15 ha | 7.573 | 15,8 | 33,5 |
| 15 à 20 ha | 4.253 | 8,9 | 42,4 |
| 20 à 25 ha | 12.539 | 26,2 | 68,6 |
| 25 à 50 ha | 11.130 | 23,3 | 91,9 |
| 50 à 100 ha | 2.240 | 4,7 | 96,6 |
| > 100 ha | 1.646 | 3,4 | 100 |
| Total | 47.844 | 100 | / |

Source : Cadastre de Misiones, 1984 (traitement personnel).

| 1981 | nombre d'exploitations | % du total | % cumulé |
|---|---|---|---|
| 0 à 5ha | 8.209 | 17,3 | 17,3 |
| 5 à 25ha | 24.905 | 52,5 | 69,8 |
| 25 à 50ha | 10.694 | 22,5 | 92,3 |
| 50 à 100ha | 2.188 | 4,6 | 96,9 |
| 100 à 200ha | 621 | 1,3 | 98,2 |
| 200 à 500ha | 429 | 0,9 | 99,1 |
| 500 à 1000ha | 189 | 0,4 | 99,5 |
| > 1000ha | 254 | 0,5 | 100 |
| Total | 47.489 | 100 | / |

Source : Cadastre (O.Q. DE LA ENCIMA et H.A. GONZALEZ, 1981)

| 1974 | nombre d'exploitations | % du total | % cumulé |
|---|---|---|---|
| < 25 ha | 22.495 | 66,2 | 66,2 |
| 25 à 100 ha | 10.036 | 29,5 | 95,7 |
| 100 à 250 ha | 920 | 2,7 | 98,4 |
| > 250 ha | 524 | 1,6 | 100 |
| Total | 33.974 | 100 | / |

Source : Recensement Général Agricole, 1974 (D. ACUNA, 1981; 6)

TABLEAU 1 : L'IMPORTANCE DES PETITES EXPLOITATIONS A MISIONES EN 1974, 1981 ET 1984.

Tiré de C. ALBALADEJO, 1987; 352



C'est une région montagneuse située en bordure du bouclier brésilien, dont l'altitude moyenne est comprise entre 300 et 400 m. L'unité géomorphologique la plus remarquable est un plateau central incliné vers le Sud-Ouest, où les altitudes passent de 843 m dans le Nord à 240 m dans le Sud. Ce plateau partage les eaux d'un réseau hydrographique très dense, vers les versants du Paraná et de l'Uruguay. D'une façon grossière on peut distinguer deux unités géomorphologies : la pédiplaine au sud, et la zone montagneuse au nord.

b) Le type d'agriculteurs à Misiones. De nombreux petits agriculteurs dans de situations très diverses.

La province de Misiones, présente des caractéristiques particulières par rapport au reste des zones productrices du pays.

Avec une population de 589.000 habitants (recensement 1980) dont 50 % est rural, le total des exploitations est de 47.489 (Direction du Cadastre; O.Q. De La Encina et H.A. Gonzalez, 1981 : 7). Celles-ci occupent une superficie de 2.500.000 ha.

En ce qui concerne la structure agraire (données de la Direction du Cadastre, 1981) il y a une grande majorité d'exploitations qui possèdent moins de 25 ha, elles représentent 69 % du total de la Province et occupent seulement 19 % de la surface agricole. A l'opposé se trouvent les exploitations qui possèdent plus de 200 ha, soit 1,8 % du total des exploitations avec 56 % de la surface agricole provinciale (Tableau n° 1).

Quant au statut foncier, seulement 46 % des agriculteurs sont propriétaires de la terre. Le reste (54 %) n'ont pas de titre officiel de propriété.

Quant à la production agricole de la Province, une des caractéristiques les plus remarquables est le haut degré de diversification. Les principales cultures sont : le maté, le thé, le toung, le tabac, les agrumes et les exploitations forestières (résineux). Les cultures annuelles comme le maïs, le haricot, le soja, le riz et le manioc, se trouvent sur des superficies réduites dans un grand nombre d'exploitations (cultures destinées à l'autoconsommation).

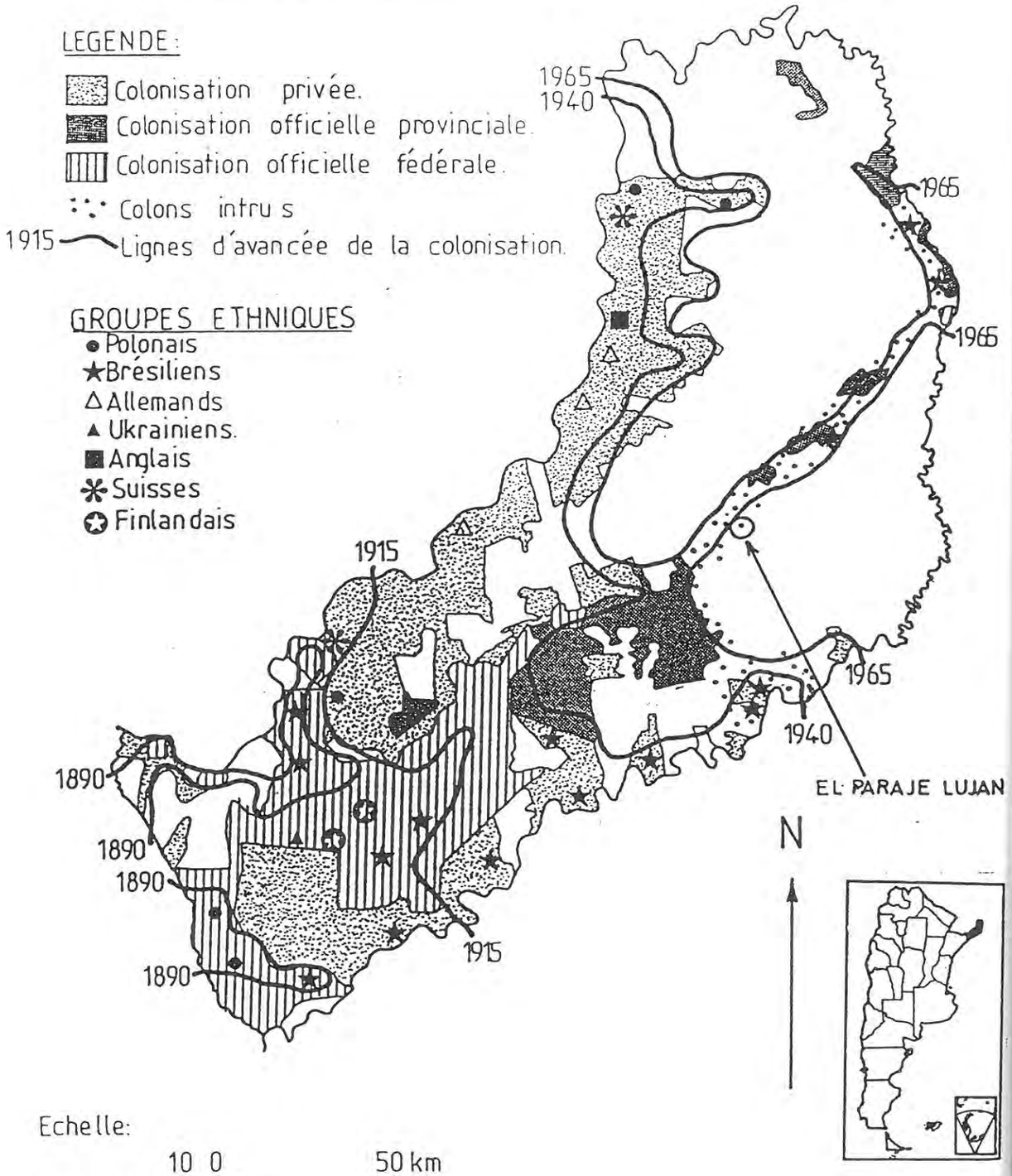
c) Origines des structures agraires: une histoire particulière.

Après l'expulsion des jésuites en 1767, Misiones s'est organisée en province coloniale dépendant du Gouvernement fédéral. Mais insuffisamment peuplée, elle sera annexée à Corrientes en 1832. Une activité d'exploitation forestière et de cueillette de maté naturel se développe ainsi sur toute la côte du Paraná. Sous la dépendance de Corrientes se met en vente tout le territoire de Misiones et 21.000 $km^2$ ont été attribués à 38 propriétaires.

C'est à partir de 1887 que l'Etat national décide de peupler cette province avec le courant migratoire européen. Il estime en effet que la pampa est déjà saturée et d'autre part se fait jour une volonté politique de favoriser le développement de la petite exploitation familiale. La colonisation s'est faite en divisant les terres en damiers dont les unités mesuraient 100 ha ou quatre lopins de 25 ha. Près de 800.000 ha ont été ainsi colonisés entre 1887 et 1927 avec des européens d'origine polonaise et ukrainienne.

En 1919 des particuliers organisent une colonisation privée sur 67.000 ha le long du fleuve Paraná, sur des lopins de 25 à 50 ha, cette région a été occupé par des Allemands et des Suisses.

Entre 1916 et 1921 l'Etat organise une seconde colonisation sur 425.000 ha, en divisant en lopins de 25 ha et en imposant la mise en culture du maté sur 25 % de la superficie du lopin vendu à un colon. Ceci produit en 1930 une crise de surproduction de maté ce qui amène les Autorités à l'abrogation de la loi obligeant les colons à le planter et à la mise en place d'un organisme officiel de régulation de la production, la CRYM (Comisión Reguladora de la Yerba Mate).




Tiré de C. ALBALADEJO, 1987; 170.

FIG: 1 - CARTE DE LA COLONISATION DE MISIONES

SOURCE: D.G.E.C., Misiones.



L'organisation de la colonisation par le Gouvernement national dans un premier temps et ensuite par le Gouvernement provincial explique l'existence de l'actuelle structure agraire avec une prédominance de petites exploitations agricoles. La Figure n°1 montre la répartition géographique des colons selon leurs origines.

Entre 1936 et 1955 se développe la culture du toung, puis du thé dans les petites et moyennes exploitations familiales, ce qui donne naissance à un fort secteur coopératif. C'est ainsi que vers 1950 et avec le développement du marché mondial du tabac, commence la culture des tabacs bruns, réalisée par de petits exploitants et agriculteurs sans titre de propriété. Ces derniers se sont notamment établis spontanément sur des lopins situés dans la région colonisée par l'Etat et qui étaient restés sans acquéreurs étant donné la mauvaise qualité des terres. Ces mauvaises terres les ont empêché de mettre en place des cultures pérennes qui auraient pu leur donner des revenus suffisants pour acquérir la propriété.

De 1955 à nos jours, les différentes productions agricoles de la Province traversent des cycles de crise. Commence aussi vers 1960 le développement des reboisements de résineux par des entreprises sur des exploitations de plus de 1.000 ha. Dans le même temps, dans des régions encore vides et inexploitées du Nord, l'Etat organise des plans de colonisation sur des lopins de 100 ha et plus. Mais dans d'autres régions (Centre et Nord-Est) se poursuit et même s'accroît une colonisation "spontanée" sur des terres de l'Etat et sans l'intervention aucune de celui-ci (a priori du moins).

Ces dernières années ces agriculteurs, considérés par l'Etat comme des "intrus", commencent à s'organiser afin de régulariser leur situation et demandent des permis d'occupation pour pouvoir accéder à la propriété de la terre qu'ils occupent. Mais ce mouvement reste encore très marginal.

d) Une situation fragile.

D'autre part, l'occupation du sol dans la zone considérée a été conditionnée par deux facteurs : le statut juridique de la terre et sa valeur agronomique.

En ce qui concerne le statut juridique, les latifundios, inexploités ont influencé la colonisation ultérieure de la zone ne permettant pas l'installation de nouveaux agriculteurs vers l'Est, ce qui a poussé la colonisation spontanée vers les terres de l'Etat.

Par rapport à la valeur agronomique, et selon les études de l'O.E.A., les terres classées comme les plus aptes sont toutes occupées, elles sont aussi les plus accessibles et de plus grande valeur agronomique. Les nouvelles installations, très importantes dans la zone pendant ces 15 dernières années, occupent donc les terres considérées "inaptes aux cultures", les moins inaccessibles et les plus en pente." (C. Albaladejo, 1987).

e) Une forte dynamique d'occupation du sol.

C'est dans cette région (dans laquelle est compris notre site d'étude) qu'il y a actuellement quelques 18.000 agriculteurs qui ne sont pas propriétaires de la terre et qui occupent des parcelles appartenant à l'Etat (des réserves forestières ou des terres à coloniser) et où le phénomène d'installation spontanée est produit par deux types de paysans (C. Albaladejo, 1987) :

a) Ceux qui sont originaires du Sud de la province et qui se sont dirigés vers le Nord, à la recherche de nouvelles terres. Ils ont comme but l'installation définitive, ce qui se traduit par la mise en place d'un peu de cultures pérennes (thé, toung, maté).

b) Ceux qui proviennent du Brésil et qui, à cause de la forte poussée démographique dans leur pays, pénètrent en territoire argentin, occupent des parcelles fiscales dans les zones les plus défavorisées quant au type de sol, pratiquant une agriculture itinérante où le tabac est la culture presque exclusive (C.E. Reboratti, 1981, cité par C. Albaladejo, 1987).

*** Quels problèmes de développement pour la province?**

La problématique de la région considérée concerne divers aspects : écologiques, sociaux, agronomiques, économiques, etc. sur lesquels les Organismes de planification et développement n'ont pas, dans l'optique d'interventions tenant compte des dynamiques du milieu, suffisamment d'éléments d'informations ni de méthodes permettant d'obtenir facilement des informations pertinentes.

En effet, les problèmes du petit paysannat de Misiones tiennent à la fois d'une problématique de la société et du milieu naturel :

1- Les dynamiques très fortes d'occupation de sol, dans le Nord-Est de la province, amènent deux problèmes :

* une mauvaise connaissance de la situation actuelle et de ses tendances d'évolution, d'où l'importance de la mise en place de diagnostics légers (peu coûteux et rapides) de situation et de suivi.

* dans un milieu aussi changeant que celui du Nord-Est de Misiones, il faut agir vite afin d'éviter le décalage dans le temps qui se produit en général entre le moment de l'établissement du diagnostic (situation connue) et le conseil pour l'action (situation réelle sur laquelle on agit). Pour cela le temps de réalisation d'un diagnostic doit être limité afin de diminuer le plus possible ce décalage et permettre un suivi capable de mettre en lumière les changements en cours.

2- Urgences écologiques et sociales avec une situation de dégradation des ressources naturelles (défrichements importants de la forêt naturelle et problèmes d'érosion des sols) qui, à moyen terme, auraient une incidence directe sur la société concernée.

* Au niveau social ces urgences proviennent du fait que ces familles sont dans des conditions précaires, sans terre et sans moyen pour les acheter, elles possèdent comme principale ressource la main d'oeuvre familiale et ses objectifs par rapport à la terre sont d'assurer leur survivance, c'est le principal motif pour lequel elles font des cultures vivrières, et un peu de tabac comme culture de vente afin d'acheter les autres produits de base qui dans la plupart de cas ne sont que le strict indispensable (farine de blé, huile végétale, vêtements,...). En effet elles ont des problèmes de santé, de nutrition, de logement et d'éducation.

* Au niveau écologique les urgences se manifestent par un milieu naturel fragile pour lequel les défrichements de la forêt naturelle affectent fortement les sols. Pendant les premières années de culture, ces sols possèdent des nutriments minéraux en abondance. Ceux-ci s'épuisent rapidement du fait de l'ablation de la forêt qui apportait la matière organique, qui contenait la majorité des nutriments minéraux, et qui protégeait les sols des fortes pluies et du soleil. La forte diminution de la teneur des sols en matière organique provoque une dégradation de leur structure qui les expose aux effets des fortes pluies et de la chaleur et en conséquence à une grave érosion.

**2. Le contexte institutionnel:**

* Problèmes d'ordre méthodologique pour les organismes de développement.

1- Les organismes de développement qui agissent dans la Province sont peu nombreux (Ministère de l'Agriculture, Ministère de l'Ecologie et des Ressources Naturelles, l'INTA) et ils disposent d'un nombre limité d'agents de terrain (dans certaines zones, seulement un agent pour 4.000 agriculteurs). D'autre part le manque d'information et de données actualisées sur certaines régions empêche ou rend malaisée la réalisation d'études permettant de prendre des mesures adaptées à la réalité du terrain. En effet, certaines actions entreprises ont échoué du fait du manque de connaissance des difficultés réelles des agriculteurs.

Il y a donc un problème d'ordre méthodologique pour les organismes de développement. Quelle méthodologie utiliser pour obtenir des diagnostics qui soient à la fois



rapides et peu coûteux en moyens et qui apportent une information pertinente sur la réalité que les développeurs se proposent de modifier, c'est-à-dire suffisamment d'informations pour permettre l'action ?

2- Ces problèmes se posent avec encore plus d'acuité lorsque l'intervention de développement est en cours de mise en oeuvre. Dans ce cas en effet il y a nécessité de suivre les effets produits afin de mieux conduire et éventuellement corriger les actions en cours. C'est notamment le cas concret de l'un des sites d'étude de notre équipe de recherche "ASAL" (Auto-organisation des Systèmes Agraires au Niveau Local), la Picada Unión, pour laquelle a été mis en place un projet agroforestier destiné aux petits agriculteurs. Celui-ci a été initié en 1985 avec 100 exploitations, pour s'élargir dans les années suivantes à 400 exploitations. Nous disposons d'enquêtes réalisées l'année de démarrage des actions et aussi en 1988, mais aucune analyse ne s'est faite entre temps qui aurait pu permettre de faire des corrections ou des réorientations des actions, ainsi que capitaliser certains aspects qui pourraient constituer d'éventuels outils pour d'autres régions ayant des problèmes semblables.

La question qui se pose donc est : comment faire des suivis souples (de projets de développement par exemple) permettant de connaître les effets réels de ces actions, et qui soient exécutables par les organismes locaux de développement et même par les agents de terrain ?

3- La troisième difficulté méthodologique qui se présente concerne l'approche du terrain par les agents de développement. Ceux-ci ne parviennent pas à renouveler leurs questionnements sur la réalité dans laquelle ils interviennent depuis parfois plus de 20 ans. Une des conséquences immédiates en est une perte considérable d'informations qui pourraient être collectées dans le cadre normal des activités de ces agents de terrain. C'est une perte considérable car les déplacements sur le terrain sont coûteux. Une deuxième conséquence du faible renouvellement du questionnement des agents de développement par rapport au terrain est que l'information ne peut pratiquement pas remonter des agriculteurs à "l'encadrement". Il en découle un faible (et même nul) niveau de participation effectif des agriculteurs dans les actions menées.

Ce problème ne peut pas seulement être ramené à une simple explication d'attitudes individuelles. Il s'agit surtout d'un problème de méthode. Comment renouveler et enrichir les approches des agents de développement de manière à leur permettre d'actualiser et de renouveler leur connaissance de la réalité sur laquelle ils agissent, d'autant plus que celle-ci est très mouvante (fortes dynamiques de l'occupation du sol comme c'est le cas dans des régions de colonisation récente comme le Paraje Luján par exemple) ?

## B. LE CONTEXTE SCIENTIFIQUE.

Notre travail s'inscrit dans le programme de recherche intitulé ASAL : "Auto-organisation des systèmes agraires au niveau local". Ce programme est mené par :

- l'INRA/SAD de Toulouse (avec la collaboration de l'INRA/SAD Versailles et Dijon);
- L'INTA de Misiones (avec la collaboration des stations INTA de Castelar et Balcarce dans la Province de Buenos Aires);
- L'Université de Misiones, Département d'Anthropologie Sociale.

Collaborent également l'Université de Toulouse Le Mirail (IPEALT), l'ENSA de Toulouse (Informatique appliquée), el Movimiento Agrario Misionero (MAM syndicat de petits paysans de Misiones) et l'association SOLAGRAL, Montpellier.

Ses principaux financements passés et actuels sont : Ministère de la Recherche et de la Technologie (appel d'offre environnement de la production alimentaire et la Convention Franco-Argentine (Ministère des Affaires Etrangères), sous-programme INTA-INRA.




**FIGURE N° 2 : DEPARTEMENTS DE LA PROVINCE DE MISIONES (ARGENTINE). LOCALISATION DES SITES D'ETUDE.**



Pour contribuer à l'élaboration de méthodes de développement adaptées à un contexte de petite agriculture et de fortes dynamiques, un groupe de chercheurs de l'INTA, la Faculté d'Anthropologie Sociale de Misiones et l'INRA/SAD de Toulouse, s'est donné pour objectif commun l'étude de la diversité, de la dynamique des formes d'occupation agricole du sol dans la région déjà mentionnée. Cette petite équipe, bien que cherchant des méthodes de planification régionale, *privilégie le niveau local* permettant d'envisager la participation des agriculteurs.

Nos collègues de travail (agronomes, anthropologues) étudient trois communautés paysannes (El Paraje Luján, Picada Unión et Colonia Primavera). Leur objectif est de comprendre comment celles-ci sont organisées (état) et comment ces organisations évoluent (action) afin d'évaluer leurs potentiels de développement. Il s'agit d'une analyse fine des relations techniques et sociales entre familles agricoles alliée à une analyse des pratiques agricoles mises en oeuvre. Cette précision d'observation permet d'envisager de prendre en compte les capacités endogènes de développement d'une communauté paysanne. L'objectif concret est d'aider les développeurs à respecter cette capacité.

Les sites d'étude.

Le site de Paraje Luján a été choisi de façon à représenter une situation méthodologiquement intéressante. En effet il s'agit d'un front pionnier et donc de la genèse d'un système agraire paysan où les organismes de développement ne sont pas intervenus. Cette situation d'installation est intéressante pour analyser les fonctionnements, dresser l'inventaire des paramètres, en constater le rôle et les effets.

La deuxième localité, Picada Unión, a été choisie plus en arrière du front pionnier, dans une zone de plus ancienne colonisation pour laquelle l'occupation du sol est un peu plus "stabilisée" et qui, de plus, connaît d'importantes interventions de la part des organismes de développement. L'étude de cette zone a commencé plus récemment (1989). L'objectif, par comparaison avec le premier site, est de faire ressortir :

- les phénomènes d'intégration dans le contexte national ;
- les influences des interventions des organismes de développement.

La troisième localité est entrée beaucoup plus récemment (1991) dans le programme ASAL à la demande du MAM, syndicat de petits agriculteurs de Misiones. Il s'agit d'une installation en cours sur des terres privées (un grand latifundio) dans la région de El Soberbio.

Utilisant cette diversification des situations étudiées, les travaux porteront, pour cette thèse, aux cas de Paraje Luján et de Picada Unión.

## C. LA QUESTION DE DEPART

Notre question de recherche est donc d'ordre méthodologique.
Par quel moyen EFFICACE (c'est-à-dire facile à mettre en oeuvre et donnant des informations de qualité) et dans un but d'ACTION, permettre aux organismes de développement d'EXAMINER le système agraire du Nord-Est de Misiones qui est sujet à de RAPIDES TRANSFORMATIONS.
Par EXAMINER nous entendons:

- en fonction du terrain, ENUMERER des indicateurs,
- DECRIRE ces indicateurs et SUIVRE leurs évolutions,
- METTRE en relation ces indicateurs pour IDENTIFIER des états déjà connus et/ou des interrogations.

## II. HYPOTHESE DE NOTRE TRAVAIL DE RECHERCHE ET METHODOLOGIE

### A. FORMULATION D'UNE HYPOTHESE GENERALE DE TRAVAIL.

Notre intention est de contribuer à mettre en relation les fonctionnements et les structures des systèmes agraires locaux étudiés avec des indicateurs paysagers. Ces indicateurs devront être facilement inventoriables et cartographiables par des outils classiques d'analyse du paysage (images satellitaires, photographies aériennes, transects paysagers, points de vue,...) de façon à les rechercher au niveau provincial et pouvoir mener une réflexion géographique à ce niveau d'organisation.

Ces indicateurs paysagers devront avoir une double pertinence :

- d'une part ils devront renseigner suffisamment sur les systèmes agraires locaux (c'est un point qui doit être travaillé avec les agronomes et anthropologues du programme ASAL spécialistes du niveau local),
- d'autre part ils devront être facilement repérables par des analyses paysagères susceptibles d'être conduites par des organismes de développement.

L'hypothèse sur laquelle se base notre travail est qu'il est possible de trouver dans le paysage (physionomie de l'espace) des éléments repérables informants sur le fonctionnement local d'un système agraire. Ce que nous cherchons à décrire derrière l'expression "informant sur le fonctionnement" est une connaissance suffisante des capacités des systèmes de production paysans à produire et à se produire et des déterminants de cette capacité afin d'aider les interventions de développement à mieux la prendre en compte et à mieux la respecter.

Cette hypothèse, qui est celle de très nombreux travaux qui portent sur le paysage, comporte une sous-hypothèse établissant un lien très fort entre les techniques agricoles mises en oeuvre et le paysage. Cela ne surprendra pas dans un milieu comme celui du Nord-Est de Misiones, pour lequel les agriculteurs ne disposent que de leurs bras et parfois une paire de boeufs pour maîtriser la "cicatrisation" extrêmement rapide du paysage. En effet, le contrôle des adventices et de l'enfrichement constitue la plus grande partie des temps de travaux et nous supposons que l'empreinte laissée par l'homme dans le paysage est sans doute hautement significative de sa logique productive.

Une retombée de notre travail devrait permettre d'aboutir à des outils permettant de recueillir le discours de l'agriculteur sur sa propre utilisation de l'espace.

Dans le cadre de notre recherche, il semble difficilement concevable de chercher directement des indicateurs paysagers renseignant sur le niveau "système agraire". En effet :

- Les diagnostics au niveau système agraire, n'ont pas encore de méthodologie bien affirmée. Pour donner un exemple, une question de base qui se pose, et qui n'est pas totalement résolue, est de savoir quelles limites on leur donne... C'est la raison pour laquelle nos collègues cherchent à préciser des méthodes possibles par une analyse détaillée de trois sites. En ce qui me concerne, il serait prématuré d'envisager une étude cherchant à mettre en relation des diagnostics de fonctionnement portant sur un grand nombre de sites locaux avec des indicateurs paysagers.

- Les organismes de développement ont encore des difficultés importantes à intégrer, dans leur travail, la dimension système agraire. Pour des raisons juridiques et économiques, ils sont plus habitués à travailler à l'échelle de l'exploitation (quand ils arrivent à sortir de l'approche produit par produit). Dans ces conditions, il serait maladroit, étant donné notre objectif de les intéresser à de nouvelles méthodes, de faire nos démonstrations à une échelle de travail qui ne leur est pas familière.



Ce sont ces raisons qui nous incitent à faire un travail à l'échelle des systèmes d'exploitation étant donné que, grâce aux caractéristiques du terrain, les méthodes d'analyse paysagères ne semblent pas invalidées lorsqu'elles sont appliquées au niveau système d'exploitation. En effet toutes les exploitations correspondent à un lot, c'est-à-dire une portion continue d'espace.

Questions spécifiques pour notre recherche sur lesquelles débouche cette hypothèse :

Est-il possible dans un milieu d'occupation récente et évoluant rapidement de trouver des éléments dans le paysage informant sur les systèmes de production mis en oeuvre et sur leurs possibles évolutions ?
Comment et à travers quels indicateurs l'analyse du paysage peut-elle nous informer sur les systèmes de production existants dans un site ou une petite région ?
Est-ce que ces indicateurs paysagers peuvent révéler également d'autres informations "non visibles" sur le système de production (main-d'oeuvre disponible, outils, situation foncière,...) ?

### B. METHODOLOGIE ET DEMARCHE DE RECHERCHE.

#### 1. Méthodologie.

Nous commencerons par donner deux définitions :

Nous appelons "éléments de diagnostic paysager" des "objets" discernables dans le paysage et qui sont susceptibles de participer à un diagnostic du fonctionnement d'un système agraire. Ces objets peuvent être soit des surfaces ("facettes paysagères") soit des aménagements (bâtiments, chemins, clôtures,...). Les méthodes employées pour discerner ces éléments sont très variables et doivent être spécifiées. Les éléments de diagnostic paysager doivent répondre à trois exigences :

1/Les éléments de diagnostic paysager doivent être discernables par des analyses applicables pour la région considérée. Précisons que notre travail n'a pas pour but d'élaborer de nouvelles méthodes d'analyse du paysage, il s'agira simplement de tenir compte et adapter des analyses déjà disponibles et décrites par la bibliographie spécifique.

2/Les éléments paysagers doivent être informants sur l'activité agricole mise en oeuvre. Dans ce travail, nous nous intéresserons à l'activité agricole mise en oeuvre au niveau des systèmes d'exploitation afin de documenter une réflexion ultérieure au niveau du système agraire. Par exemple les champs de tabac sont importants comme élément paysager car cette culture absorbe une grande quantité de main-d'oeuvre et est souvent la seule source de revenus monétaires pour l'exploitation.

3/Les éléments paysagers devront être retenus ou rejetés en tenant compte également de l'utilisation finale de nos méthodes qui doit être faite par les organismes de développement. En effet, nous souhaitons que notre travail débouche sur une méthode pouvant être adoptée par des organismes de développement. Cela nous impose des contraintes de temps et de coût dans la mise en oeuvre qu'il faudra intégrer dès le départ dans le choix des éléments paysagers.

Il y a donc en permanence un compromis à faire entre l'importance d'un élément paysager pour la description des systèmes de production et les difficultés pour le repérer dans le paysage.

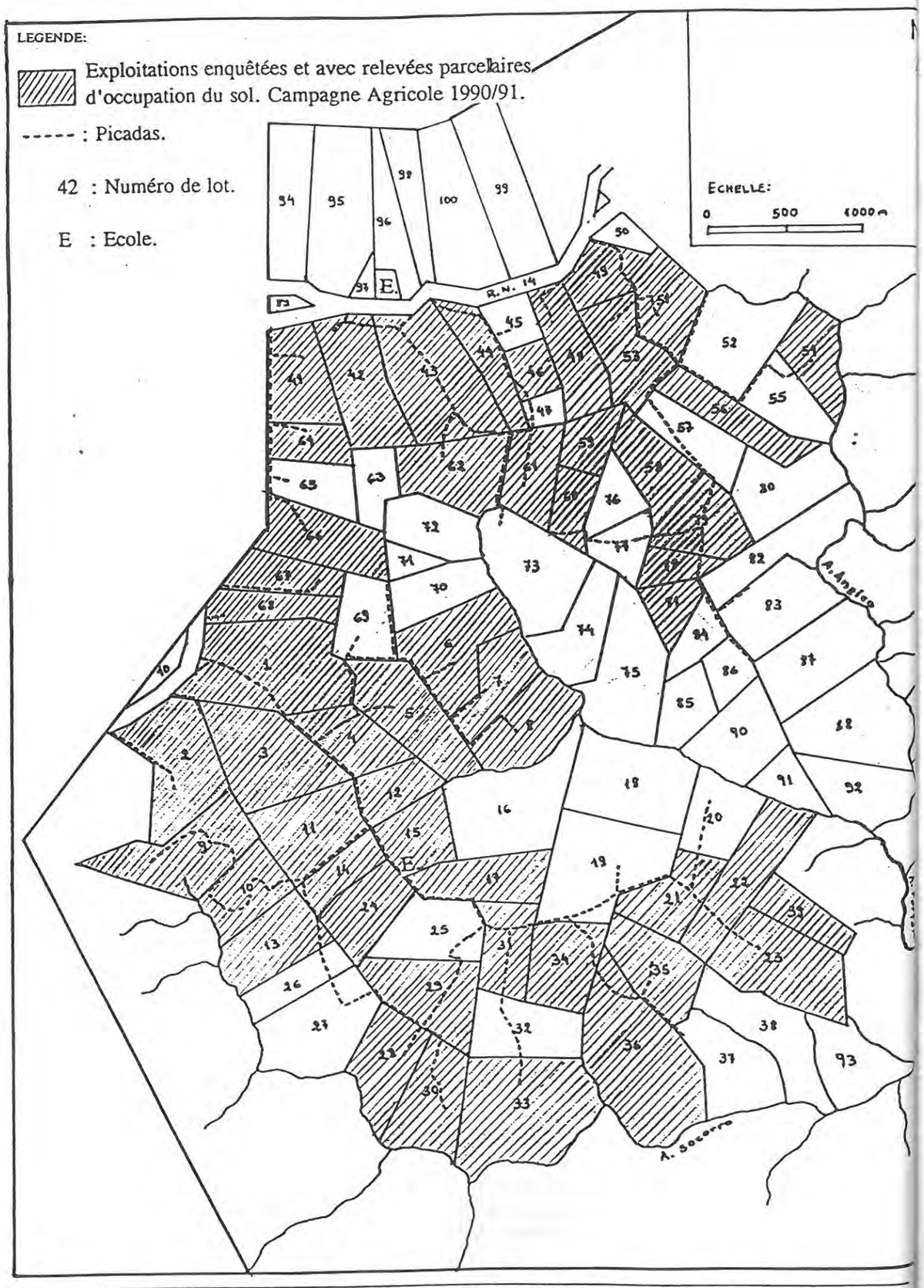



FIGURE N° 3 : CARTE CADASTRAL DU PARAJE LUJAN ET DES EXPLOITATIONS ENQUETEES.



Par exemple les prairies permanentes et les champs de haricots sont importants à considérer pour la connaissance d'un système de production. Malheureusement il est souvent difficile de savoir par l'observation ce qui est une prairie et ce qui est une friche (flou dans la caractérisation spatiale). Dans le cas du haricot, il est souvent difficile d'en inventorier les surfaces car il est souvent cultivé en dérobée (flou dans la caractérisation temporelle), et l'agriculteur oublie généralement de le citer dans l'enquête.

Une autre attitude pourrait être de prendre des éléments paysagers plus synthétiques : la surface totale en annuelles par exemple. Ce travail consiste en fait à formuler des hypothèses multiples que nous testerons en troisième étape.

Deuxième définition, les variables paysagères.
Ces éléments de diagnostic paysager sont décrits par des "variables paysagères". Par exemple les éléments cartographiés sous le terme "champs de tabac", peuvent-ils être décrits de façon satisfaisante par les variables "taille de la parcelle", "distance du champ par rapport à l'habitation", "pente moyenne", "forme de la parcelle". Il s'agit de transformer un document cartographique (la carte des éléments de diagnostic paysager) en données non spatialisées (un tableau, une matrice). Pour chaque variable paysagère définie, il faudra donc préciser la façon de la coder c'est-à-dire les valeurs qu'elle peut prendre (qualitatives, quantitatives,...).

Notamment les techniques particulières de travail que nous allons mettre en oeuvre sont :

* Enquêtes auprès des agriculteurs du site d'étude, concernant des informations sur les systèmes de production.
* Fiches de relevé d'informations spatialisées de chaque exploitation.
* Cartographie des assolements des exploitations.
* Certaines analyses paysagères que nous devrons sélectionner (transects paysagers, systèmes d'indicateurs visuels,...).
* Une prise de connaissance des traitements des images SPOT sur ordinateurs PC.
* Une comparaison entre deux typologies :

1°/ Une typologie des exploitations agricoles basée sur des critères "classiques" de famille, de structures, de production et également sur une caractérisation de leur place au sein d'un réseau socio-technique local.

2°/ Une typologie de la physionomie paysagère de ces systèmes de production.

## 2. Démarche de recherche.

La production de données.

Des enquêtes seront réalisées auprès de 50 exploitations du site de recherche "Paraje Luján". Ces exploitations représentent pratiquement l'ensemble exhaustif des agriculteurs de la "picada" (localité) Sud. Paraje Luján est en effet constitué de trois picadas dont celle qui présente le plus le caractère d'une colonisation agricole ayant une volonté d'installation pérenne est la Picada Sud (Cf C. Albaladejo, 1987 b). C'est la raison de son choix. Nous tacherons également d'enquêter quelques agriculteurs de la Picada Nord mais nous éviterons, dans ce travail, de réaliser des enquêtes dans la Picada Est qui présente quelques caractères d'agriculture itinérante et spéculative, qui n'est pas spécialement le type d'agriculture que nous souhaitons caractériser et dont C. Albaladejo (1987 b) donne quelques caractéristiques permettant des repérer ce type de localité. Nous nous concentrerons sur les difficultés inhérentes à la discrimination des systèmes de production dont on peut supposer qu'ils relèvent de projets d'installation et permanence à moyen terme au moins...

Pour chacune des exploitations, deux types de production de données sont effectués : une enquête "classique" et un "entretien paysager". Dans la Figure n°3 sont identifiées les exploitations enquêtées sur la carte cadastrale du Paraje Luján.

L'enquête auprès du chef d'exploitation (souvent en présence d'autres membres de la famille) est réalisée sur la base d'un questionnaire.

Ce questionnaire vise à faire l'inventaire des renseignements permettant de :

- caractériser l'orientation productive de l'exploitation ;
- comprendre son fonctionnement en terme de capacité à maîtriser des changements survenant dans l'environnement et de capacité à mettre en oeuvre des projets ;
- comprendre l'articulation entre des projets et besoins familiaux et les principaux choix productifs et d'organisation du travail. L'histoire et la composition du groupe familial sont de grande importance.

Ce questionnaire est réalisé en premier à la maison de l'exploitant.

L'entretien paysager est réalisé dans un second temps, après l'enquête par questionnaire ou dans une deuxième visite.

Cette méthode d'entretien semi-directive est relativement complexe. La méthode, que nous avons pratiquée avec lui sur le terrain, a été mise au point en 1984 par C. Albaladejo. Celui-ci cherchait un mode de communication avec les agriculteurs qui lui permette :

"1- de diminuer les effets de distances culturelles qui gênent le dialogue. Le paysage peut constituer un langage commun, ou plutôt une grammaire qui doit être recomposée sur le terrain avec l'agriculteur en début d'entretien. Pour reprendre une notion de P. Bourdieu, cette méthode diminue l'effet de "violence symbolique" qui s'installe inexorablement entre "el ingeniero" et "el campesino". Face à l'espace qu'il connaît et qu'il travaille, le savoir de l'agriculteur est beaucoup plus en position de force par rapport au savoir académique de l'enquêteur que autour d'une table de cuisine.

Une raison particulière qui renforce l'intérêt de cette méthode à Misiones est que le fait de réaliser un croquis de l'exploitation donne automatiquement de l'importance à ce que fait l'agriculteur et surtout agit, symboliquement et implicitement, comme une reconnaissance de son droit à occuper la terre (C. Albaladejo, 1987; 401).

2- d'accéder à une beaucoup plus grande qualité d'information que pour une enquête faite "à la maison" (pour ne pas parler de celles qui sont réalisées dans le bureau de l'agent de développement...). L'enquêteur peut se faire mieux comprendre de l'agriculteur, l'agriculteur peut donner des informations complexes qui ne passent pas toutes par la parole mais aussi par le geste ou même la démonstration sur le terrain. Egalement l'enquêteur peut disposer d'un outil qui lui permet de faire sur place un minimum de traitement de l'information. Par exemple sa connaissance de l'âge des friches en fonction de leurs aspects phénologiques permet de vérifier la cohérence du discours de l'agriculteur et le cas échéant de demander plus d'explication jusqu'à obtention d'un consensus.

De façon générale la méthode utilise le principe général d'analyse d'un espace avec les critères des gens eux mêmes jusqu'à obtention d'un discours "cohérent" (la cohérence locale des agriculteurs) sur l'espace (Cf C. Albaladejo, 1987, 1991)" (C. Albaladejo, comm.pers.).

Cet entretien paysager nous permet de recenser des éléments paysagers susceptibles de participer à un diagnostic. Comme nous l'avons déjà signalé, nous distinguons un diagnostic porté sur le terrain par un observateur (à base principalement d'observations directes, mais pas exclusivement) d'un diagnostic porté sur des documents photoaériens (et de relevés de terrain bien entendu).

En réutilisant les termes de P. Pinchemel et G. Pinchemel (1988), nous appellerons les éléments paysagers participants à un "diagnostic de terrain" des éléments paysagers horizontaux et ceux participant à un diagnostic à base de documents photo-aériens des éléments paysagers zénithaux.

Bien entendu, les éléments paysagers zénithaux sont simulés à partir d'une vision de terrain. Nous avons estimé quels seraient des éléments visibles sur des images satellitaires



SPOT (avec des chances de nous tromper évidement, mais un travail de thèse en cours de Isabelle DUVERNOY devra étayer ou infirmer nos suppositions). Ces hypothèses ont d'ailleurs été formulées après une première manipulation légère des images SPOT et confrontation avec le terrain avant que nous ne réalisions ce travail de terrain.

Le traitement des données.

Cette étape consiste à faire le test des éléments paysagers retenus et des variables paysagères qui ont servi à les décrire. Pour chaque exploitation enquêtée à Luján, il s'agira d'élaborer une double description :

- en termes de systèmes de production (main d'oeuvre, outils,...).
- en termes paysager : liste des éléments paysagers rencontrés et valeurs prises par les variables paysagères pour chacun d'eux.

La figure n°4 schématise l'étape de traitement.

Les systèmes d'exploitation font l'objet d'une typologie de leurs fonctionnements. Nous utiliserons les méthodes discriminantes classiques (AFC) et graphiques (méthode de Bertin).

Chaque élément paysager est ensuite testé en fonction de son caractère descriptif des résultats de cette typologie.

Mais surtout il s'agit de tester le caractère descriptif d'une combinaisons d'éléments paysagers : analyse multivariée, combinaisons logiques et arithmétiques (algorithme), etc... Il faudra analyser quelles sont les variables paysagères qui, seules ou en combinaison, sont les plus efficaces pour une prédiction de la description typologique des systèmes d'exploitation.

Cette méthode est répétée pour les éléments paysagers zénithaux après avoir passé en revue les éléments paysagers horizontaux.

> Il ne s'agit en AUCUN CAS de chercher à réaliser une méthode mécanique de diagnostic des systèmes d'exploitation, même en ce qui concerne le paysage zénithal. Au contraire, le paysage doit permettre de questionner la typologie des systèmes d'exploitation et l'améliorer, ce que nous cherchons à mettre au point est une dialectique entre l'enquête classique et le paysage.

Ce principe devra être présent tout au long des traitements et de l'interprétation.

En conclusion :

C'est un diagnostic paysager qui doit être élaboré à travers la mise au point d'un indicateur synthétique, combinaison des différentes variables paysagères (nous ne prétendons pas a priori dans ce système agraire complexe que chacune d'entre elles prises séparément puissent être des indicateurs performants). Quelles données recueillir sur le terrain ou par documents (satellitaire, photoaériens) pour estimer s'approcher d'une bonne description des systèmes de production mis en oeuvre ? Cette réflexion devrait nous aider à poser plus clairement une problématique scientifique concernant un puissant outil d'analyse de la physionomie de l'espace régional : la télédétection.

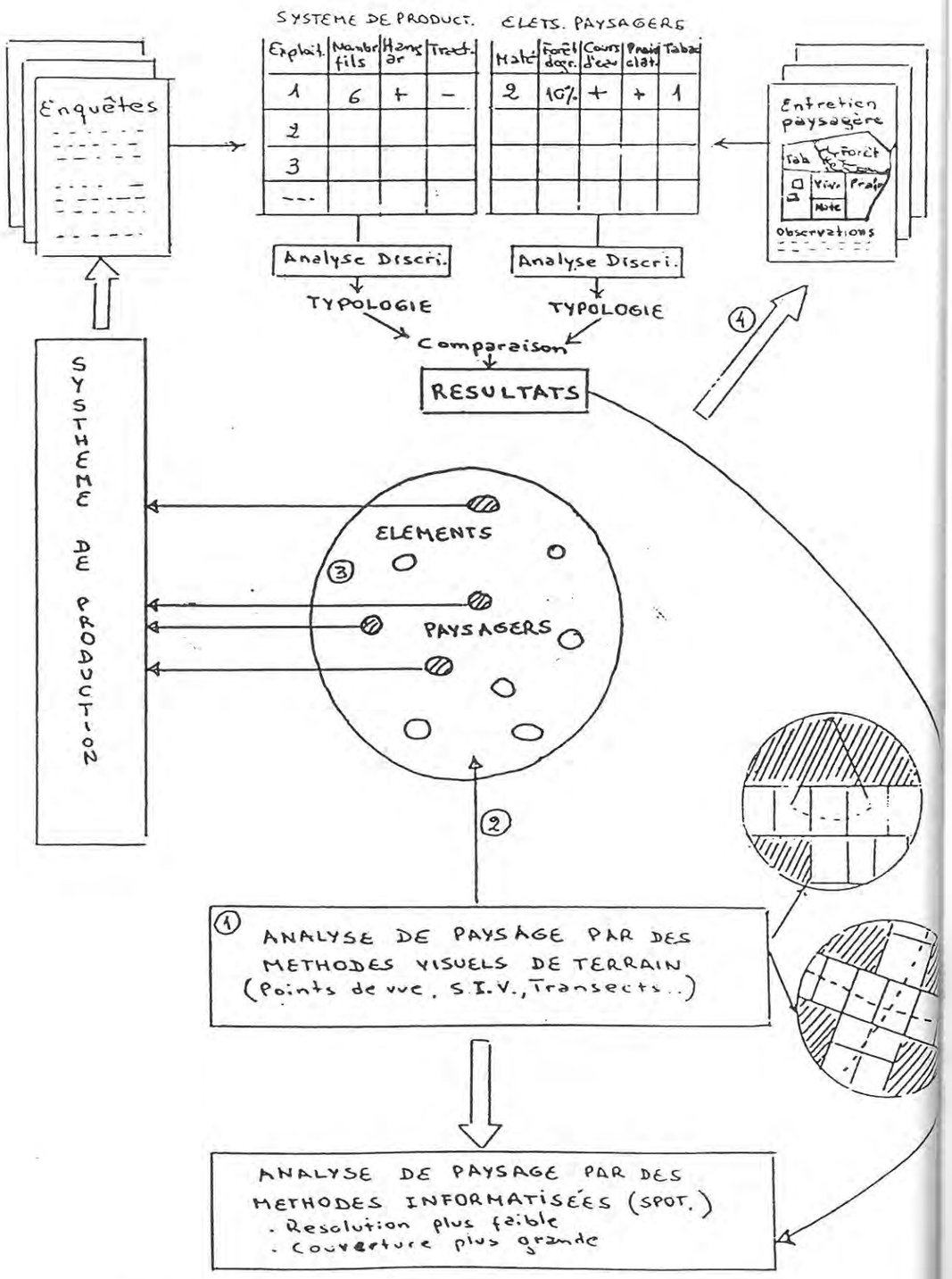



FIGURE N°4. L'ETAPE DE TRAITEMENT DES DONNEES



# III. TYPOLOGIE DES SYSTEMES DE PRODUCTION DE LUJAN

## A. MODELE D'ANALYSE

### 1. Théorie de l'équilibration du système

Nous utiliserons la notion de système pour étudier les exploitations agricoles et leurs fonctionnements. Le niveau d'organisation dont nous cherchons à rendre compte est en effet celui de l'exploitation agricole.

Parmi les définitions de système nous prenons celle de L. Von Bertalanffy (1968) "Un système est un ensemble d'éléments en interaction". Cette définition n'est pas anodine, elle est le point de départ de tout un ensemble de concepts scientifiques qui pourraient bien former un paradigme (au sens de T.S. Kuhn, 1983). Von Bertalanffy écrit dans un chapitre consacré à l'application du concept de système dans les sciences de l'homme : "Le XIXe siècle et la première moitié du XXe siècle concevaient *le monde comme un chaos*. Le chaos était ce jeu aveugle des atomes, maintes fois cité, qui, en philosophie mécaniste et positiviste, semblait représenter la réalité ultime, la vie étant le produit accidentel de processus physiques, et l'esprit un épiphénomène. C'était le chaos quand, selon la théorie courante de l'évolution, le monde vivant apparut comme un produit du hasard, le résultat de mutations aléatoires et la survie dans le moulin de la sélection naturelle.[...] Nous recherchons maintenant un autre regard fondamental sur le monde, le monde en tant que organisation. Si une telle conception pouvait être affirmée, les catégories fondamentales sur lesquelles repose la pensée scientifique seraient changées et les attitudes pratiques seraient profondément influencées." (1968 : 192).

L'exploitation agricole peut donc être vue comme un système (P.L. Osty, 1978), disons un système "socio-technique". Ce système est ouvert. Face à cette ouverture sur son environnement et pour maintenir son identité, ce système a recours à une propriété fondamentale : la capacité d'équilibration. "[Un] caractère fondamental des structures est de se régler elles-mêmes, cet autoréglage entraînant leur conservation et une certaine fermeture." (J. Piaget, 1968 : 13)

Le concept d'équilibration a été réintroduit par J. L. Le Moigne (1984) à partir des travaux de J. Piaget (1967) pour designer les formes stables successives qu'exhibe l'objet modélisé, ainsi que leurs transitions. L'équilibration est en quelque sorte l'histoire de la stabilité. J. Piaget (1968) désigne le processus d'équilibration comme "un processus formateur général qui conduit des formes aux structures et qui assure l'autoréglage inhérent à celles-ci" (cité par J.L. Le Moigne, 1984 : 194).

Des agronomes nous ont précédés dans l'utilisation de ce concept pour l'analyse des exploitations agricoles, voir notamment R. Gras et al., 1989 et J.-R. Bonneviale, R. Jussiau et E. Marshall, 1989.

En prenant la théorie d'équilibration du système, la représentation des changements successifs de l'objet peut nous permettre de rendre compte de quatre situations d'observation, caractérisées par un changement des relations entre le système et son environnement. J. L. Le Moigne (1984) représente quatre situations d'observation (Cf Figure n°5) qu'il appelle phases selon que les relations du système avec son environnement sont ou ne sont pas totalement connues et selon si les projets du système sont ou ne sont pas permanents.

| RELATIONS DU SYSTEME GENERAL AVEC: | | SES PROJETS (FINALITES): | |
|---|---|---|---|
| | | PERMANENTES | CHANGEANTES |
| SON ENVIRON-NEMENT: | PERMANENTES | Phase 1<br>REGULATION<br>(HOMEOSTASE) | Phase 3<br>ADAPTATION STRUCTURELLE<br>(TRANSFORMATION) |
| | CHANGEANTES | Phase 2<br>ADAPTATION<br>1. Par PROGRAMME (HOMEORHESE)<br>2. Par RE-CODAGE (HOMEOGENESE) | Phase 4<br>EVOLUTION STRUCTURELLE<br>(MORPHOGENESE) |

Fig.n°5. Le référentiel de l'équilibration du Système Général selon J.L. Le Moigne, 1984 : 197.

Phases 1, 2 et 3 : morphostase. Phase 4 : morphogenèse, il n'y a plus équilibration, mais évolution structurelle.

La stabilité n'est qu'un cas particulier de la régulation dans laquelle ce ne sont pas seulement les relations du système avec son environnement qui sont permanentes, mais également les paramètres de l'environnement eux-mêmes.

L'équilibre est une propriété interne au système. "Un système est dit à l'équilibre, lorsque l'absence de modification des entrées (donc un environnement invariant) entraîne une permanence de son état" (R. Gras et al., 1989 : 26). Ces auteurs distinguent l'équilibre statique, dans lequel il y a immobilité des composantes, de l'équilibre dynamique où il y a constance des flux entre les éléments.

"La stabilité concerne la façon dont le système se comporte en présence de modifications de ses entrées, l'écart entre l'entrée initiale et l'entrée actuelle étant une perturbation" (R. Gras et al., 1989 : 26). Un système possède des mécanismes de régulation qui assurent la stabilité du système. La stabilité peut se référer à la structure du système et à ses finalités face à un environnement défavorable.

Le Moigne introduit le concept d'équilibration pour expliquer les différentes modalités de comportement du système, selon deux critères croisés :

* les relations du système avec son environnement, elles peuvent être permanentes ou changeantes.
* les finalités du système: permanentes ou changeantes.

Ces deux critères croisés donnent 4 cas ou phases :

**Phase I** : La régulation correspond au cas où les deux critères (finalité du système et relations du système avec l'environnement) sont invariants.

R. Gras et al. (1989) considèrent différentes catégories de régulations : passives ou actives.



Les régulations passives peuvent être de deux types selon que les perturbations agissent aux frontières du système (régulation par isolation), où à l'intérieur du système (régulation par effet tampon).

Les régulations actives se classent en deux catégories, selon qu'elles interviennent après (a posteriori) ou avant (a priori) que la perturbation ait affecté le système. La régulation est appelée en boucle fermée ou par rétroaction quand les flux d'entrée et de sortie sont reliés par de l'information. "C'est aussi une régulation par essai-erreur, lorsque la sortie est un résultat" (R. Gras et al., 1989 : 27).

Dans la régulation a priori ou en boucle ouverte, intrants et extrants ne sont pas reliés. Les mêmes auteurs signalent que la rétroaction ou régulation en boucle fermée intervient une fois que le système ait été affecté par l'environnement (avec un certain délai) et elle ne demande pas de connaissances particulières, mais seulement un constat ou une mesure. Par contre la régulation par interaction nécessite plus d'information, mais aussi des connaissances pour prévoir et donc prendre une décision.

**Phase II** : L'adaptation par programme. Les projets du système sont permanents mais les relations avec l'environnement changent. "L'adaptation d'un système, qui est la faculté d'adopter un comportement favorable à ses finalités lorsque l'environnement devient défavorable, est une catégorie d'équilibration".(R. Gras et al., 1989 : 29). Le système s'adapte sans changer de projets au moyen d'un nouveau programme. C'est pour cela que Le Moigne (1984) parle d'adaptation par programme.

Ainsi pour retrouver une stabilité "il faut le doter de quelques nouveaux programmes, sans affecter la structure, mais en sélectionnant de nouveaux points de paramétrage, ou en agençant de nouvelles connexions entre les processeurs préexistants" (J.L. Le Moigne, 1984 : 201).

La structure du système reste donc invariante.

Dans notre sujet d'étude sur les systèmes de production paysans nous trouvons fréquemment cette phase d'équilibration. Prenons comme exemple à Misiones dans les deux sites d'étude la culture du soja pour la vente. S'il arrive qu'au moment de la récolte les prix soient très bas et qu'ils ne compensent pas le travail investi, le paysan préférera garder la récolte de soja pour l'alimentation de ses cochons, et augmenter l'effectif de porcs à engraisser qu'il pourra vendre.

Un autre exemple est donné dans notre zone de travail par les exploitations qui se sont centrées sur la culture de la canne à sucre. Du fait de l'effondrement des prix ces dernières années ces exploitations continuent de cultiver une certaine surface en canne qui n'est plus vendue à la sucrerie mais est transformée à la ferme en "miel de canne" et "rapadura" (un sucre solide non raffiné). Lorsque la superficie en canne est importante ces produits transformés sont vendus dans la zone ou dans les commerces des villages voisins.

Dans les deux exemples donnés ci-dessus les exploitants, face aux changements de l'environnement économique, ont fait des adaptations par programme, puisque ils ont adopté un comportement favorable à leurs finalités, il n'y a pas eu de changement de structure dans leur système de production mais il y a eu changement de programme.

J. Litterer, cité par Le Moigne (1984 : 201) remarque que la mise en oeuvre d'une adaptation sera coûteuse pour le système et qu'elle nécessitera des ressources spécifiques qu'il devra stocker. Dans les exemples cités, cette affirmation est vraie puisque pour engraisser plus de cochons il faudra augmenter le nombre de truies et aussi consommer plus d'autres aliments. La construction de nouveaux corrals devra être parfois envisagée. Dans l'autre exemple il faudra disposer d'un trapiche (presse) pour faire la transformation de la canne et il faudra disposer d'un surplus de travail familial.

Une des modalités d'adaptation par programme est l'adaptation par apprentissage, que J. Mélèse (cité par Le Moigne, 1984) associait au concept d'adaptation fonctionnelle.

Dans le cas d'objets sociaux, J. March et H. Simon (cités par Le Moigne, 1984) pour étudier les conditions de mise en oeuvre de programmes d'innovation, désignent la modélisation de l'adaptation comme un processus d'innovation, ce qui est tout à fait applicable au processus d'innovation technique dans la production agricole.

**Phase III** : L'adaptation structurelle. Dans ce cas il y a changement de projet par modification de structure et la relation du système avec l'environnement est permanente. Dans ce cas *c'est le système lui-même qui décide de modifier ses projets* en modifiant ses structures, il se produit des transformations structurelles. Pour caractériser le comportement du système, B. Gross (1966, citée par Le Moigne, 1984 : 207) différencie deux familles de flux : les flux d'activité, que Gross désigne comme variables d'activité ou variables de performance et qui relèvent de processus rapides et de courte durée ; et les flux de structure, caractérisés par les variables de structure qui relèvent de processus lents et de longue durée.

C'est le système de pilotage qui assure les activités de coordination. "Le pilotage d'un projet tient souvent, pour l'essentiel, à une coordination des flux d'activité et des flux de structures" (Le Moigne, 1984 : 207).

Dans notre terrain d'étude un exemple d'adaptation structurelle est donné par les exploitations qui font du tabac et qui ont introduit ces dernières années des cultures pérennes comme le maté. Il y a là un changement de projet pour les années à venir par modification de la structure du système de production, mais les relations du système avec l'environnement ne changent pas car l'exploitation continue à faire du tabac pour l'essentiel. Le cas serait totalement différent si l'exploitant décidait de passer brutalement du tabac au maté en provoquant un réarrangement total de ses parcelles, de ses relations commerciales, de son programme, etc.; il s'agirait dans ce cas d'une évolution.

Un autre exemple est celui des exploitations de la Picada Union ces cinq dernières années avec la mise en place du Projet agroforestier de l'INTA pour des petites exploitations qui a encouragé l'introduction du pin sur les terres inaptes aux cultures pérennes. Dans ce cas il y a eu changement des structures des systèmes de production, un changement de projet même si la relation du système avec son environnement se maintient inchangée puisque le système de production continuera à être basé sur une culture annuelle de vente (le coton ou le tabac).

**Phase IV** : Evolution de la structure. Cela correspond au cas où la relation du système avec son environnement est changeante et où simultanément les projets du système sont changeants. Il peut s'agir également des cas pour lesquels il y a changement des projets face à certaines contraintes ou certaines modifications de l'environnement.

Quand un système évolue "il subit des modifications affectant certaines de ses propriétés, tandis que d'autres propriétés se conservent" (R. Gras et al., 1989 : 29). Les mêmes auteurs disent "L'évolution peut résulter soit de décisions de l'agriculteur, soit de l'action de mécanismes spontanés".

Comme exemple d'évolution des systèmes de production dans notre zone d'étude nous pouvons mentionner le cas d'exploitations qui ont changé de projet. En effet certains systèmes basés sur le coton comme unique culture de vente ont été remplacés plus ou moins partiellement par le tabac face à des changements dans l'environnement économique (amélioration du prix du tabac dans ces dernières années et effondrement du prix du coton).

Un autre exemple d'évolution est apporté par le cas des exploitations qui ont évolué d'un système de type vivrier vers un type commercial. Egalement certaines exploitations sont passées de systèmes basés sur les annuelles de vente vers des cultures pérennes de vente. Ces systèmes ont vu se produire des modifications de certaines de leurs propriétés (faible dépendance vis-à-vis de l'environnement commercial pour le cas de systèmes basés sur les cultures vivrières, faible utilisation d'intrants dans le cas des systèmes basés sur le coton).



Simultanément d'autres propriétés ont été conservées (dans tous les exemples mentionnés il y a toujours un peu de cultures vivrières, la main-d'oeuvre continue à être familiale, les outils et la force de traction sont les mêmes).

R. Ashby (cité par J.L. Le Moigne, 1984 : 211) appelle *variété* le nombre de comportements différents qu'un objet est susceptible d'exhiber. "Van Court Hare (1967, 1972, p.147) a introduit le concept conjoint de *taux de variété* : la variété qu'un système est susceptible d'exhiber dans un intervalle de temps donné (les exemples sont nombreux : ainsi, un groupe de guerilleros aura un taux de variété élevé comparé à celui de la lourde armée régulière qui l'affronte quoique cette dernière ait une grande variété, elle ne peut pas mettre en oeuvre l'un quelconque de ses nombreux comportements possibles en moins d'une journée !).

Comme stratégies de l'évolution, Le Moigne mentionne trois modifications possibles de la variété. La variété peut être obtenue par différenciation ou/et par coordination. Le Moigne parle de modifications de variété par coordination, ou par différenciation, ou par compensation (combinaison des deux). "Si la pression de l'environnement tend à accroître l'incertitude (l'imprédictibilité) des conséquences des interventions, la structure du système tendra à se développer par variété de différenciation" (J.L. Le Moigne, 1984 : 251).

Pour reprendre un exemple de notre terrain d'étude, les systèmes de production semblent avoir une tendance à la diversification. Les systèmes mettent en oeuvre des stratégies pour enrichir leurs variétés (et même leurs taux de variété) en réponse à l'environnement économique changeant. Quand le système de production est diversifié il peut mieux faire face à des aléas, diminuer sa sensibilité au risque.

"Si la pression de l'environnement tend à accroître la complexité des interventions du système, sa structure tendra à développer une variété de coordination" (J.L. Le Moigne, 1984 : 251). Dans ce cas le système de production va tendre vers la spécialisation, le système de production sera moins flexible mais il se produira une augmentation de l'efficience ou des rendements (performances du système).

A Misiones nous nous trouvons presque exclusivement dans des zones de prédominance de petites exploitations qui ont tendance à la modification de structure par variété de différenciation.

"Si les deux phénomènes complexité incertitude ont tendance à s'imbriquer, le système peut se construire un certain nombre de solutions alternatives combinant judicieusement les deux types de stratégies précédentes" (J.L. Le Moigne, 1984 : 252).

## 2. L'Equilibration comme modèle d'analyse des Systèmes de Production

Stratégies d'occupation du sol :

L'activité agricole est étroitement liée à l'espace, en effet elle s'inscrit dans l'espace. L'agriculteur utilise et gère son territoire selon ses projets ou adapte ses projets aux caractéristiques de ses terrains.

"...la thèse d'une modélisation du système de pilotage fondée sur celle des projets du Système Général [...] peut se résumer en une formule frappante [de l'historien A. Chandler (1962)] : *Dis-moi quelle est ta stratégie, je te dirai quelle est ta structure*. En d'autre terme, l'examen des finalités du Système Général et de leurs articulations justifie nécessairement la sélection des arrangements internes du système de pilotage..."

Notre étude cherche, à travers la stratégie de gestion et d'utilisation du sol, a élucider le fonctionnement global de l'exploitation. Cette stratégie est-elle même perçue à travers une

structure de l'occupation du sol, mous pourrions presque inverser la proposition de A. Chandler : *"dis-moi qu'elle est ta structure, je te dirai qu'elle est ta stratégie"*.

Les niveaux d'organisation utilisés sont l'exploitation agricole et les parcelles agronomiques. Le découpage de l'espace de l'exploitation en unités physionomiques et unités fonctionnelles nous amène a définir la notion de formes d'occupation du sol. En effet, pour être plus précis, ce n'est pas la structure de l'occupation du sol que nous allons caractériser dans le cadre des variables paysagères (unités fonctionnelles), mais les formes d'occupation du sol (unités physionomiques). Pour les définitions de formes et structure, se reporter à P. Delattre (1985 : 40-41) : "En définitive, le mot "structure" sera donc utilisé pour désigner ce qui exprime l'arrangement des éléments d'un système dans le cadre du modèle théorique choisi pour l'étude de ce système.[...] En ce qui concerne le mot "forme" nous admettrons, conformément à l'usage, que les expressions "forme au sens restreint" et "structure spatiale" sont synonymes". Nous rajouterons "structure spatiale visible".

Utilisation agricole du territoire
Gestion du territoire

La différence entre les objectifs d'utilisation et de gestion permet de faire deux découpages de l'exploitation : les unités de gestion et les unités d'utilisation. (Cf R. Gras et al., 1989 : 76-77).

"- L'utilisation agricole du territoire comporte les opérations culturales associées à la connaissance de l'état du milieu et de la végétation nécessaire à leur mise en oeuvre en fonction de l'objectif de production. Elle comporte aussi la connaissance des résultats. C'est le niveau de l'itinéraire technique.

- La gestion du territoire consiste à l'adapter aux moyens disponibles et aux objectifs assignés aux systèmes de culture, sachant que ceux-ci n'ont pas été déterminés indépendamment des caractéristiques du territoire utilisé.[...] La gestion se fait sur un pas de temps qui va de quelques années à toute la durée de vie d'un système de culture."

Typologie des systèmes d'exploitation agricole selon les stratégies d'occupation du sol.

Le niveau d'organisation sur lequel nous centrerons notre analyse est celui de l'exploitation agricole. Notre intérêt n'est pas de mesurer, à un moment donné, si un système est ou non en équilibre, mais plutôt d'évaluer en quoi il est capable, face à des changements éventuels, de maintenir un équilibre, autrement dit de maintenir son identité, nous appellerons cette propriété la Capacité d'Equilibration du système.

Ce concept d'équilibration doit maintenant être confronté à la réalité de Misiones. Nous allons pour cela le décomposer en ses différentes *dimensions et composantes* et chercher quels peuvent être des *indicateurs* de chacune de ces composantes. Cet exercice devrait nous permettre de choisir nos *variables* en fonction de leur plus ou moins bonne description des indicateurs.

| Théorie | Modèle d'analyse | | | Mesurable |
|---|---|---|---|---|
| CONCEPT | DIMENSION 1 | Composante 1 | Indicateur a | Variable 11a1 |
| | | | | Variable 11a2 |
| | | | Indicateur b | Variable 11b1 |
| | | | | Variable 11b2 |
| | | Composante 2 | Indicateur a | Variable 12a1 |
| | DIMENSION 2 | etc... | | |

TABLEAU N°2
La construction d'un modèle d'analyse et la confrontation à la réalité.

Autre élément de méthode, inspiré des principes des sciences de la gestion, nous ne disposons pas de critères a priori permettant d'évaluer si une capacité d'équilibration est plus



ou moins forte. Notre approche est *comparative* : nous ne jugerons de cette capacité qu'en comparant des exploitations entre elles.

En nous basant sur la théorie de l'équilibration des systèmes nous considérons que le concept de capacité d'équilibration comporte quatre dimensions :

**DIMENSION I. Capacité de Stabilité** : Nous avons rassemblé cette notion avec celle de Régulation pour lesquelles les finalités du système et ses relations avec l'environnement sont permanentes.

Nous caractériserons la capacité de stabilité d'un système par :

a) Sa capacité à faire face à des perturbations prévues ou programmées.

b) La structure et les programmes sont invariants, seulement sont modifiées les paramètres de la structure (surfaces en hectares).

c) Elle se déroule sur du court terme, dans l'année ou d'une année à l'autre.

Dans la Capacité de Stabilité nous différencions deux composantes selon que la stabilité est atteinte par Défense Active ou par Défense Passive.

Composante 1.1. Capacité de Stabilité par Défense Passive : Correspond au cas ou la stabilité est atteinte par isolation face à des perturbations provoquées par l'environnement, ou bien par des actions à l'intérieur même du système.

Nous caractériserons cette composante à travers trois indicateurs de défense passive :

*1.1.1. De réserve* : Il s'agit d'une réserve de trésorerie (pas nécessairement monétaire) qui permet faire face à des aléas. C'est le cas des animaux (bovins ou porcins) qui pour les petits exploitants constituent une caisse d'épargne puisque leur vente permet à l'exploitant et sa famille de faire face à des années de mauvaise récolte, ou des problèmes de maladies et autres dépenses imprévues. Les variables à prendre en compte pour mesurer cet indicateur seront :

1.1.1.1. Nombre de bovins.

1.1.1.2. Nombre de porcs.

1.1.1.3. Surface en prairie clôturée (ha). Dans ce cas nous la prenons comme une indication indirecte du "matelas" de l'exploitation agricole. Cette variable révèle en quelque sorte une réserve en "capital" du fait que l'existence d'une prairie clôturée nous indique la possibilité d'introduire ou d'augmenter l'importance de l'élevage bovin.

*1.1.2. De Découplage* : Cet indicateur donne une idée de l'importance donnée à l'autoconsommation sur l'exploitation et de la sécurité alimentaire de l'unité domestique (assurant la reproduction de la force de travail). Cet indicateur sera évalué par les variables suivantes :

1.1.2.1. Ratio Surface en cultures vivrières/Surface en cultures de vente : ce ratio sera d'autant plus grand que seront plus importantes les cultures d'autoconsommation dans l'exploitation, et donc plus stable sera le système par rapport au risque commercial.

1.1.2.2. Ratio Surface en cultures vivrières/Nombre de consommateurs. Notre hypothèse est qu'il y a une corrélation forte entre ces deux variables. La superficie en vivrières est généralement fonction du nombre de consommateurs dans l'unité domestique. Toutefois il est important de repérer les exploitations qui ne respectent pas cette règle et ont un ratio plus bas que les autres. Ce ratio, qui nous donne une information sur le nombre d'hectares en vivrières par consommateur, constitue une variable intéressante pour mesurer la stabilité du système quant à la sécurité alimentaire.

1.1.2.3. Diversité des volailles : elle sera prise comme une variable qualitative qui indique l'importance donnée à l'autoconsommation. Cette variable sera caractérisée par la présence ou absence d'une espèce de volailles autre que les poulets (plus de deux types de volailles).

*1.1.3. De Diversification* : Cet indicateur est important pour caractériser la souplesse du système pour faire face à des aléas. Nous distinguerons deux types d'indicateurs de diversification : de vente et de revenus.

*1.1.3.1. De diversification de vente* : Les variables pour le mesurer seront :

1.1.3.1.1. Nombre de cultures commerciales pratiquées. C'est une variable directe de mesure de la diversification de vente.

1.1.3.1.2. Autres produits de vente : est en relation avec les stratégies déployées par les agriculteurs pour s'assurer une certaine souplesse de revenus monétaires. Dans cette variable nous prendrons en compte la vente occasionnelle de certaines productions (bois, porcs, bovins, volailles, fruits ou légumes) et vente de produits transformés à la ferme (miel de canne et rapadura, balais) et autres.

*1.1.3.2. De diversification de Revenus* : Cette variable, qualitative, nous informera sur l'existence ou non de revenus extérieurs. Dans notre zone d'étude l'exploitant ou autres membres de l'unité domestique font parfois des travaux à la tâche chez leurs voisins (défrichements, "macheteadas", etc.) ou ailleurs (embauches temporaires dans la forêt, ou pour la récolte de maté). Ces travaux à l'extérieur et à la tâche sont motivés par des besoins immédiats de survie (achats des aliments en époque de soudure) et dans le cas d'embauches de quelques mois elles peuvent représenter un revenu familial complémentaire (cas des jeunes célibataires) ou bien le principal revenu de la famille (cas des jeunes ménages qui viennent de s'installer).

Composante 1.2. Capacité de Stabilité par Défense Active : Correspond au cas ou la stabilité est atteinte avant ou après que la perturbation ait affecté le système grâce à une action du système sur lui-même ou son environnement. Cette composante nous la caractériserons à travers deux indicateurs :

*1.2.1. Pointe de travail face aux aléas climatiques* : est la capacité que possède le système d'exploitation à faire face à des surcharges de travail dans des moments clés de l'itinéraire technique (préparation du sol et récolte principalement). Elle est conditionnée par la quantité de main d'oeuvre disponible sur l'exploitation et la surface totale en annuelles de vente (tabac, coton, soja) qui sont les cultures qui présentent les plus gros risques d'une demande soudaine en travail. En effet malgré l'échelonnement des récoltes, la menace d'une pluie au moment où la récolte est prête à être récoltée impose d'intervenir très vite. Les exploitants accordent de plus une priorité à ces cultures puisque ce sont elles qui vont rémunérer le travail familial.

Cet indicateur sera mesuré à travers la variable :

1.2.1.1. Ratio : Nombre de travailleurs dans l'U.D./ Surface en cultures annuelles de vente (ha en tabac + ha en coton + ha en soja). Ce ratio sera d'autant plus grand que la capacité de stabilité du système sera grande.

*1.2.2. Capacité de réarrangement des vivrières par rapport aux besoins de l'Unité Domestique* : à travers cet indicateur nous voulons avoir une idée de la souplesse du système à faire face aux besoins en vivrières par rapport au nombre de consommateurs présents dans l'unité domestique. Cette souplesse sera plus grande dans les exploitations qui font beaucoup de cultures annuelles. En effet, celles qui ont une superficie importante en cultures pérennes sont souvent en difficulté pour couvrir leurs besoins en vivrières du fait du manque de terre libre (foncier saturé).

La variable à prendre en compte pour mesurer cet indicateur sera :

1.2.2.1. Ratio : Surface en cultures annuelles/Nombre de consommateurs dans l'U.D. Plus ce ratio est grand, plus grande sera la souplesse du système pour se réguler.

**DIMENSION II : Capacité d'Adaptabilité.**

Nous la définissions comme la capacité du système de production à faire face à des perturbations non programmées en adoptant un comportement favorable à ses finalités sans que celles-ci ne soient modifiées.



Dans notre modèle d'analyse cette dimension sera caractérisée par les propriétés suivantes :

a) Le système s'adapte pour faire face à des perturbations non programmées.

b) Les projets et la structure sont invariants, il y a un changement de programme.

c) Pour qu'il ait un changement de programme il faudra un processus d'innovation et/ou d'apprentissage.

d) Elle se déroule sur du court à moyen terme : d'une année à l'autre ou sur quelques années.

Dans le cas concret de notre terrain d'étude un type d'adaptation par programme s'est développé cette année à Paraje Luján. Quelques exploitations ont introduit dans leur système de culture le haricot en tant que culture de vente. Cette innovation s'est produite à la suite d'un changement dans l'environnement (un organisme de développement, l'IFAI, approvisionne en semences de maïs et de haricot les agriculteurs intéressés). Bien que le haricot ait toujours été présent (en tant que culture vivrière) dans les exploitations de cette zone, les agriculteurs, face à un changement dans l'environnement qui répondait à leurs projets, ont changé de programme. Ils ont donc augmenté la surface en haricot pour obtenir un surplus commercialisable qui pourrait augmenter leurs revenus.

Dans notre modèle d'analyse la dimension "capacité d'adaptabilité" peut être caractérisée à travers deux composantes: d'une part cette capacité résulte d'aptitudes d'apprentissage d'autre part elle a besoin d'une marge de manoeuvre permettant une démarche de type essai/erreur.

Composante 2.1. Par apprentissage : elle dépend du niveau de connaissances acquises par celui qui pilote le système de production (l'exploitant). Elle est influencée aussi par les relations établies avec les individus ou groupes sociaux qui constituent son environnement et le temps vécu dans un certain espace.

Nous avons sélectionné trois indicateurs qui nous permettrons de caractériser la capacité d'adaptabilité par apprentissage :

*2.1.1. Le niveau de connaissances en dehors du système pratiqué* : Cet indicateur sera mesuré par le niveau de scolarisation atteint par le chef d'exploitation mais en considérant aussi l'influence que peut avoir sur son niveau de connaissances le niveau de formation de sa femme et de ses enfants. Il existe dans notre zone d'étude des chefs d'exploitation illettrés mais dont les enfants ou la femme possèdent le niveau primaire complet. La variable sera :

2.1.1.1. Niveau de formation du chef d'exploitation. Nous le classerons selon quatre degrés :

1 : Chef jamais allé à l'école

2 : Chef ayant fait l'école primaire incomplète

3 : Chef n'ayant pas été à l'école ou école incomplète mais dont la femme et ou les enfants ont fait l'école primaire complète (ou l'école secondaire)

4 : Chef avec école primaire complète.

*2.1.2. Accès à l'information* : Cet indicateur est lié dans notre zone d'étude aux possibilités d'échanges d'information avec l'extérieur de l'exploitation et de la zone. Ces échanges permettent un apprentissage et ceci peut éventuellement influencer l'introduction d'innovations techniques. Pour mesurer l'accès aux informations nous prendrons quatre variables :

2.1.2.1. Nombre d'organismes que l'exploitant connaît et qui travaillent dans la zone : Cette variable permet d'avoir une idée du niveau de connaissance de l'exploitant sur des organismes liés au changement dans l'agriculture et de ses relations avec l'extérieur.

2.1.2.2. Participation dans des groupes ou associations : Permet d'avoir sous forme directe l'ouverture de l'exploitant à son environnement et son intérêt pour des actions

collectives formalisées. Permet aussi de caractériser le système du point de vue des stratégies possibles pour faire face à des contraintes ou atouts provenants de l'environnement.

2.1.2.3. Fréquence des voyages au village : c'est une variable indirecte qui permet de mesurer l'intérêt de l'exploitant pour une connaissance plus élargie du système social et économique dans lequel est inclus son propre système. Donne également une idée des possibilités d'établissement d'échanges avec l'extérieur.

2.1.2.4. Utilisation d'intrants achetés hors du tabac : nous la prendrons comme une variable qualitative (oui/non) du fait qu'en général dans les deux zones d'étude le tabac est la seule culture qui reçoit des intrants achetés (insecticides, fongicides, fertilisants chimiques). Ces niveaux d'intrants sont exigés et fournis par les entreprises qui achètent la production (intégration verticale). Les autres productions ne reçoivent aucun type d'intrant sauf, pour quelques exploitants plus ouverts aux changements techniques provenant de l'extérieur, l'application d'insecticides sur le maté ou le contrôle sanitaire sur leurs bovins.

*2.1.3. Connaissance de sa propre exploitation et de la zone* : c'est un indicateur qui donne une mesure des capacités d'apprentissage de nouvelles techniques. Cet indicateur fait partie de la composante d'apprentissage dans la mesure où la connaissance de l'exploitation et du site peuvent donner une plus grande capacité de maîtrise des changements techniques et face à des changements non prévus issus de l'environnement. Les variables que nous prendrons pour le mesurer seront :

2.1.3.1. Temps d'installation sur le lot du chef d'exploitation. Cette variable est directement liée à l'indicateur mentionné du fait que le temps d'installation sur le lot signifie une bonne connaissance de son exploitation, de chaque parcelle, du degré de fertilité de chacune de celles-ci ce qui lui permet de mieux gérer son territoire et finalement de mieux s'adapter face à des contraintes imprévues.

2.1.3.2. Temps d'installation dans la zone du chef d'exploitation. C'est une autre variable directe qui permet à l'exploitant d'avoir un certain bagage d'information du fait que plus de temps dans la zone signifie aussi plus de connaissances sur l'environnement (climat, voisinage, marché, entreprises et organismes travaillant dans la zone, possibilité d'entraide pour le travail, des prêts d'outils et d'animaux, etc.).

Composante 2.2. Par marge de manoeuvre (ou par essai-erreur).

A titre d'exemple nous pouvons dire que les exploitations qui possèdent encore des terres en forêt ont une marge de manoeuvre plus grande pour faire face à des changements dans leurs systèmes de production et donc à s'adapter au fur et à mesure que l'environnement économique le leur demande.

Un autre exemple est le cas des exploitations de Picada Unión possédant une petite surface totale (6,5 ou 12 ha) et où la culture de vente est le coton. Celles qui ont introduit le pin dans leur système en allant jusqu'à utiliser la moitié de l'exploitation pour le reboisement ont actuellement des difficultés pour faire varier d'une année sur l'autre la taille de la sole du coton et des vivrières. Dans ce cas le problème provient du fait qu'une fois que le pin se développe, il ne permet plus de continuer à cultiver des annuelles sur le même terrain (à partir de la 4e année). Ces exploitations ont du réduire la surface en coton pour pouvoir faire aussi des vivrières. Face à des changements dans l'environnement elles auront une plus faible marge de manoeuvre pour s'adapter, elles possèdent une marge de manoeuvre réduite pour réaliser un changement de programme.

Les indicateurs que nous avons sélectionnés pour évaluer la marge de manoeuvre dont dispose le système pour s'adapter sont les suivants :

*2.2.1. Flexibilité de l'assolement* : Nous la caractérisons par l'espace libre disponible dans l'exploitation permettant de faire des ré-arrangements de l'assolement.

Les variables à utiliser pour caractériser cet indicateur sont :

2.2.1.1. Surface en forêt naturelle ou en friches anciennes. Pour le site de Paraje Luján sera pris en compte la superficie en forêt naturelle de l'exploitation ce qui correspond à la portion d'espace de l'exploitation qui n'a jamais été soumise à la culture (forêt vierge).

Pour le site de Picada Unión, du fait d'une occupation plus ancienne et d'unités naturelles différentes de celle de Paraje Luján, nous prendrons la superficie couverte en



friches anciennes, où la végétation naturelle peut varier de taillis (monte fino) à "capuerón" (friche de longue durée, une futaie).

2.2.1.2. (Surface Totale moins Surface en Cultures Pérenne)/ Surface Totale. Plus ce ratio sera élevé plus la marge de manoeuvre sera forte, donc plus grande sera la flexibilité de l'assolement.

*2.2.2. Possibilité de mobiliser des ressources existantes dans le voisinage social* : c'est la marge de manoeuvre dont dispose l'exploitant pour faire face à des contraintes de l'environnement, en mobilisant soit des ressources physiques (prêts d'outils, d'animaux, de semences, etc.) soit humaines (ayutorio, entraide pour des travaux) existantes dans le voisinage immédiat.

Les variables choisies pour le mesurer seront :

2.2.2.1. Importance de la famille dans la zone : soit le nombre d'exploitations liées par des liens familiaux à l'exploitation agricole considérée. Les exploitations liées seront celles qui sont situées dans la petite région ou ses alentours.

Cette variable est très importante dans la zone d'étude considérée du fait que les liens familiaux sont forts et l'existence de ceux-ci rend possible dans beaucoup de cas la survie de l'exploitation (prêts d'animaux, d'outils, de semences, de produits vivriers, entraide dans les moments de pointes de travail, etc.). L'importance des liens familiaux *déclarés par enquête* peut donner une idée des possibilités de mobilisation d'un entourage social immédiat (Cf C. Albaladejo, 1987 et 1990).

2.2.2.2. Participation aux entraides et ayutorios : cette variable qualitative sera prise comme indication de la marge de manoeuvre dont dispose l'exploitant pour faire appel à l'entraide dans des moments clés (défrichage, récolte) lorsqu'il ne dispose pas de la main d'oeuvre suffisante, ou bien pour des travaux exigeant une main-d'oeuvre supérieure à celle dont dispose l'exploitation telle que la construction du hangar à tabac.

Cette variable donne aussi une idée des liens d'interdépendance qui se créent entre les agriculteurs d'une petite région et du degré d'intégration d'une communauté locale pour faire face à des contraintes extérieures. C'est le cas dans nos deux sites qui utilisent la pratique des grands "ayutorios" pour construire l'école dont la communauté a besoin, la construction d'une église, la réparation d'un chemin, la construction du siège d'une association ou d'un groupe, etc.

*2.2.3. Possibilité d'introduire le tabac* :

C'est un indicateur important étant donné le rôle que joue le tabac dans l'obtention d'un revenu monétaire.

Choix des variables :

2.2.3.1. Présence d'un hangar à tabac : oui/non.

2.2.3.2. Surface du hangar à tabac ($m^2$). Donne une idée de la marge de manoeuvre dont dispose l'agriculteur pour s'adapter ou changer de programme quand les prix du marché sont favorables pour cette culture. Le fait de ne pas avoir de hangar ou de n'en posséder qu'un tout petit (moins de 50 $m^2$) limite la marge de manoeuvre de l'exploitant et l'empêche de mettre en ouvre facilement cette culture d'une année sur l'autre.

**DIMENSION III. Capacité de Transformabilité** :

Elle correspond à une adaptation par modification de la structure. Il y a un changement de projet mais les relations du système avec son environnement sont permanentes. Nous la caractériserons par la capacité que possède le système à faire face à un changement de projet (un changement voulu par le système). C'est le système lui-même qui décide de se transformer.

Dans notre modèle d'analyse, cette dimension va être caractérisée par les propriétés suivantes :

a) Le système fait face à un changement de projet.

b) Il y a changement de projet donc des structures (Cf la fameuse phrase "Dis-moi quel est ton projet, je te dirai qu'elle est ta structure").

c) Elle se déroule sur du moyen à long terme : quelques années.

Dans notre zone d'étude nous trouvons des exemples de transformations du système de production par changement de structure. C'est le cas des systèmes qui ont enlevé le toung pour le remplacer par le maté (Paraje Luján).

Pour les exploitations qui ont introduit le pin dans leur système, il y a eu changement structurel sans pour autant changement des relations avec l'environnement : elles continuent à faire du coton pour la même entreprise.

Un autre exemple est donné par les exploitations qui ont fait une prairie clôturée dans le pin et ont introduit de nouvelles espèces fourragères destinées à l'alimentation des animaux (Picada Unión).

Pour la dimension "capacité de transformabilité" nous considérons deux composantes selon la capacité de l'exploitation à changer de projet ou à modifier ses structures.

3.1. Capacité de l'exploitation agricole à changer de projet : Cette composante sera déterminée surtout par l'âge du chef d'exploitation et par la phase du cycle familial, notre hypothèse est que plus la famille est en début de cycle familial plus l'exploitation aura de possibilités et capacités de changer de projet à moyen terme.

Les indicateurs à prendre en compte pour mesurer cette composante seront :

*3.1.1. L'âge du chef d'exploitation* : Plus jeune est le chef d'exploitation et plus grande sera la capacité à changer de projet.

Cet indicateur sera mesuré par la variable du même nom, divisée en trois groupes d'âges : jeunes (20 à 34 ans), moins jeunes (35 à 50) et vieux (plus de 51 ans).

*3.1.2. Le cycle familial* : Cet indicateur est lié au précédent et la variable pour le mesurer sera la phase actuelle du cycle familial. Le cycle est réparti en six phases selon l'âge des enfants qui habitent dans l'exploitation jusqu'à la phase où tous les enfants sont partis et seul reste le couple âgé (Cf M. Segalen, 1984).

Nous considérons que les célibataires et les jeunes couples sans enfants auront une plus grande capacité de changement de projet, par contre cette capacité sera nulle dans le cas des couples âgés où tous les enfants sont partis.

*3.1.3. Projets de l'exploitant pour les prochaines années* : Cet indicateur fait référence à une capacité potentielle à changer de projet. Il sera mesuré à travers les projets déclarés au cours de l'enquête par l'exploitant par rapport au système de culture dans son exploitation. Les variables seront classées en 4 modalités :

- 1. "Continuer avec les mêmes cultures" sera classé comme sans changement de projet ;
- 2. "Eliminer certaines cultures" sera considéré comme un très faible changement ;
- 3. "Introduire des nouvelles cultures" sera considéré comme un fort changement de projet ;
- 4. "Augmenter la surface de certaines cultures déjà existantes dans l'exploitation" sera classé comme un changement moyen de projet.

*3.1.4. Existence d'un successeur* : Cet indicateur donne une idée de l'existence ou non d'une certaine capacité du système à se transformer. L'existence d'un successeur dans l'exploitation sera prise comme une capacité potentielle du système à changer de projet dans les années à venir.

Comme dans notre zone d'étude il existe une grande quantité d'exploitations composées par de jeunes couples avec des enfants de moins de 12 ans, nous diviserons cette



variable en trois groupes : les exploitations sans successeur, avec successeur incertain (dans le cas d'existence de jeunes fils), et présence d'un successeur (fils de plus de 12 ans désirant être agriculteurs).

Composante 3.2. Capacité de l'exploitation agricole à modifier ses structures : Cette composante basée sur la capacité du système à modifier ses structures est prise dans le sens d'arrangement des éléments du système.

La capacité du système d'exploitation à modifier ses structures dépendra du statut juridique de l'exploitant, des ressources physiques qu'il possède pour intervenir sur son système et de la disponibilité foncière en terres libres permettant un changement de structure. En nous appuyant sur les terrains d'étude nous faisons l'hypothèse qu'il y aura une plus grande capacité de changement de structure dans les systèmes d'exploitation qui possèdent un accès juridique fort à la terre, l'outillage et la force de traction et une main-d'oeuvre suffisante et des terres disponibles pour faire face à des changements de structure.

Donc pour caractériser cette composante nous avons identifié trois types d'indicateurs : de capacité juridique, de capacité physique d'intervention et de capacité foncière d'intervention.

*3.2.1. Capacité juridique* : Cet indicateur fait référence au droit d'accès à la ressource, au statut foncier de l'exploitant. La variable à utiliser pour le mesurer sera :

3.2.1.1. Statut foncier. Cette variable sera classée en quatre modalités:

1 - Intrus : c'est l'exploitant qui ne possède aucun droit juridique sur la terre. Cette situation correspond à une occupation spontanée d'une surface "libre" et où l'exploitant pour diverses raisons n'a pas demandé auprès des organismes correspondants le permis d'occupation, cela signifie une impossibilité juridique à faire de nouveaux défrichements, donc sa capacité à changer la structure du système en est altérée.

2 - Occupant : c'est l'exploitant qui possède un droit d'accès à la ressource et est reconnu juridiquement. Il possède une autorisation d'utilisation d'un lot appartenant à l'Etat. Il peut demander des autorisations de défrichement et possède presque les mêmes droits qu'un propriétaire, hormis le fait qu'il doit habiter sur le lot qui travaille. Le permis d'occupation est donné après un laps du temps qui peut varier de 3 à 5 années. Après quoi il pourra demander le titre de propriété en payant la terre à l'Etat. Ce type de statut foncier donne à l'exploitant une plus grande facilité à changer de structure.

3 - Propriétaire : Son statut juridique lui donne une très grande capacité pour changer la structure du système de production.

4 - Chacrero : c'est une catégorie que nous trouvons dans le site de Paraje Luján et correspond à des exploitants qui ont été autorisés par ceux qui détiennent un permis d'occupation à habiter et cultiver le lot. Dans d'autres cas le chacrero est équivalent à l'ouvrier agricole qui peut être payé avec un bas salaire ou bien en contrepartie il est autorisé à faire des cultures annuelles. Cette catégorie est de toute façon illégale et par rapport aux capacités de changement de structure du système nous le considérons semblable aux intrus.

*3.2.2. Capacité physique d'intervention*. Nous considérons cet indicateur comme la disponibilité actuelle en moyens physique (outils, force de traction, main d'oeuvre) pour pouvoir faire face à des interventions sur les structures, donc pour une éventuelle transformation du système de production.

Les variables que nous utiliserons pour mesurer cet indicateur sont :

3.2.2.1. Type d'outillage disponible : la variété des outils disponibles dans l'exploitation nous donnera l'information nécessaire pour caractériser les systèmes ayant plus de capacités pour changer leurs structures. Dans la zone étudiéepratiquement tout le travail se

fait à la main, et certaines tâches comme le défrichement, les labours et les sarclages demandent beaucoup de main-d'oeuvre. Pour cette raison nous avons fait un classement des outils en cinq groupes :

1- Seulement des outils manuels.

2- Charrue ou araire à boeufs plus outils manuels.

Pour ces deux groupes nous considérerons qu'ils ne possèdent pas de capacité physique d'intervention.

3- Charrue à boeufs plus herse ou bineuse plus outils manuels. Dans ce cas il y a une capacité physique d'intervention moyenne.

4- Charrue à boeufs plus outils manuels plus tronçonneuse. Dans ce cas il y a une importante capacité physique d'intervention surtout pour faire de nouveaux défrichements.

5- Charrue à boeufs plus tronçonneuse plus batteuse ou un autre outil de transformation de la récolte (trapiche, alambique). Dans ce cas il y a une forte capacité physique d'intervention, puisque l'exploitation dispose de l'outillage permettant de faire des changements de structure.

3.2.2.2. Force de traction : Cette variable sera mesurée par le nombre de boeufs dont dispose l'exploitant. Comme la traction est animale dans les deux sites d'étude, la non existence de boeufs ou la présence d'un seul n'assure pas le minimum de capacité physique d'intervention sur l'exploitation.

La présence d'une paire de boeufs assure une capacité physique moyenne d'intervention.

L'existence de trois boeufs ou plus assurera une forte capacité physique d'intervention, donc la capacité de l'exploitation à changer ses structures sera plus grande.

3.2.2.3. Ratio Nombre de Travailleurs/Surface entretenue : Cette variable est directement liée à la capacité physique d'intervention dans l'exploitation. La main d'oeuvre disponible par surface entretenue sert à mesurer une des contraintes majeures pour faire face à des changements de structures. Plus grand est le ratio plus grande sera la capacité physique d'intervention et donc plus grande sera la capacité à réaliser un changement de structure et se transformer.

3.2.2.4. Ratio Enfants masculins/ Total d'enfants. Cette variable nous donne idée de la capacité physique potentielle d'intervention. En effet, bien que dans le travail participent tous les membres de la famille, c'est le chef d'exploitation et les fils au delà d'un certain âge qui font les travaux les plus lourds (défrichements, ramassage des troncs pour nettoyer la nouvelle parcelle, labour des champs avec la charrue ou l'araire à boeufs). Donc plus grand est ce ratio plus grande sera la capacité physique d'intervention pour envisager des changements de structure.

*3.2.3. Capacité foncière d'intervention* : Cet indicateur fait référence à la disponibilité en terres libres existantes dans l'exploitation ce qui nous amène à faire l'hypothèse que les exploitations ayant des terres encore libres ou non utilisées auront une plus grande capacité foncière pour modifier les structures du système de production.

Les variables que nous avons sélectionnées pour mesurer cet indicateur sont :

3.2.3.1. Ratio (Surface Totale - Surface cultivée)/ Surface Totale. Coefficient direct de la surface libre existante dans l'exploitation. Plus grand est ce coefficient plus grande sera la capacité foncière d'intervention pour envisager un changement de structure et donc de transformation du système de production.

3.2.3.2. Ratio Surface en Cultures Pérennes/ Surface Totale :



Cette variable nous donne une mesure inverse des terres libres sans culture plus la superficie occupée avec des annuelles, celles-ci peuvent être réarrangées dans l'assolement et donnent donc la capacité foncière disponible pour faire un changement de structures.

3.2.3.3. Ratio Nombre de consommateurs/Surface Totale. Cette variable sera utilisée pour mesurer l'importance de la famille par rapport à la superficie de l'exploitation, puisque nous faisons l'hypothèse que si le nombre de consommateurs par hectare est grand, la stratégie de la famille sera d'au moins assurer l'alimentation de celle-ci en faisant une surface importante en vivrières. Donc il y aura une faible capacité pour faire des changements de structure dans le système et par conséquent de se transformer.

Plus faible est ce ratio et plus forte sera la capacité foncière d'intervention parce qu'il y aura une plus grande disponibilité de terre par consommateur. Le système de production aura donc une plus grande capacité de transformation.

**DIMENSION IV. Capacité d'évolutionnabilité** :

"L'équilibration s'interprète aussi dans l'évolution : l'objet actif, structuré, s'il s'équilibre, évolue." (J.L. Le Moigne, 1984 : 211).

Dans notre modèle d'analyse la dimension évolutionnabilité du système de production va être caractérisée par un changement de projet et par des relations changeantes avec l'environnement.

L'évolutionnabilité se déroule sur le long terme qui peut être supérieur à la carrière de l'exploitant.

Composante 4.1. Susceptibilité à évoluer :

*4.1.1. Contraintes agronomiques d'évolution.*

Nous savons (C. Albaladejo, 1987) que les exploitations agricoles de Misiones ont une stratégie d'utilisation de l'espace qui, pour des raisons variées, valorise une perte de fertilité agronomique des lots (gestion minière). Cette perte peut être plus ou moins rapide et surtout plus ou moins proche d'une "date butoir" au-delà de laquelle les systèmes ne pourront plus se reproduire dans les mêmes conditions. Nous utiliserons comme variable l'indice de gestion de fertilité des sols mis au point par Albaladejo. Celui-ci avait utilisé les coefficients issus d'un travail d'enquête auprès des agriculteurs de Luján sur leurs savoirs techniques. Nous utiliserons des coefficients légèrement différents "à dire d'expert" en fonction de notre propre connaissance des caractéristiques agronomiques de la région. Cela devient donc un critère extérieur aux normes de la collectivité étudiée, mais l'ensemble de notre typologie est basée sur une appréhension extérieure, cela reste donc cohérent d'un point de vue méthodologique.

Cette variable nous donnera une idée de l'urgence qu'ont les systèmes à évoluer avant d'arriver à une date butoir qui peut compromettre leur évolution (Cf les seuils utilisés par Albaladejo pour analyser les projets des agriculteurs (1987)).

Composante 4.2. Capacité à évoluer :

*4.2.1. Situation sur une trajectoire d'évolution.*

Les systèmes de production de Luján sont sans doute encore assez peu différenciés car les installations sont récentes, mais ceux d'Alem devrait être parvenu à une certaine différenciation, si les contraintes agronomiques particulières à cette zone n'empêchent pas toute différenciation notable.

En tout cas C. Albaladejo (1987) a montré que les projets des exploitants sont différenciés et que donc les tendances d'évolution des exploitations vont dans le sens d'une différenciation. Nous essayerons de caractériser l'orientation productive de chaque exploitation afin de comprendre sur quelle trajectoire d'évolution elle se situe et à quelle phase de cette trajectoire elle se trouve. Cette vision devrait nous permettre de comprendre le projet d'évolution de l'exploitation et de mieux comprendre l'enjeu de sa capacité à évoluer (à réaliser l'évolution qu'elle a plus ou moins programmée).

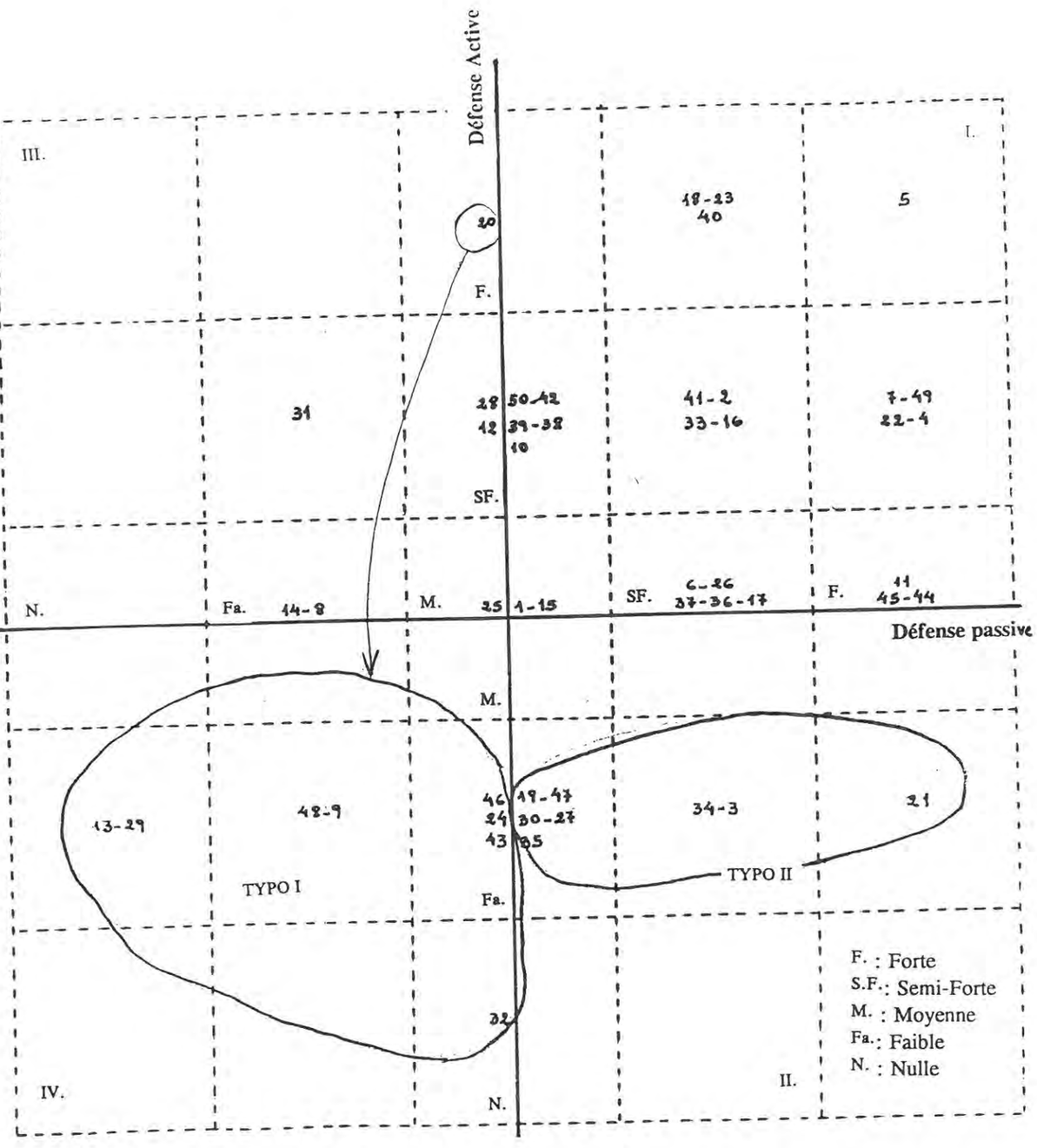



FIGURE N°6. COMPORTEMENT DES EXPLOITATIONS SELON LEURS CAPACITES DE STABILITE.



Comme variable, nous prendrons une caractérisation de l'évolution productive inspirée de celle utilisée par Albaladejo (1987) pour les paysages-projets de Luján.

## B. LES TRAITEMENTS ET LES RESULTATS

### 1. Traitement graphique des données

Pour chaque exploitation nous avons élaboré des fiches graphiques sur lesquelles ont été rassemblées toutes les variables choisies pour caractériser les capacités de stabilité, adaptabilité et transformabilité des systèmes de production.

Pour la construction de ces fiches nous avons choisi la méthode graphique d'analyse visuelle de J. Bertin (1977).

L'interprétation tient compte ;

"-1° de l'information interne c'est-à-dire des groupements que la simplification a fait découvrir.

-2° de l'information externe c'est-à-dire de la nature du problème et des relations que l'information entretient avec le reste des choses." (Bertin, 1977 ; 20).

Pour l'analyse de nos données nous avons pris la méthode de Bertin en la modifiant légèrement. Nous avons élaboré le modèle d'analyse selon la théorie de l'équilibration des systèmes ce qui nous a permis de définir les composantes à prendre en considération et définir les indicateurs pertinents avec lesquels nous avons construit le tableau de ventilation.

Notre schéma d'homogénéité a consisté en une construction d'un seul graphique *xy* puisque le point de comparaison de notre étude sont les exploitations dont toutes les variables sont des attributs des systèmes de production. Donc nous avons placé en *y* les exploitations agricoles et en *x* chacune des variables servant à les caractériser.

Nous avons pris en compte une hypothèse de hiérarchie entre les dimensions du concept d'équilibration. Il faut être capable de stabilité pour être capable d'adaptabilité, il faut être (en général) capable d'adaptabilité pour être capable de transformabilité et il faut être capable de transformabilité pour être capable d'évolutionnabilité.

Ce fichier-image d'ensemble nous a permis de rapprocher visuellement les objets statistiques (pour nous les exploitations) semblables et les classer, soit en prenant les variables indépendamment les unes des autres, soit en prenant l'ensemble des variables. C'est là où nous trouvons l'intérêt de cette méthode puisque on peut aller de l'analyse individuelle (d'une exploitation ou d'une variable) à l'analyse d'ensemble (des exploitations et/ou des variables), fait que Bertin remarque lorsqu'il signale que l'interprétation est une modification de l'image simplifiée et qu'elle tient compte de l'information interne qui est automatisable, mais aussi de l'information externe qui n'est pas automatisable. "C'est ici qu'apparaît l'originalité et la spécificité de la graphique : passer de l'ensemble au particulier et du particulier à l'ensemble" (J. Bertin, 1977 ; 21).

#### a) Analyse des différentes dimensions

*(1) Classement des exploitations selon leurs capacités de stabilité.*

Voir Figure n°6. Nous avons analysé séparément chacune des deux composantes (défense passive et défense active) ce qui nous a donné deux groupements qui ont été ensuite croisés entre eux pour en comprendre la logique et construire finalement un groupement unique pour toute la dimension "capacité de stabilité".

(a) Analyse des exploitations selon leurs capacités de Défense Passive.

Cette composante est formée par trois indicateurs. Nous avons fait premièrement une analyse séparée pour chaque indicateur.

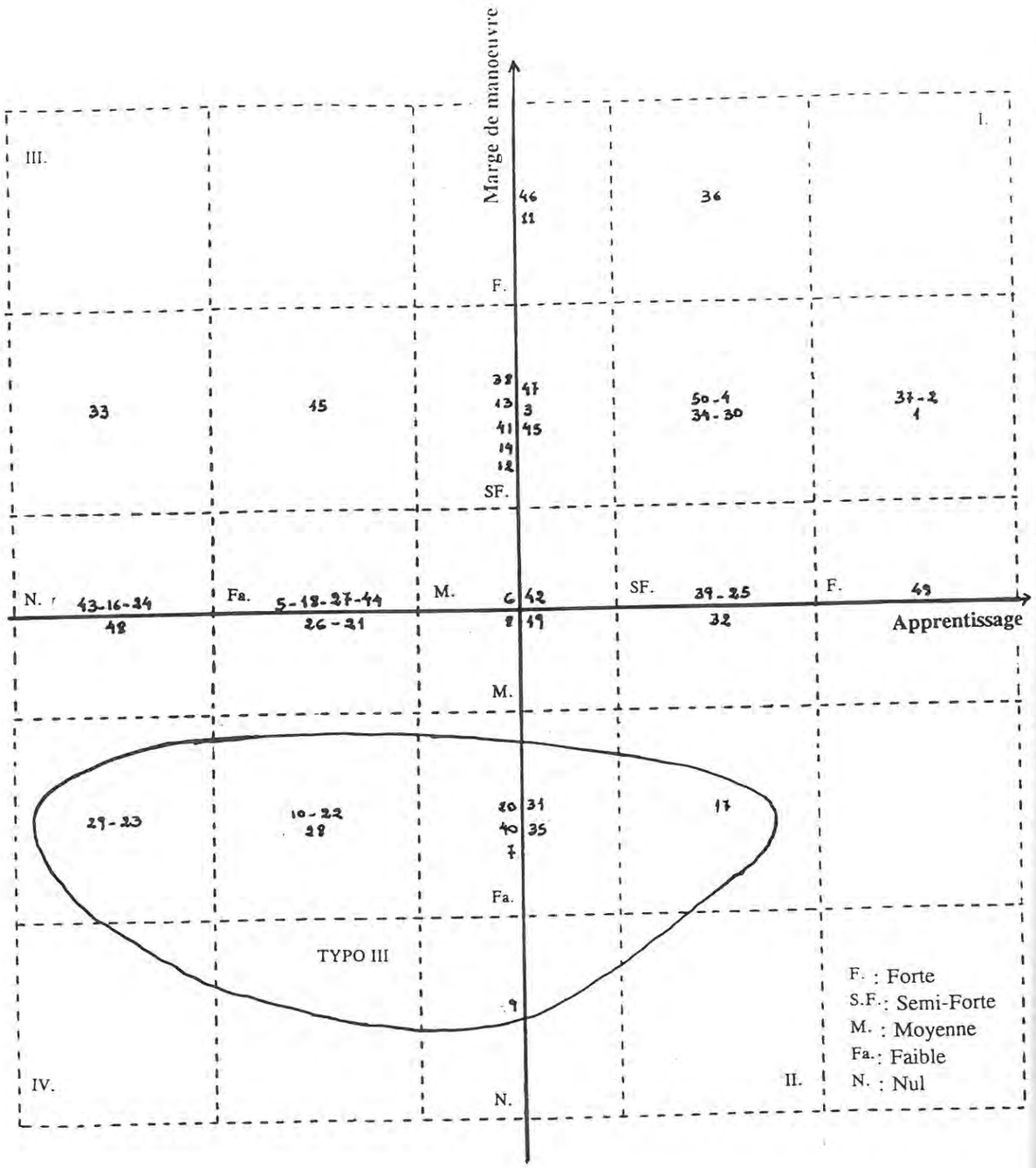



FIGURE N°7. COMPORTEMENT DES EXPLOITATIONSSELON LEURS CAPACITES D'ADAPTABILITE.



De cette façon nous avons analysé en premier lieu la Défense Passive de Réserve, constituée par deux variables (Nombre de bovins et Surface en prairie clôturée), nous avons classé les exploitations en trois groupes en prenant comme variable principale le nombre de bovins. Ces trois groupes sont les suivants :

- défense passive de réserve forte (22 exploitations) ;
- moyenne (18 exploitations) ;
- et capacité de réserve faible à nulle (10 exploitations).

Pour analyser les exploitations selon leurs défenses passive de découplage nous avons pris en compte les trois variables qui la constituaient, à savoir :

- le ratio surface en cultures vivrières / surface en cultures de vente ;
- le ratio surface en cultures vivrières par nombre de consommateurs ;
- et la diversité de volailles.

Nous avons considéré comme variables plus importantes les deux ratios mentionnés en premier terme.

Les groupements obtenus ont été les suivants : capacité de défense passive de découplage forte (22 exploitations), moyenne (20 exploitations) et faible à nulle (8 exploitations).

Pour analyser la Défense passive de Diversification nous avons groupé les exploitations en considérant les trois variables prises en compte pour mesurer cet indicateur, à savoir :

- le nombre de cultures commerciales pratiquées ;
- l'existence ou non d'autres produits de vente ;
- et la présence ou non de revenus extérieurs.

Avec ces trois variables dont la première prend trois valeurs et les deux suivantes sont de type qualitatif (présence-absence) nous avons obtenu les groupes suivants :

- exploitations possédant une forte défense passive de diversification (29 exploitations) ;
- défense passive de diversification moyenne (14 exploitations) ;
- et sans défense passive de diversification (7 exploitations).

Le pas suivant a été de prendre les trois groupements qui correspondaient à chaque indicateur afin de faire un groupement général caractérisant la capacité de défense passive dans son ensemble. Cela nous a donné 5 groupes dans lesquels les exploitations ont été classées de la façon suivante :

- exploitations possédant une forte défense passive: 9 cas ;
- exploitations possédant une défense passive semi-forte : 14 cas ;
- exploitations possédant une défense passive moyenne: 13 cas ;
- exploitations avec une défense passive faible: 2 cas ;
- exploitations avec défense passive nulle : 5 cas ;
- exploitations avec un comportement irrégulier en défense passive : 7 cas. Ces dernières sont celles qui possèdent trois types de comportements pour chaque groupe d'indicateurs (par exemple : forte capacité de défense passive de réserve, capacité de défense passive de découplage moyenne et capacité nulle de diversification).

(b) Analyse des exploitations selon leurs capacités de Défense Active.

Cette composante, qui nous permet d'analyser les exploitations selon leurs capacités à faire face aux pointes de travail face aux aléas climatiques et la capacité de faire des réarrangements des annuelles, a été caractérisée à travers deux variables :

- le nombre de travailleurs par surface en annuelles de vente ;
- et la surface totale en annuelles par nombre de consommateurs.

Nous avons donc classé les exploitations en cinq groupes en prenant en compte à la fois les deux variables mentionnées ce qui nous a permis d'obtenir les 5 groupes suivants :

- exploitations avec une défense active forte : 5 cas ;
- exploitations ayant une défense active semi-forte : 16 cas ;
- exploitations avec une défense active moyenne : 13 cas ;
- exploitations ayant une faible défense active : 15 cas ;
- exploitations avec une nulle défense active : 1 cas ;

Finalement une fois faite la caractérisation de chaque exploitation selon sa capacité de défense passive et de défense active, nous avons représenté sur un plan X-Y la capacité de stabilité de toutes les exploitations. L'axe des abscisses X représente la Défense Passive et l'axe Y la Défense Active.

Figure n°6 : Cette représentation nous permet de voir le "comportement" des exploitations par rapport à leurs capacités de stabilité. Selon le cadran où elles sont situées nous pouvons former des groupes qui possèdent un comportement semblable.

Dans le cadran I (en haut à droite) sont situées les exploitations qui possèdent une bonne défense passive et active, donc ce sont les exploitations qui possèdent de bonnes capacités de stabilité.

Dans le cadran IV se situent les exploitations qui ne possèdent pas de capacités de défense passive et active, donc ce sont les exploitations qui peuvent présenter des problèmes de stabilité à court terme.

Dans le cadran II se trouvent les exploitations qui possèdent une bonne défense passive mais une faible défense active.

Dans le cadran III se situent les exploitations qui possèdent une certaine défense active mais pas de défense passive.

La situation des exploitations dans principalement trois cadrans semble être cohérente avec le temps d'installation dans le lot , en effet les exploitations situées dans le cadran IV correspondent à des jeunes exploitants récemment installés (moins de 2 ans sur le lot), ce sont donc des systèmes en "construction" n'ayant pas encore eu le temps de former une défense passive.

Dans le cadran II par contre sont situées les exploitations qui ont un peu plus de temps de présence sur le lot (4 ans) et possédant une défense passive moyenne. Ils ont en effet commencée à diversifier les cultures, et ont augmenté leur nombre de bovins, ou ils ont clôturé leurs prairies. Dans le même cadran mais avec plus de réserve passive se situent des exploitations ayant plus de 8 ans sur le lot, donc leurs réserves passives sont plus fortes.

Et dans le cadran I nous trouvons les exploitations les plus anciennement installées (plus de 10 ans) possédant une forte défense passive et active. Elles sont généralement les plus évoluées de la localité avec une grande diversité de cultures pérennes, plus de bovins, une plus grande prairie clôturée, et une surface cultivée importante.

Donc cette classification révèle une trajectoire possible des exploitations.

*(2) Classement des exploitations selon leurs capacités d'adaptabilité:*

Cf Figure n°7. Pour différencier les exploitations selon leurs capacités d'adaptabilité nous avons sélectionné 11 variables, elles-mêmes réparties en deux composantes. 7 variables participent à la caractérisation des capacités d'adaptabilité par apprentissage et 4 caractérisent la capacité d'adaptabilité par marge de manoeuvre. Le classement final s'est fait en prenant séparément les deux composantes de cette dimension, de manière à obtenir pour chaque exploitation une double caractérisation selon sa capacité d'adaptabilité par apprentissage et par marge de manoeuvre.

(a) Adaptabilité par apprentissage.

L'analyse de cette composante, formée par 3 indicateurs, a été faite en prenant premièrement le groupe de variables appartenant à chaque indicateur de manière à avoir un regroupement des exploitations selon cinq niveaux : capacité forte, semi-forte, moyenne, faible et nulle pour chacun des indicateurs qui sont les suivants : niveau de formation, accès aux informations et connaissance de l'exploitation et de la zone.

Pour le niveau de formation du chef les exploitations ont été classées en 4 groupes :
- élevé (15 exploitations) ;



- moyen (13 exploitations) ;
- faible (12 exploitations) ;
- et niveau nul de formation (10 exploitations).

Pour l'accès aux informations du chef d'exploitation nous avons pris en compte les 4 variables qui la composent : nombre d'organismes qu'il connaît, participations dans des groupes ou associations, utilisation d'intrants hors tabac et fréquence des voyages au village. Les exploitations ont été rassemblées en 5 groupes :
- fort accès aux informations (6 exploitations) ;
- semi-fort (8 exploitations) ;
- moyen (7 exploitations) ;
- faible (22 exploitations) ;
- et accès nul aux informations (7 exploitations).

Pour la connaissance de l'exploitation et de la zone ont été prises en compte 2 variables : temps d'installation sur le lot et le temps d'installation dans la zone. L'analyse de ces deux variables nous a permis d'obtenir 5 groupes :
- celles qui possèdent une forte connaissance de l'exploitation et de la zone (12 exploitations) ;
- semi-forte (6 exploitations) ;
- moyenne (17 exploitations) ;
- faible (7 exploitations) ;
- et nulle (8 exploitations).

Le pas suivant a été de faire un regroupement de ces trois indicateurs pour obtenir le classement final des exploitations selon leurs capacités d'apprentissage. De cette façon nous avons obtenu cinq groupes :
- forte capacité d'apprentissage (4 exploitations) ;
- semi-forte (9 exploitations) ;
- moyenne (16 exploitations, dont 12 présentent un comportement irrégulier pour les variables en jeu) ;
- faible (10 exploitations) ;
- et capacité nulle d'adaptabilité par apprentissage (7 exploitations).

(b) Marge de manoeuvre pour l'adaptabilité.

Cette composante est formée également par trois indicateurs (flexibilité de l'assolement, possibilité de mobiliser des ressources dans le voisinage et possibilité d'introduire du tabac). L'analyse de chacun d'eux s'est faite séparément de manière analogue à la composante précédente.

De cette façon pour caractériser les exploitations selon la flexibilité de leur assolement elles ont été rassemblées en trois groupes en fonction des valeurs prises par la variable considérée :
- forte flexibilité de l'assolement (10 exploitations) ;
- moyenne (23 exploitations) ;
- et faible flexibilité de l'assolement (17 exploitations).

Selon la possibilité de mobiliser des ressources dans le voisinage, les exploitations ont été groupées en fonction de leurs comportements par rapport aux deux variables qui caractérisent cet indicateur. Nous avons fait le classement suivant :
- avec forte possibilité de mobiliser des ressources dans le voisinage (10 exploitations) ;
- semi-forte (16 exploitations) ;
- moyenne (10 exploitations) ;
- faible (12 exploitations) ;
- et possibilité nulle de mobiliser des ressources dans le voisinage (2 exploitations).

Pour l'indicateur possibilité d'introduire du tabac, nous avons obtenu le classement suivant :

- forte capacité (8 exploitations) ;
- semi-forte (20 exploitations) ;
- moyenne (11 exploitations) ;
- et capacité faible à nulle (11 exploitations).

Finalement pour obtenir un regroupement global caractérisant les exploitations selon leurs capacités d'adaptabilité par marge de manoeuvre nous avons pris en compte les trois indicateurs détaillés précédemment ce qui nous a permis de faire le groupement final suivant :

- forte capacité d'adaptabilité par marge de manoeuvre (3 exploitations) ;
- semi-forte (17 exploitations) ;
- moyenne (18 exploitations, dont 9 de comportements irréguliers) ;
- capacité faible (11 exploitations) et nulle (1 exploitation) d'adaptabilité par marge de manoeuvre.

Avec cette caractérisation des exploitations selon les deux composantes qui forment partie de la capacité d'adaptabilité nous avons situé chaque exploitation dans un plan X-Y. Sur l'axe X nous avons représenté la composante capacité d'apprentissage et sur l'axe Y la composante marge de manoeuvre pour l'adaptabilité.

Figure n°7 : Ce graphique nous permet de faire un regroupement des exploitations selon leurs situations dans les cadrans. De cette façon, dans un même cadran, nous trouvons ensemble les exploitations qui possèdent des propriétés semblables par rapport à leurs capacités d'adaptabilité.

Dans le cadran I (en haut à droite) se situent les exploitations qui possèdent une capacité d'adaptabilité forte à semi-forte.

Dans le cadran IV (en bas à gauche) se trouvent les exploitations qui possèdent une capacité d'adaptabilité faible à nulle.

Dans le cadran III se situent les exploitations qui possèdent une capacité d'adaptabilité par apprentissage forte à semi-forte et une capacité d'adaptabilité par marge de manoeuvre faible à nulle.

Dans le cadran II se situent les exploitations qui possèdent une capacité d'adaptabilité par marge de manoeuvre forte à semi-forte mais une capacité d'adaptabilité par apprentissage faible à nulle.

La situation des exploitations dans les cadrans permet de visualiser des trajectoires en fonction du temps d'installation mais qui semblent également être conditionnées par le degré d'éducation des chefs d'exploitation. En effet dans le **cadran IV** se situent les exploitations récemment installées donc leur marge de manoeuvre est faible mais aussi le niveau de formation et d'accès aux informations des chefs d'exploitations est bas.

Par contre dans le **cadran II** se situent des exploitations anciennement installées ou avec un temps moyen d'installation, elles possèdent une certaine marge de manoeuvre mais un bas niveau de formation et donc d'accès aux informations d'où une faible capacité d'adaptabilité.

Dans le **cadran I** nous trouvons les exploitations avec plus de 10 ans d'installation avec d'autres ne dépassant pas de 4 ans mais qui par contre possèdent une bonne capacité de stabilité. Ces exploitations ont une forte diversification des cultures et une technicité plus marqué dans la conduite des cultures.

En conclusion nous pouvons caractériser deux trajectoires possibles d'évolution des systèmes d'exploitations : ceux des jeunes récemment installés avec un niveau de formation faible tendraient seulement à augmenter leur marge de manoeuvre. Les récemment installés mais avec une formation minimale ayant plus accès aux informations et tendraient vers des systèmes plus diversifiés et technicisés.



*(3) Classement des exploitations selon les capacités de transformabilité*

Cf Figure n°8. Pour classer les exploitations selon leurs capacités de transformabilité nous avons analysé séparément les deux composantes qui font partie de cette dimension, à savoir : susceptibilité de l'exploitation à changer de projet et capacité de l'exploitation à modifier ses structures.

(a) Susceptibilité de l'exploitation à changer de projet.

Cette composante qui était caractérisée par quatre variables a été analysée en prenant deux fois deux variables qui sont fortement correlées, à savoir : âge du chef d'exploitation et cycle familial ce qui nous a permis de faire un groupement en cinq types (forte capacité, semi-forte, moyenne, faible et nulle). Les autres deux variables : Projets de l'exploitant pour les années à venir et Existence de successeurs, qui se sont également avérées toutes deux fortement correlées, ont été classées en cinq catégories : forte, semi-forte, moyenne, faible et nulle.

Avec ces deux groupements nous avons fait une seule caractérisation des exploitations selon leurs susceptibilités à changer de projet :

- exploitations possédant une forte susceptibilité à changer de projet : 7 cas ;
- exploitations possédant une semi-forte susceptibilité à changer de projet : 16 cas ;
- exploitations possédant une susceptibilité moyenne à changer de projet : 16 cas ;
- exploitations avec une faible susceptibilité à changer de projet : 4 cas ;
- exploitations avec aucune susceptibilité à changer de projet : 7 cas.

(b) Capacité de l'exploitation à modifier ses structures.

Dans cette composante nous avions initialement trois indicateurs : Capacité juridique composée par une seule variable ; Capacité physique d'intervention, composée par quatre variables, et Capacité foncière d'intervention composée par trois variables.

Le traitement graphique de l'information nous a permis de voir que la variable statut foncier n'était pas discriminante pour former des groupes puisque dans la localité de Paraje Luján 76 % des exploitations possèdent un permis d'occupation et seulement 8 % sont propriétaires de la terre et enfin 16 % sont des intrus (n'ayant fait aucune démarche juridique pour obtenir le permis d'occupation). Cette évidence nous a fait éliminer cette variable au moins pour la localité du Paraje Luján.

Pour caractériser l'indicateur "Capacité physique d'intervention" nous avions choisi de prendre en compte quatre variables : Type d'outillage ; Force de traction ; Nombre de travailleurs par surface cultivée et Nombre d'enfants masculins sur nombre total d'enfants.

Avec le traitement visuel des variables selon la valeur qu'elles prenaient nous avons trouvé une forte corrélation entre : Type d'outillage et Force de traction. En effet ceux qui possèdent plus de force de traction (nombre de boeufs principalement) possèdent également plus d'outillage (tronçonneuse, alambic, presse à canne, etc...).

Le même comportement a été observé entre les autres deux variables qui faisaient partie de la capacité physique d'intervention: Nombre de travailleurs par surface cultivée et Enfants masculins sur total d'enfants.

Le pas suivant a été de réunir les exploitations possédant une forte, semi-forte, moyenne, faible ou nulle capacité physique d'intervention de manière à avoir une caractérisation des exploitations à travers l'ensemble des quatre variables considérées. Ces groupements successifs nous ont permis de constater l'existence d'une corrélation inverse entre les variables Force de traction et outillage d'une part et Nombre de travailleurs par surface cultivée. Par conséquent le regroupement final n'était pas possible puisque les exploitations avec plus d'outillage et force de traction étaient celles qui possédaient moins de travailleurs par surface cultivée, autrement dit les variables jouent dans des sens inverses par rapport à la capacité d'intervention et semblent se compenser (pour notre propos).

Ce constat nous a fait revoir les variables à prendre en compte pour caractériser la composante "Capacité physique d'intervention pour modifier la structure du système". En effet si les variables type d'outillage et nombre de travailleurs par surface entretenue sont toutes deux importantes pour caractériser la capacité physique d'intervention, il nous a paru

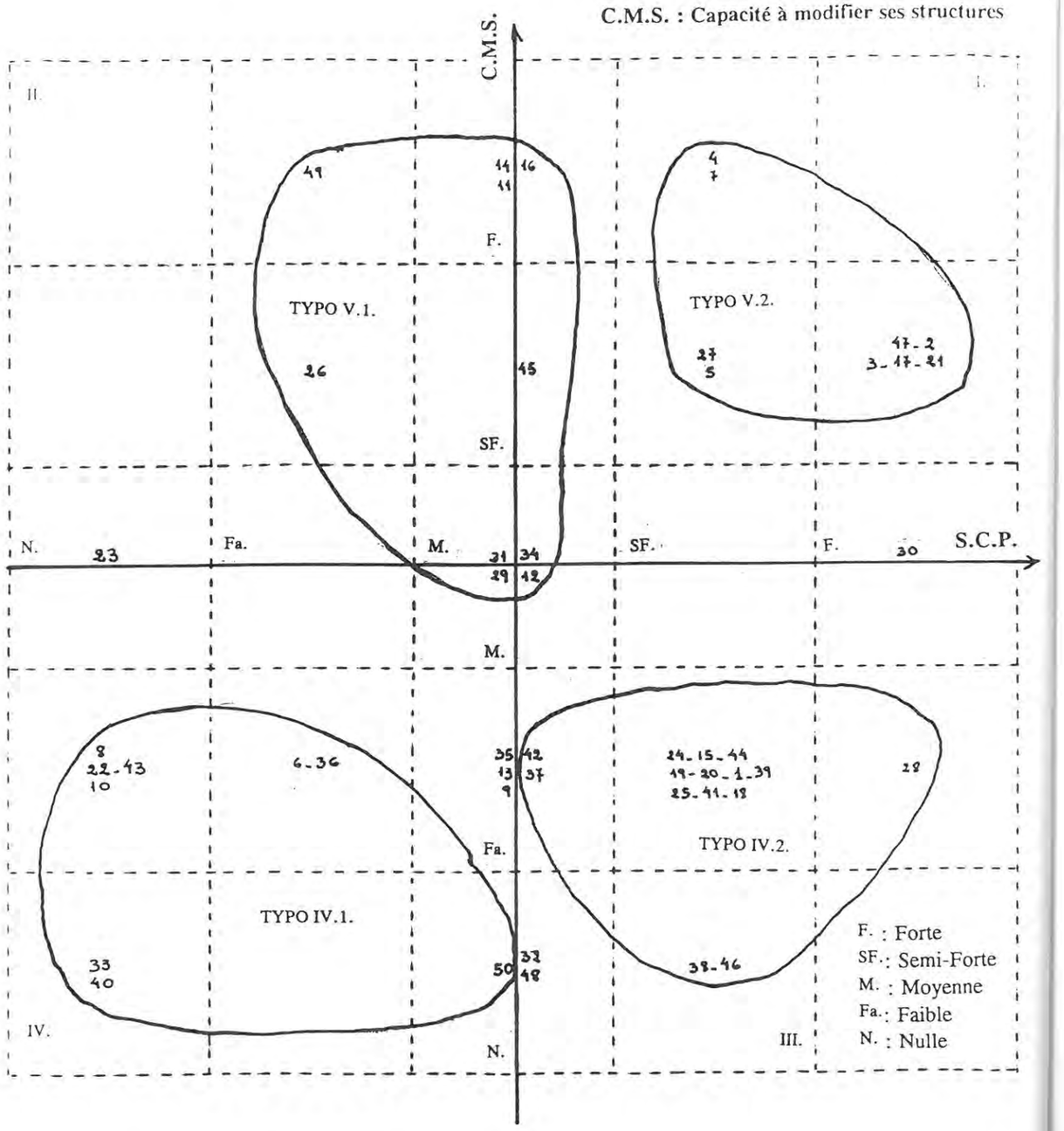



FIGURE N°8. COMPORTEMENT DES EXPLOITATIONS SELON LEURS CAPACITES DE TRANSFORMABILITE.



plus convenable de choisir l'outillage et surtout la présence de tronçonneuse et la surface en fôret naturelle comme variables qui peuvent rendre compte de la capacité de l'exploitation à modifier ses structures (compte tenu des conditions d'exploitation rencontrées à Luján).

Nous considérons ces deux variables comme plus importantes puisque si toutes les deux sont présentes il sera plus probable de faire de nouveaux défrichements pour introduire de nouvelles cultures ou augmenter la surface existante.

Par contre en utilisant le ratio nombre de travailleurs par surface entretenue avec celui de la surface en forêt naturelle, bien que cela puisse à priori apparaître comme une certaine capacité physique d'intervention, nous supposons que cette main-d'oeuvre peut être occupée dans le maintien du système actuel. D'autre part s'il existait un nombre suffisant de travailleurs par surface cultivée et dans le cas où cette main-d'oeuvre soit utilisée pour faire de nouveaux défrichements, le changement de structure sera de toute façon limité du fait qu'un défrichement fait à la main demande beaucoup plus de temps.

En conclusion nous avons caractérisé la capacité physique d'intervention à travers les variables suivantes : Surface en fôret naturelle et Type d'outillage. Ces deux variables sont finalement celles qui ont permis de grouper les exploitations en cinq catégories selon leurs capacités à modifier leurs structures :

- exploitations possédant une forte capacité pour modifier ses structures : 6 cas ;
- capacité semi-forte : 9 cas ;
- capacité moyenne : 6 cas ;
- faible capacité : 22 cas ;
- capacité nulle : 7 cas.

Avec la caractérisation de chaque exploitation selon les deux composantes nous avons placé chacune d'elles sur un plan X-Y. Sur l'axe X a été représentée la susceptibilité de l'exploitation à se transformer et sur l'axe Y la capacité de l'exploitation à modifier ses structures (Cf Figure n°8).

Dans le cadran I (en haut à droite) se situent les exploitations qui possèdent une forte à semi-forte capacité de transformabilité.

Dans le cadran IV se situent les exploitations qui ne possèdent aucune capacité de transformabilité.

Dans le cadran II par contre se trouvent les exploitations que possèdent une bonne capacité à modifier leurs structures mais qui ne sont pas susceptibles de changer de projet.

Dans le cadran III se localisent les exploitations susceptibles de changer de projet mais qui ne possèdent pas de capacité pour modifier leurs structures.

Cette classification semble répondre à l'état du cycle familial et l'état du cycle de transformation de l'exploitation. Dans le cadran IV se situent les exploitations ayant des chefs en fin du cycle familial où célibataires donc n'ayant pas d'intérêt à changer leurs systèmes actuels.

Dans le cadran II se situent des exploitations avec chefs en fin ou en début de cycle familial disposant de terres libres mais n'ayant pas de projets pour les années à venir, probablement parce qu'ils n'ont pas les moyens ni la main-d'oeuvre suffisante pour envisager des changements dans leurs systèmes.

Dans le cadran III par contre se situent les exploitations avec un temps moyen d'installation (moins de 7 ans) qui se sont déjà transformées : surface entretenue importante, diversité de cultures pérennes, prairie, possédant une main-d'oeuvre suffisante et un successeur et désirant continuer à se transformer. Mais ces exploitations ne disposent plus de terres libres pour concrétiser leurs projets

Finalement dans le cadran V se situent des exploitants en début de cycle familial et avec des systèmes en pleine évolution avec installation de cultures pérennes et tendant à la diversification. Ils disposent de terres libres et ont donc beaucoup de projets pour les années à

venir, intéressés par l'introduction de nouvelles cultures et l'augmentation de la surface des cultures pérennes comme le maté.

b) Les résultats du traitement graphique : Typologie globale des systèmes de production

*(1) Type I : Les systèmes non-capables de stabilité.*

Propriétés :

Ce sont les exploitations qui possèdent des problèmes d'équilibration, elles sont non-stables ce qui signifie absence simultanée de défense passive et de défense active.

Ces exploitations sont en difficulté pour faire face à des perturbations non prévues, soit extérieures (climat, débouchés commerciaux, prix) ou intérieurs au système (maladie éventuelle des membres de la famille, déficit alimentaire).

Nombre total d'exploitations dans ce type: 9.
Pourcentage de ce type par rapport au total des exploitations enquêtées : 18 %.

Caractéristiques :

Ce type correspond à des systèmes de production centrés sur le tabac d'une seule sorte, en général il s'agit du Burley (6 exploitations), sur une superficie moyenne égale à 1 ha et ayant à côté un peu de vivrières. En général elles ne possèdent pas de prairie clôturée et seulement 55 % d'entre elles possèdent des bovins. L'unique culture pérenne, lorsqu'il y en a une, est le maté mais en petites surfaces.

La surface totale moyenne des exploitations est de 19,6 ha mais à l'intérieur du groupe l'écart est grand, il varie entre 10 et 39 ha. Dans ce type la surface moyenne cultivée est de 3,6 ha, donc très faible par rapport à la surface totale. La surface moyenne en cultures vivrières est de 2 ha par exploitation. Celle-ci est faible par rapport au nombre de consommateurs : 0,34 ha par consommateur en moyenne pour le groupe; ce qui est insuffisant pour couvrir les besoins alimentaires minimaux du groupe familial. En effet cette superficie équivaut à 50 % de celle de la localité. La surface cultivée par travailleur est de 1,3 ha, ce qui est faible par rapport aux autres types. Et en prenant en compte seulement les hectares en tabac ce ratio est de 0,37 ha par travailleur.

A l'exception d'un exploitant, tous ont des liens familiaux avec autres exploitants de la localité, avec lesquels ils font de l'entraide pour les travaux. Les exploitants de ce type en général ne participent pas aux groupes ou associations de la localité, seulement 3 d'entre eux le font. D'autre part ils ne connaissent pas plus de 2 organismes de développement et n'utilisent pas des intrants (hors tabac). Leur niveau de formation est variable, 55 % ont fait l'école primaire complète et le reste n'est pas jamais allé à l'école (illettrés).

Dans ce groupe nous trouvons deux sous-types qui semblent avoir des profils différents :

SOUS-TYPE I.1. LES JEUNES : Il est formé par cinq exploitations. Ce sont de jeunes agriculteurs récemment installés (moins de 2 ans sur le lot).

Dans ce sous-type nous trouvons des jeunes couples avec des enfants en bas-âge, donc le nombre de travailleurs est faible : 2 travailleurs par exploitation. Par contre le nombre de consommateurs en moyenne par exploitation est de 4.

Avec une surface totale moyenne de 22 ha, seulement 3 ha sont cultivés.

La principale culture de vente est le tabac de type Burley sur une surface moyenne égale à un hectare. Fait exception, une exploitation qui n'a que des cultures vivrières et qui ne possède pas de tabac du fait d'une installation très récente (5 mois, soit la moitié d'un cycle cultural).



Les cultures pérennes sont pratiquement inexistantes. Dans un cas, est présent du maté, mais il ne dépasse pas un demi hectare et il avait été déjà mis en place par l'ancien occupant. Aucun de ces exploitants ne possède d'autres produits de vente ni de revenus extérieurs, donc l'unique revenu monétaire provient de la vente du tabac.

La surface en tabac et le nombre de travailleurs expliquent le problème de manque de main-d'oeuvre pour faire des vivrières destinées à l'autoconsommation, ce problème est plus aigu dans le cas des exploitations qui ne possèdent pas de boeufs pour le travail.

Peu de vivrières (1,7 ha comme moyenne) par rapport à la surface en cultures de vente et par rapport au nombre de consommateurs d'où le problème de stabilité de ces exploitations, et le risque de ne pas couvrir les besoins alimentaires de la famille. En effet on trouve comme moyenne de ce type 0,44 ha par consommateur, chiffre en dessous de la moyenne pour la localité qui est de 0,66 ha par consommateur.

SOUS-TYPE I.2. LES VIEUX "RETARDATAIRES" : Formé par quatre exploitations anciennement installées (plus de 11 années sur le lot), elles possèdent des problèmes de stabilité qui semblent les faire rester en arrière de la trajectoire que nous avons constaté, d'où leur nom de "retardataires" (expression à prendre avec prudence dans un premier temps).

Seulement deux d'entre elles possèdent entre 3 et 4 bovins, mais sans prairie clôturée. La surface totale moyenne de ce sous-type d'exploitations est de 16,5 ha, et la surface cultivée atteint une moyenne de 4,5 ha.

Le nombre de consommateurs est élevé, avec une moyenne de 8,5 consommateurs par exploitation. Le nombre de travailleurs est le double de celui du type des jeunes, avec une moyenne de 4 travailleurs par exploitation.

La principale culture de vente est aussi le tabac (sauf une exploitation qui est centrée sur le sorgho de Guinée servant à faire des balais). Deux d'entre elles cultivent le type Criollo Misionero et les deux restantes du Burley. La superficie en tabac Criollo varie entre 2 ha à 0,4 ha (cas de l'exploitation ayant du sorgho de Guinée). Par contre pour le Burley la superficie atteint 1 hectare.

L'unique culture pérenne qui est présente est le maté. La surface en cultures pérennes est faible : deux d'entre ces exploitations seulement possèdent du maté avec une surface de 2 ha ; une autre avec 0,25 ha et la dernière n'a aucune culture pérenne.

Dans tous les cas la surface en vivrières par consommateur est égale à 0,25 ha, du fait que le nombre de consommateurs est plus important que dans le groupe des jeunes. Donc dans ce cas la fragilité de couverture des besoins alimentaires de la famille est encore plus aiguë.

Ces exploitations possèdent d'autres revenus que le tabac, soit d'autres produits de vente (légumes et balais de sorgho) ou bien des revenus extérieurs. Sans doute s'agit-il de la réponse développée par ces exploitations pour arriver à couvrir leurs besoins alimentaires.

*(2) Type II. Les systèmes peu stables.*

Propriétés :

Dans ce type nous avons rassemblé les exploitations peu stables, c'est-à-dire celles qui possèdent une bonne défense passive, que ce soit de réserve, de découplage ou de diversification, mais qui n'arrivent pas à disposer d'une capacité de défense active. En effet elles ne peuvent pas faire face à des perturbations qui affecteraient le système de production, comme par exemple un manque de main-d'oeuvre dans des moments de pointes de travail pour faire face aux aléas climatiques, et elles présentent peu de capacités de réarrangement de l'assolement entre deux campagnes agricoles.

Ce type constitue un "progrès" par rapport au type I, puisque les exploitations semblent être arrivées (si on les voit sur une même trajectoire) à développer une défense passive (il y a eu une certaine capitalisation). Leurs problèmes de stabilité se posent

principalement du fait d'une insuffisance de main-d'oeuvre par rapport à la surface en annuelles de vente et une faible capacité d'arrangement de l'assolement pour assurer une sécurité face aux besoins en vivrières du groupe domestique.

Nombre total d'exploitations dans ce type : 8.
Pourcentage de ce type dans l'échantillon total enquêté : 16 %.

Les caractéristiques les plus marquantes de ce type sont :
Tous possèdent 3 bovins et plus, avec une moyenne de 4 têtes par exploitation. Mis à part trois exploitations, les autres possèdent une prairie clôturée de moins de 2 ha.

Les âges des exploitants et les anciennetés des systèmes sont très variés.

Surface totale moyenne des exploitations supérieure au type I dans ce cas elle arrive à 27 ha, mais l'écart à l'intérieur du type est grand : 15 et 45 ha respectivement pour la plus petite et la plus grande. La surface cultivée est aussi plus importante, elle a une moyenne de 5 ha.

La principale culture de vente est le tabac sur une surface moyenne de 1,4 ha. Dans trois exploitations il y a culture simultanée de Burley et Criollo et dans trois autres seulement du Burley. Une seule exploitation ne fait pas de tabac, celle-ci étant centrée principalement sur l'élevage.

La principale différence avec le type I, réside dans une diversification des cultures pérennes avec la présence de maté, toung ou thé. Mis à part un exploitant récemment installé, tous ont des cultures pérennes avec une surface moyenne de 1,7 ha, exception faite d'une exploitation qui compte 12 ha de pérennes. Le maté est présent dans 6 cas, avec une surface moyenne de 1,7 ha ; le toung dans 3 cas et le thé et le pin dans 2 cas.

Toujours en comparant ce type au type I, la surface destinée aux vivrières est plus importante, arrivant à une moyenne de 2,8 ha, et ceci avec le même nombre de consommateurs. La surface en vivrières par consommateurs arrive ainsi dans ce groupe à 0,5 ha, ce qui toutefois se situe en dessous de la moyenne de la localité. 37 % des exploitants de ce type travaillent hors de l'exploitation afin d'avoir un revenu qui permet sans doute de couvrir le déficit en vivrières.

Par rapport à l'utilisation de la main d'oeuvre il y a en moyenne pour le type 1,8 ha cultivé par travailleur, et en nous limitant au tabac ce ratio est de 0,41 ha par travailleur, donc une amélioration par rapport au type I, dans l'utilisation de la main d'oeuvre familiale.

Mis à part un exploitant, tous ont des liens familiaux avec plus de deux exploitations du site. Seulement 50 % d'entre eux participent à des groupes ou associations d'agriculteurs. Leur niveau d'éducation est inférieur au primaire, mais ils connaissent entre 2 et 3 organismes de développement.

Dans ce type on peut différencier deux sous-types selon la date d'installation dans le lot. En effet les écarts existants entre exploitations semblent être déterminés par l'ancienneté du système :

SOUS-TYPE II.1. **Temps moyen d'installation 4 ans**. Possèdent une défense passive moyenne.
Le nombre de bovins par exploitation est de trois, et deux exploitations (les plus récentes) n'ont pas clôturé leurs prairies.

La surface cultivée est en moyenne de 4 ha, dont 1,25 ha de tabac, 1,5 ha en cultures pérennes et 2 ha en vivrières.



La surface en vivrières par consommateur est plus faible que dans les types précédents soit 0,3 ha. Ceci peut révéler un problème de manque de vivrières pour l'unité domestique qui possède en moyenne 6,5 consommateurs par exploitation et dont presque la moitié sont des enfants ne travaillant encore dans les champs.

Le nombre de travailleurs par hectare de tabac ne pose pas de problème puisque ces exploitations possèdent une moyenne de 3 travailleurs par hectare de tabac.

SOUS-TYPE II.2. **Temps d'installation supérieur à 8 ans**. Possèdent une forte défense passive.
Le nombre de bovins par exploitation est supérieur à 4 avec un maximum de 7, et toutes possèdent des prairies clôturées.
La surface cultivée est en moyenne de 7,5 ha dont 4,4 ha représentent des pérennes, 1,6 ha en tabac et 3,4 ha en vivrières. A cause de l'ancienneté du système, le maté est présent dans toutes les exploitations et il y a aussi du thé, toung et pin.

La surface en vivrières est plus importante : 3,4 ha et le nombre de consommateurs est de 5. Ceci différencie ces exploitations de l'autre sous-type puisque il y 0,64 ha de vivrières par consommateur, elles sont donc supposées pouvoir couvrir mieux les besoins alimentaires de la famille.
Le nombre de travailleurs par ha en tabac est de 1,76 travailleurs par ha. Bien qu'ils puissent couvrir les besoins en travail demandé par le tabac Burley (260 jours de travail de 8 heures répartis sur 8 mois), ils pourraient avoir des problèmes en cas de pointe de travail dans des moments clés.

*(3) Type III. Les systèmes non adaptables.*

Propriétés :
Dans ce type sont groupées les exploitations qui possèdent une bonne stabilité mais qui n'arrivent pas à avoir une capacité d'adaptabilité. C'est-à-dire que ces systèmes ne peuvent faire face à des perturbations non programmées en adoptant un comportement favorable à leurs finalités. Elles ne possèdent pas de marge de manoeuvre pour s'adapter et leurs capacités d'apprentissage sont moyennes à faibles.

Le nombre d'exploitations dans ce type est de 9.
Ce type représente 18 % des exploitations enquêtées.

Caractéristiques :
Pour la capacité d'adaptabilité par apprentissage on peut dire que ce type possède un bas niveau de formation : à l'exception d'un chef d'exploitation, le reste n'est jamais allée à l'école où bien ils n'ont pas terminé l'école primaire.

A l'exception d'un exploitant ils ne participent pas à des groupes ou associations et n'utilisent pas d'intrants hors tabac, ils vont au village quelques fois dans l'année et en général ne connaissent pas plus de 2 organismes de développement.
Par contre six d'entre eux travaillent leur lot actuel depuis plus de 6 ans.

La capacité d'adaptabilité par marge de manoeuvre est faible puisque dans ce type la surface entretenue moins la surface en cultures pérennes est toujours inférieure à 5 ha, ce qui les empêcherait de faire des changements de projets face à un changement de l'environnement.

Mis à part deux exploitants récemment installés, tous les autres ont des liens familiaux avec deux à quatre exploitations de la localité. Ils ne font pas de l'entraide pour les travaux.

50 % de ce type possèdent un hangar à tabac mais celui-ci est petit ou moyen (moins de 90 $m^2$), ce qui les empêche de faire une surface plus importante en tabac en années de bons prix comme cela a été le cas à la dernière campagne.

La surface totale moyenne de l'exploitation est supérieure au type II, atteignant 29 ha. La surface moyenne cultivée est la même que dans le type II, soit 6 ha. Par contre on passe ici à une plus grande surface en pérennes, 3 ha en moyenne. Le maté est la plus importante des pérennes avec une surface moyenne de 2,15 ha, et il y a aussi, hormis le maté, le toung et le thé mais celles-ci sont présentes seulement dans 3 exploitations (les plus anciennes).

Mais la différence la plus marquée avec les deux types précédents est que ces exploitations ne sont pas centrées sur le tabac, seulement cinq sur neuf, soit 55 % qui forment ce type font du tabac, et ceci sur de petites surfaces de 0,5 ha. De plus c'est le type Criollo Misionero qui est le plus fréquent. Les quatre exploitations restantes qui ne font pas du tout du tabac sont centrées soit sur les vivrières soit sur les cultures pérennes comme le maté et thé.

Le nombre de travailleurs et celui de consommateurs est inférieur au type II, arrivant à une moyenne de 2,5 travailleurs et 5 consommateurs par exploitation. Le ratio avec la surface cultivée dénote une utilisation plus intensive de la main-d'oeuvre disponible avec 2,5 ha cultivés par travailleur et où la surface en tabac quand elle est présente représente seulement 9 % de celle qui est cultivée.

Les besoins alimentaires de la famille sont bien couverts directement par l'exploitation puisque dans ce type nous trouvons 0,77 ha en vivrières pour chaque consommateur. En plus dans ce type nous trouvons pour 67 % des cas un revenu extérieur provenant des travaux à la tâche en dehors de leurs exploitations.

Mis à part un exploitant, tous possèdent des bovins avec une moyenne de 4 têtes par exploitation bien que trois d'entre eux n'aient pas encore clôturé leurs prairies. En effet, 44 % des exploitations possèdent une prairie clôturée avec une surface moyenne de 2,8 ha par exploitation. Et si on considère la surface totale en prairie, clôturée ou non, on constate que tous en possèdent, avec une surface moyenne de 2 ha par exploitation.

Par rapport à l'outillage seulement 33 % des exploitations sont bien équipées, avec tronçonneuse, le reste possède seulement un araire et des outils manuels.

Ce type, très hétérogène par rapport à l'âge du chef d'exploitation et le temps d'installation sur le lot, peut être subdivisé en deux sous-types selon ces deux critères :

SOUS-TYPE III.1. **Les jeunes avec peu de temps de présence sur le lot.** Ils possèdent en moyenne 28 ans et 3 ans d'installation sur le lot.

Bien que les nombres de travailleurs et de consommateurs ne présentent pas de différences très marquées entre les deux sous-types, une différence existe au niveau de la surface entretenue et de la surface en pérennes, notamment en maté. En effet les jeunes ont en moyenne 4 ha cultivés et le tabac est toujours présent avec 0,5 ha, dont le type Burley est plus fréquent. La surface en pérennes descend à 1 ha qui est exclusivement occupé par le maté planté récemment.

En considérant la surface en vivrières par consommateur celle-ci chute à 0,35 ha, ce qui pose question par rapport à la couverture des besoins alimentaires de la famille.

SOUS-TYPE III.2. Les exploitants âgés et avec plus de temps de présence sur le lot. Ils ont entre 44 et 52 ans et en moyenne 9 ans sur le lot.

Par contre ce sous-type se caractérise par une surface cultivée importante, en moyenne 7,3 ha, dont 4 ha en pérennes (notamment 3 ha en maté), pour les exploitations qui



possèdent des pérennes. Le tabac est présent dans deux de ces exploitations et il est de type Criollo, de même surface que chez les jeunes (0,5 ha).

D'autre part c'est dans ce sous-type que nous trouvons aussi des exploitations centrées exclusivement sur les vivrières, ne possédant ni tabac ni cultures pérennes. Ceci fait que dans ce sous-type la surface en vivrières par consommateur soit de 0,87 ha, très supérieure à la moyenne de la localité.

*(4) Type IV. les systèmes non transformables.*

Propriétés :

Ce sont les systèmes de production qui possèdent une bonne capacité de stabilité et d'adaptabilité, mais qui ne possèdent pas de capacité à modifier leurs structures.

Nombre d'exploitations comprises dans ce type : 15.
Pourcentage de ce type sur le total d'exploitations enquêtés: 30 %.

Caractéristiques :

Les exploitations appartenant à ce type possèdent une surface totale moyenne de 18 ha, donc inférieure à tous les types précédents ; par contre la surface cultivée est supérieure aux autres, avec une moyenne de 7,12 ha entretenus.

Une des caractéristiques les plus remarquables de ce type est qu'il s'agit d'exploitations qui possèdent peu de forêt, 67 % des exploitations incluses dans ce type possèdent moins de 9 ha en fôret naturelle, et le reste, bien qu'elles aient un peu plus de fôret, ne possèdent pas de tronçonneuse pour pouvoir faire des changements importants de structures.

Par rapport à l'âge du chef et au cycle familial ce type semble être très hétérogène.

Ce qui semble différencier ce type d'avec les précédents est la présence de pérennes dans toutes les exploitations. La surface en pérennes est plus importante, arrivant à 4 ha en moyenne pour le type, dont 2,4 ha en maté, culture qui est présente dans toutes les exploitations sauf une. Dans ce type on trouve 3 exploitations qui ont planté 5 ha en maté (surface maximum autorisée pour les nouvelles plantations). Un autre fait significatif de ce type est que hors du maté toutes les exploitations possèdent une ou deux cultures pérennes. Le toung par exemple est présent dans 67 % des cas avec une surface moyenne de 1 ha. On trouve aussi 5 cas avec du pin, 4 cas avec du thé et 2 cas avec de la citronnelle. Donc ce sont des systèmes très diversifiés.

Il y a aussi une autre composante remarquable, mis à part deux cas, les systèmes sont aussi basés sur le tabac (87 % des exploitations), avec une surface moyenne de 1,5 ha. Les plus fréquentes sont les combinaisons du type Burley plus Criollo Misionero (62 % des cas).

A l'exception de deux exploitations toutes possèdent des bovins et leur nombre est plus important que dans les autres types. La moyenne est de 5 têtes de bovins par exploitation. 60 % des exploitations possèdent une prairie clôturée de 2,14 ha par exploitation en moyenne.

La surface cultivée par travailleur est inférieure au type III, avec 2 ha par travailleur. Et en considérant seulement le tabac ce ratio arrive à 0,43 ha par travailleur, donc pas de problème pour faire face à des pointes de travail.

Ce type devrait bien couvrir les besoins alimentaires du groupe familial, avec 0,74 ha de vivrières par consommateur il dépasse la moyenne de la localité.

Par rapport à l'outillage, ce type est bien équipé, 40 % d'entre eux possèdent une tronçonneuse et 26 % des outils de transformation, comme par exemple une presse à canne où un alambic.

47 % des chefs d'exploitation participent à des groupes ou associations et en moyenne ils connaissent plus de 2 organismes de développement, mais seulement 27 % utilisent d'autres intrants que ceux du tabac.

Leur niveau de formation est très varié, et bien que seulement 20 % d'entre eux aient fini l'école primaire, par contre dans 47 % des cas leurs enfants ont suivi l'école primaire et même quelques uns sont à l'école secondaire.

L'effet d'avoir un successeur et avec un certain niveau de formation peut expliquer les projets manifestés par ces exploitants pour les années à venir : 60 % veulent introduire de nouvelles cultures et 47 % veulent augmenter la surface en culture. Mais leurs projets semblent difficiles à se concrétiser du fait du manque de terres libres.

Dans ce type il y a deux sous-classes, avec un comportement différent selon que les exploitations possèdent ou non une susceptibilité à modifier leurs projets :

SOUS-TYPE IV.1. Systèmes n'ayant **pas de susceptibilité à changer de projet**, et donc de se transformer.

Ce sont des exploitations de taille petite à moyenne (7,5 ha pour la plus petite et 24 ha pour les plus grandes), avec une surface totale moyenne de 17 ha.

La surface en forêt naturelle qui reste est faible, 6 ha en moyenne.

Le principal facteur limitant qui empêcherait une transformation est le manque de terres libres pour des changements de structure. C'est pourquoi les projets pour les années à venir sont, soit maintenir les cultures actuelles, soit enlever certaines cultures pérennes qui ne sont plus rentables (cas du thé et de la citronnelle).

Dans cette sous-classe, la surface entretenue et la surface en tabac ne se différencient pas de la moyenne du type, par contre la surface moyenne en maté est supérieure (3 ha) et le nombre de travailleurs et de consommateurs sont en dessous de la moyenne du type. En effet avec 2,5 travailleurs par exploitation, la surface cultivée par travailleur est élevée, presque 3 ha. Ils font déjà une utilisation intensive de la main-d'oeuvre, ce qui explique les faibles projets sur l'exploitation pour les années à venir.

Le ratio vivrières par consommateurs peut être considéré comme très satisfaisant puisque il arrive à 0,82 ha en vivrières par consommateur, ce qui est très supérieur à la moyenne de la localité.

Mis à part un exploitant, tous possèdent des bovins avec une moyenne de 6,5 têtes par exploitation, donc plus que la moyenne du type, et la surface totale en prairie est de 1,95 ha par exploitation, autrement dit proche de la moyenne du type.

SOUS-TYPE IV.2. Systèmes **avec susceptibilité de modifier leurs projets.**

Les caractéristiques les plus marquantes de cette classe et par différence avec la précédente sont :

Surface totale pas éloignée du type précédant mais de toute façon un peu plus grande, avec une moyenne de 19 ha, et un peu plus de forêt naturelle 9,5 ha. D'où la principale différence qui fait que dans ce sous-type il y susceptibilité à changer de projet. En effet les projets des exploitants pour les années à venir sont : augmenter la surface de cultures déjà présentes sur l'exploitation et/ou introduire de nouvelles cultures.

Ce type de projet peut s'expliquer du fait que dans cette classe il y a plus de travailleurs avec en moyenne 4 travailleurs par exploitation. Ce sont en général des familles nombreuses et tous ont un successeur.

Dans cette classe les différences par rapport à la moyenne du type sont : nombre de travailleurs et de consommateurs un peu plus fort que la moyenne (3,8 et 6,8 respectivement).



Par comparaison avec la classe précédente du même type, il n'y a pas de différence dans la surface entretenue, dans la surface en pérennes ou en tabac. Par contre la surface en maté est inférieure avec 2,35 ha en moyenne et 3,7 ha en vivrières ce qui compense d'une certaine façon le nombre plus élevé de consommateurs dans cette classe. La surface en vivrières par consommateur est de 0,69 ha, donc satisfaisante puisque similaire à la moyen de la localité.

La surface entretenue par travailleur est inférieure à celle de la classe précédente avec 1,8 ha par travailleur ce qui peut expliquer la différence des projets.

Exception faite d'un exploitant, tous possèdent des bovins avec une moyenne de 5 têtes par exploitation, et la surface totale en prairie est égale à la moyenne du type.

*(5) Type V. Les systèmes transformables.*

Ce sont les systèmes possédant une bonne capacité de stabilité, d'adaptabilité et de se transformer par modification de leurs structures.

La modification des structures est possible puisque ces exploitations possèdent une surface totale moyenne de 29 ha dont 69 % de celle-ci est couverte par la forêt naturelle soit 19,5 ha en moyenne par exploitation.

Les exploitations classées dans ce type sont d'autre part bien équipées, ayant une tronçonneuse, outil qui leur permet de faire des défrichements avec moins de temps et de façon moins pénible. Ces deux faits leur confèrent la capacité de se transformer en modifiant leurs structures.

Nombre d'exploitations dans ce type : 9.
Pourcentage de ce type dans l'échantillon total : 18 %.

Elles disposent aussi d'une faible pression démographique, avec en moyenne de 6,4 ha par consommateur.

D'autre part les chefs d'exploitation manifestent des projets pour les années à venir, notamment l'augmentation de la surface de quelques cultures (maté).

La surface entretenue est la plus grande de tous les types avec 9,6 ha par exploitation. La surface cultivée moyenne par exploitation est de 7,6 ha, celle-ci est pourtant supérieure à tous les autres types, mais la surface en cultures pérennes et aussi en maté est inférieure au type IV, descendant dans ce cas à 3 ha et 2 ha respectivement. Par contre la surface en tabac est semblable au type IV avec une moyenne de 1,4 ha.

Ce qui caractérise ce type par rapport à l'occupation du sol est que tous sont des systèmes basés sur la diversification des cultures de vente puisque tous possèdent du maté généralement en production, et du toung (dans 5 cas) ou bien du thé ou de la citronnelle. Comme culture annuelle de vente tous font du tabac sur des surfaces supérieures à un ha et de différents types (4 cas de Burley plus Criollo, 2 cas avec Burley et 2 cas avec Criollo Misionero).

La diversification est complétée par l'élevage bovin avec une moyenne de 7 têtes par exploitation, si bien que seulement 55 % des exploitations possèdent une prairie clôturée, avec une surface moyenne de 3 ha.

En ce qui concerne l'utilisation de la main-d'oeuvre, la surface cultivée par travailleur est de 2,3 ha en moyenne, soit similaire au type III. Et pour le tabac est de 0,43 ha par travailleur, similaire au type IV.

Les exploitations de ce type devraient bien couvrir leurs besoins alimentaires, elles possèdent en moyenne 0,75 ha en vivrières par consommateur.

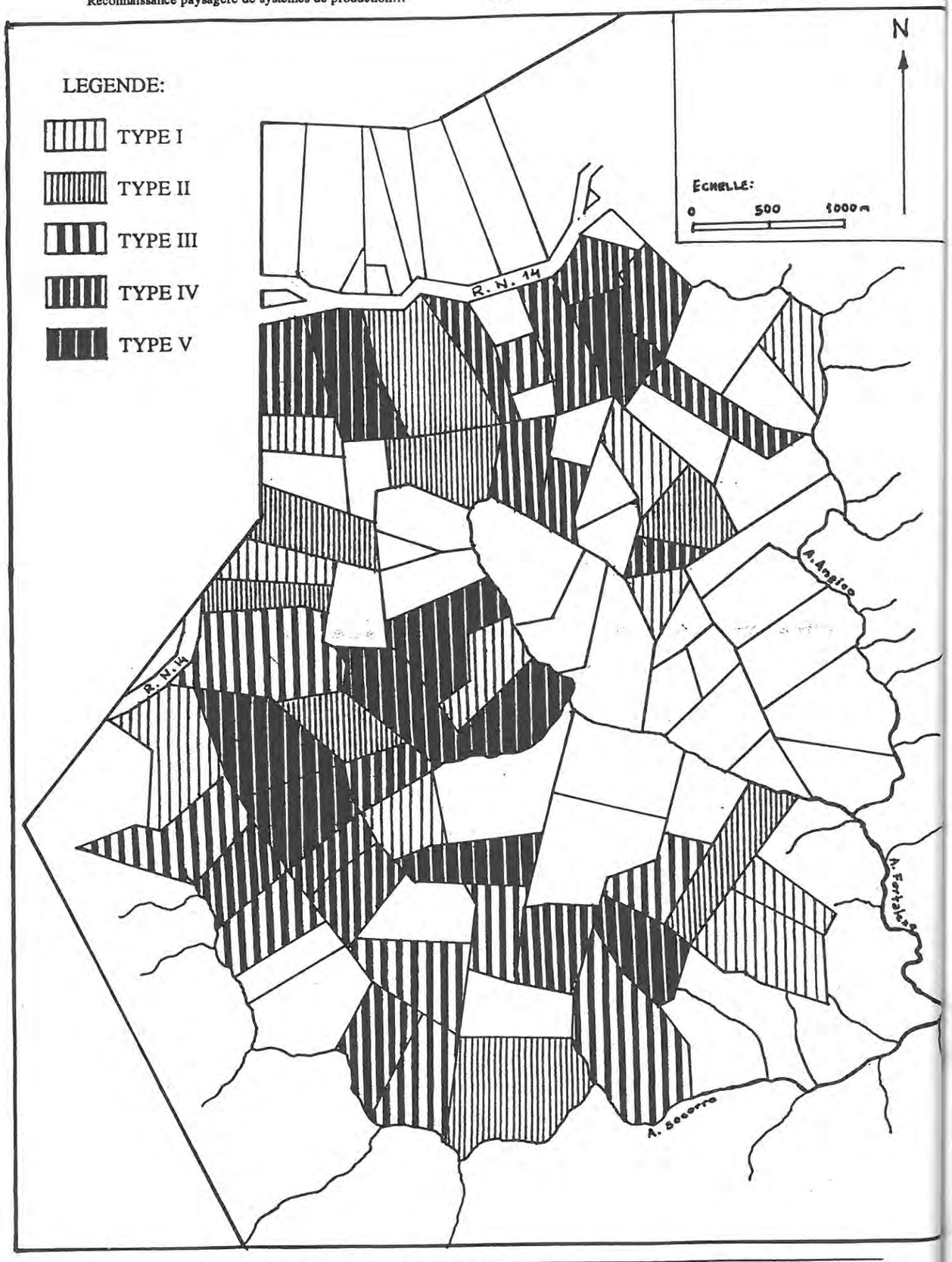



**FIGURE N°9 : CARTE DE LOCALISATION DE LA TYPOLOGIE DES SYSTEMES DE PRODUCTION DU PARAJE LUJAN.**



75 % des exploitants ont des liens familiaux avec 4 exploitants de la localité. Dans 67 % des cas, ils participent à des groupes ou associations, et ils connaissent plus de 2 organismes de développement et seulement 22 % d'entre eux utilisent d'autres intrants que ceux du tabac.

SOUS-TYPE V.1. Avec capacité de modifier leurs structures, mais **sans susceptibilité de changer leurs projets.**

Bien que l'âge et le temps d'installation sur le lot soient très variés, ce type correspond à des exploitants qui habitent dans la zone depuis plus de 6 ans. La principale raison qui pourrait expliquer la non susceptibilité à changer de projet peut se trouver dans le fait que le projet pour les années à venir se centre seulement sur l'augmentation des surfaces de cultures déjà présentes sur l'exploitation.

La différence avec l'autre sous-type est que celui-ci possède une surface en forêt supérieure, avec une moyenne de 21 ha, mais la surface cultivée et en cultures pérennes est inférieure avec 7 ha et 2,8 ha respectivement. Par contre la surface en tabac est plus importante puisque ce sous-type arrive à 1,65 ha en tabac. Donc ces exploitations sont aussi diversifiées mais le tabac a une place plus importante dans le système.

SOUS-TYPE V.2. Avec capacité de se transformer soit en modifiant ses structures **soit en changeant de projets.** Forte capacité de se transformer dans les années à venir.

Ce type est constitué par un tout petit nombre d'exploitations et correspond aux systèmes les plus performants puisque ils possèdent des capacités de stabilité, d'adaptabilité et en plus celle de transformabilité.

Par rapport au sous-type précédent et à la susceptibilité à changer de projet, ces exploitations prévoient d'introduire des nouvelles cultures dans les années à venir. La capacité à se transformer peut s'expliquer aussi parce qu'il s'agit de jeunes agriculteurs (âge moyen de 34 ans), et en début de cycle familial, mais avec une certaine expérience en tant que agriculteurs avec 9 ans de présence sur le lot.

La principale différence par rapport au sous-type V.1. est que, bien qu'elles aient un peu moins de forêt naturelle (moyenne de 16 ha), à égale surface totale elles possèdent une surface entretenue supérieure avec le même nombre de travailleurs, donc il y a une utilisation plus efficiente de la main d'oeuvre. En effet la surface cultivée par travailleur est en moyenne de 3 ha.

D'autre part ces systèmes sont aussi diversifiés avec presque 4 ha en pérennes dont une moyenne de 2,4 ha en maté, ils possèdent aussi du toung et du tabac mais sur une surface inférieure au type précédent, dans ce cas elle est de 0,95 ha.

Bien que la surface en vivrières ne se différencie pas du type IV, ce sous-type possède le ratio le plus fort de vivrières par consommateurs, il arrive dans ce cas à 0,7 ha par consommateur.

## CONCLUSION DE LA TYPOLOGIE

Dans la Figure n°9 nous avons situé les différents types de systèmes de production sur la carte cadastrale du site.

Les exploitations des types I et II constituent les classes les plus fragiles. Centrées sur la culture du tabac qui constitue leur principal revenu elles risquent leur avenir dans une dépendance totale vis-à-vis de l'extérieur, notamment du fait qu'elles n'arrivent pas à couvrir les besoins alimentaires du groupe domestique avec les vivrières cultivées sur l'exploitation.

Donc nous supposons que ce revenu annuel est destiné à couvrir les besoins minimaux de la famille et ne sera pas utilisé pour l'achat d'outils ou d'animaux, qui pourrait leur permettre d'acquérir une certaine stabilité et d'investir dans l'exploitation de manière à initier une capitalisation et donc une évolution de leurs systèmes de production.

Mis à part le cas des jeunes récemment installés et en début du cycle familial qui ne disposent pas de beaucoup de main-d'oeuvre, les autres exploitants font une faible utilisation de celle-ci avec une surface cultivée de 1,5 ha par travailleur.

Les exploitations du type III par contre semblent être plus autarciques, ayant peu de contact avec l'extérieur. Même si quelques-uns d'entre eux cultivent aussi du tabac ils consacrent une surface plus importante aux cultures vivrières en s'assurant la reproduction de la force de travail et la sécurité alimentaire du groupe familial.

En général ces exploitants possèdent un revenu extérieur, nous pouvons supposer que celui-ci est destiné à couvrir les besoins non satisfaits par la production de l'exploitation. Le revenu provenant du tabac ou d'une autre annuelle de vente servirait alors à la formation d'une petite épargne destinée à être réinvestie dans l'exploitation (augmenter l'effectif des bovins, clôturer la prairie, achats des outils ou même investir dans la plantation de pérennes). Ce sont des hypothèses que nous ne pouvons vérifier dans ce travail-ci.

L'utilisation de la main-d'oeuvre familiale est plus intensive arrivant à 2,5 ha cultivées par travailleur, d'où la présence d'une surface entretenue plus importante que dans les types précédents.
Nous considérons ces exploitations comme des systèmes non adaptables du fait d'un faible niveau d'apprentissage et de marge de manoeuvre, mais par contre elles possèdent une bonne stabilité. Donc elles pourront se reproduire au moins à l'identique, ou bien se transformer lentement.

Les exploitations du type IV constituent le groupe ayant déjà subi une transformation. En effet elles sont les plus diversifiées possédant plus de 4 ha en pérennes. Leurs systèmes sont basés sur les pérennes comme le maté, le toung, le pin, mais aussi sur le tabac.

Elles disposent de la même quantité de travailleurs que le type II mais font une utilisation plus intensive de la terre et aussi de la main d'oeuvre disponible, avec 2 ha cultivées par travailleur et une surface entretenue de presque 9 ha.

Ce type a une certaine capitalisation, une bonne capacité de stabilité, d'adaptabilité mais sans capacité pour continuer à se transformer du fait que le principal facteur limitant est le manque de terres libres (ou parfois d'outils) pour envisager une transformation.

Les exploitations du type V sont en pleine transformation. Dans la plupart des cas ce sont de jeunes agriculteurs en début du cycle familial mais avec des exploitations qui ont une certaine ancienneté.

Leurs systèmes de production sont aussi basés sur la diversification des cultures pérennes comme le maté et le thé, mais aussi le tabac. Ces cultures leur permettent d'avoir les revenus nécessaires pour continuer un investissement sur leurs exploitations.
En effet leurs projets sont d'introduire de nouvelles cultures et d'augmenter la surface en maté qui, dans ce type, est inférieure à celle du type IV.

Ils font aussi une utilisation intensive de la main-d'oeuvre avec 2,3 ha cultivés par travailleur avec la surface entretenue plus importante de tous les types : 9,6 ha. Ce qui les différencie du type précédant est que ces exploitations disposent encore d'une surface importante en forêt naturelle qui peut être destinée à la transformation des systèmes. Donc ce sont des systèmes ayant une bonne capacité de stabilité, d'adaptabilité et en plus de transformabilité. Cela nous permet de dire que ces systèmes ont toutes les possibilités d'avoir une reproduction élargie.



*(6) Comparaison avec les critères d'évolutionnabilité.*

Si nous analysons les différents types de systèmes de production avec les critères d'évolutionnabilité en prenant les indices de :
Ev2 qui représente le pourcentage de surface totale par an qui est gagnée ou perdue du fait du système de cultures mises en place (Cf C. Albaladejo, 1987 pour plus de détails).
Ev4 qui représente le pourcentage de la surface entretenue qui est perdue par an du fait de diminution de la fertilité naturelle du sol selon le système de culture pratiqué.

Les caractéristiques de chaque type par rapport à la gestion de la fertilité naturelle et les systèmes de cultures pratiquées sont :

Les exploitations du type I ayant comme principale orientation productive le tabac, ont un bilan positif avec un indice Ev2 de 0,62 % de surface totale par an. Cet équilibre par rapport à leur bilan de fertilité est apparent, du fait qu'elles possèdent un essart petit par rapport à la surface totale, donc avec encore beaucoup de forêt naturelle et friches, ce qui fait que le bilan total soit positif.

Par contre en prenant l'indice Ev4 en pourcentage de la surface entretenue perdue par an, il tombe à -12,46 %, autrement dit en continuant avec le même système de culture ils perdent chaque année l'équivalent de 12,46 % de leur surface entretenue.

Les exploitations du type II ayant comme principale orientation productive le tabac ou une autre annuelle de vente (soja ou haricot), elles possèdent un bilan positif avec un indice Ev2 de 0,99 % de la surface totale par an.
Par contre l'indice Ev4 est de -9,71 %, autrement dit ces systèmes perdent 9,71 % de leur surface entretenue par an.

Les exploitations du type III centrées sur les cultures vivrières et ayant très peu de tabac possèdent un bilan global positif de la gestion de la fertilité. En effet leur indice Ev2 est le plus élevé des types avec 2,43 % de gain de la surface totale par an. Cet indice positif peut s'expliquer par l'existence d'une surface importante en forêt naturelle (18,5 ha en moyenne) bien que la surface essartée soit plus importante que pour les types précédents.
Par rapport à l'indice Ev4, considérant seulement la surface entretenue, ce type a le meilleur bilan, avec la valeur la plus favorable : -6,87 % de la surface entretenue par an.

Les exploitations du type IV avec orientation productive diversifiée, centrée sur le tabac, le maté et le toung, possèdent un bilan négatif de gestion de la fertilité totale. L'indice Ev2 est de -1,63 % de perte de surface totale par an. Cela est dû à ce que les exploitations de ce type comptent une surface entretenue supérieure aux précédents et il leur reste peu de forêt naturelle, 8 ha comme surface moyenne du type.

Par contre en considérant l'indice Ev4, prenant en compte seulement la surface entretenue, le type a en moyenne -9 % de perte de surface entretenue par an. Ce chiffre est de toute façon inférieur à celui des types I et II, du fait d'une gestion différente de la fertilité.

Les exploitations du type V, elles aussi avec une orientation productive diversifiée, avec des pérennes comme le maté et le thé, et aussi du tabac, possèdent un bilan positif de la gestion globale de la fertilité. En effet l'indice Ev2 est de 1,84 % en moyenne, bien que ce type possède la surface entretenu la plus importante, ce bilan positif par rapport au type IV peut s'expliquer par l'existence d'une surface importante en forêt naturelle, (19,5 ha par exploitation en moyenne) qui fait que le bilan global soit positif.
En considérant seulement la surface entretenue, l'indice Ev4 est de -7,93 % de perte de surface entretenue par an ; ce pourcentage de perte de fertilité est aussi inférieur au type IV. Ceci s'explique par une surface plus importante en prairie dans le type V, bien que la surface cultivée soit supérieure à celle du type précédant.

En conclusion nous pouvons caractériser pour chaque type différents comportements dans la gestion de la fertilité, déterminé non seulement par leur orientation productive mais aussi répondant à une logique différente d'utilisation de l'espace.

En effet les exploitations du type I, centrées exclusivement sur le tabac, et le type II aussi basées sur le tabac ou une autre annuelle de vente constituent les types plus érosifs. Bien qu'elles possèdent une surface entretenue petite, elles ont encore une surface en forêt non négligeable, par contre leur bilan global est juste à équilibre.

Leur gestion de la fertilité est basée sur une utilisation fortement minière des ressources, en effet les exploitants appartenant à ces types et ayant entre 8 et 11 ans de présence sur le lot, possèdent beaucoup de friches. Ils n'ont mis en place que très peu de cultures pérennes. L'épuisement de la fertilité naturelle du sol après quelques années de tabac, les oblige à laisser place aux friches et à raser la forêt naturelle pour continuer avec la même logique.

Le type III semble par contre être le moins érosif. Leurs systèmes basés principalement sur les vivrières et un peu de pérennes semble être mieux géré. En effet leur bilan positif de gestion globale de la fertilité permet de vérifier l'existence d'une surface non négligeable en forêt naturelle, même si la surface entretenue est supérieure aux types précédents.
Donc leur gestion de la fertilité est non minière, d'une part parce que les cultures vivrières sont moins érosives que le tabac, mais aussi nous supposons qu'après chute de la fertilité dans les parcelles en annuelles ils mettent en place des cultures pérennes et des prairies, et cette dernière permet une récupération de la fertilité.

Les types IV et V semblent avoir un comportement semblable dans la gestion globale de la fertilité. Bien que le groupe IV ait un bilan négatif à cause de l'existence de très peu de forêt ce qui le fait se différencier du type V, il ne possède pas de friches, et la restitution de la fertilité est basée sur la mise en place de forêt artificielle et de prairies sur les sols non aptes pour les pérennes ; ces deux dernières servant (il s'agit toujours de suppositions) à restituer la fertilité. Donc la logique de gestion de la fertilité est non minière ce qui l'oppose à celles des types I et II.

## 2. Traitement statistique des données

Les données sur les systèmes de production de Luján ont également fait l'objet d'une typologie réalisée grâce à l'analyse de données.

### a) Objectif

Notre objectif par rapport à la réalisation de cette seconde typologie est double.
D'une part il s'agit d'évaluer dans quelle mesure les résultats obtenus par une typologie manuelle auraient pu également être obtenus par une "typologie automatique". L'intérêt en effet de substituer une typologie par analyse de données à notre typologie manuelle serait de standardiser plus encore nos traitements et de les rendre "automatisables". Leur reproduction, à d'autres périodes ou sur d'autres sites, en serait facilitée.

D'autre part, même si ce résultat n'est pas atteint d'une façon satisfaisante, la comparaison entre les deux typologies pourra nous permettre de porter un regard critique sur notre méthode manuelle et sur nos résultats.

### b) Méthodes

Nous avons utilisé exactement les mêmes variables que pour la typologie manuelle et nous avons repris exactement le même codage de chacune des variables.



Le logiciel d'analyse de données utilisé est BIOMECO pour l'AFC (analyse factorielle des correspondances) et la CAH (classification ascendante hiérarchique). Les calculs statistiques et représentations graphiques ultérieures ont été réalisées sur SYSTAT et SYGRAPH.

Etant donné la présence dans la liste de nos variables, de variables qualitatives, nous n'avons pas réalisé d'ACP (analyse en composantes principales). Chacune des variables quantitatives a été mise en classes (même codage que pour la typologie manuelle) et a été ensuite "disjonctée" en autant de variables qu'elle avait de modalités.

La CAH a été réalisée sur les valeurs des 50 individus sur les axes factoriels qui extraient le plus d'informations.

### c) Résultats

*(1) Interprétation des axes factoriels*

Ce sont les trois premiers axes, F1, F2 et F3 qui extraient le plus d'information (plus de 25 % à tous les trois dont 19 % pour les seuls deux premiers axes). Notre interprétation ne portera donc que sur ces trois premiers axes.

#### (a) Axe F1

Du côté négatif de l'axe, nous retrouvons les modalités "utilise des intrants en dehors de la culture du tabac", participe à plus d'une association (le maximum)" et "connaît 3 organismes de développement ou plus intervenant dans la zone (le maximum)". En poursuivant avec des modalités de moindre contribution, nous trouvons : "pratique 4 cultures commerciales ou plus (le maximum)", "va plus d'une fois par semaine au village (le maximum)", "a un successeur certain", "a plus de 2 ha de prairie clôturée".

Du côté positif de l'axe, nous retrouvons les modalités : "aucun successeur", "installé sur le lot depuis moins de 2 ans", "ratio surface en vivrières/cultures de vente supérieur à 1 (le maximum)", "2 cultures commerciales ou moins (le minimum)", "célibataire ou marié sans enfants", "seulement des outils manuels".

Il semblerait que sur cet axe les trois types de capitaux distingués par P.BOURDIEU : capital économique, capital social et capital culturel, varient dans le même sens en diminuant lorsque les valeurs sur F1 augmentent. La Figure n°10 montre d'ailleurs que les modalités qui rendent compte de ces capitaux sont disposées le long de cet axe dans le sens d'une diminution des capitaux. Corrélativement, les variables de temps d'installation semblent suivre cet axe des capitaux : plus le temps d'installation est long, plus le capital économique et social (et dans une certaine mesure culturel : connaissance du lot et de la zone) augmentent.

Nous appellerons donc cet axe "FAIBLESSE DES CAPITAUX".

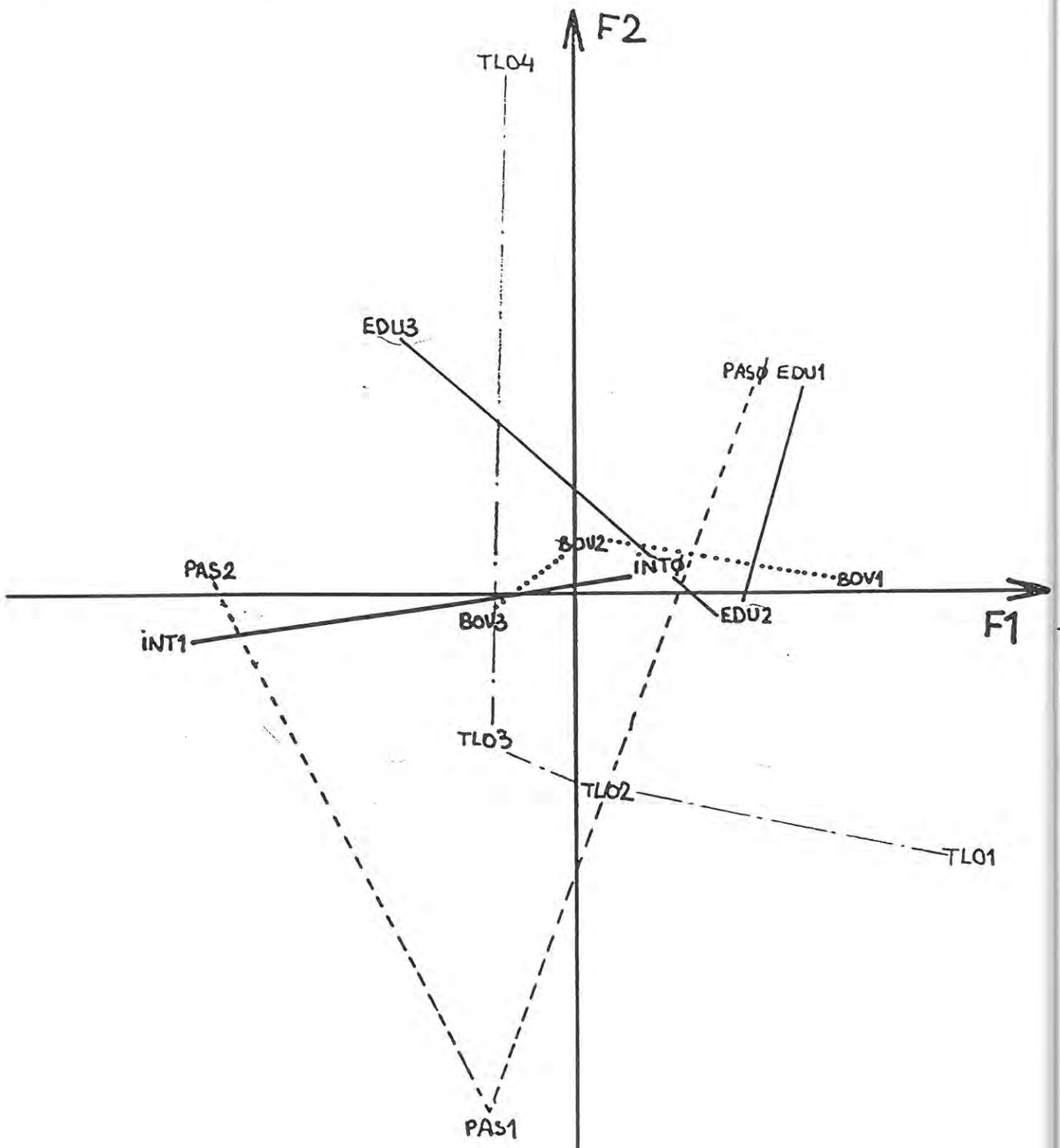
#### (b) Axe F2

Du côté négatif de l'axe, nous trouvons les modalités suivantes : "successeur incertain", "marié avec une majorité d'enfants de moins de 12 ans", "participe à une seule association", "âge du chef < 35 ans".

Du côté positif de l'axe nous trouvons : "plus de 10 ans de présence sur le lot", "chef de plus de 50 ans", "marié avec une majorité d'enfants de plus de 12 ans", "successeur certain".

Cet axe représente le temps de carrière de l'exploitant. La Figure n°11 montre que toutes les variables qui en rendent compte varient dans le même sens sur l'axe F2.

Nous appellerons cet axe "AGE DU PRODUCTEUR", en fait il représente plus une notion de "carrière" de l'exploitant que simplement son âge.




INT : Utilisation d'intrants en dehors du tabac

PAS : Participation à des associations

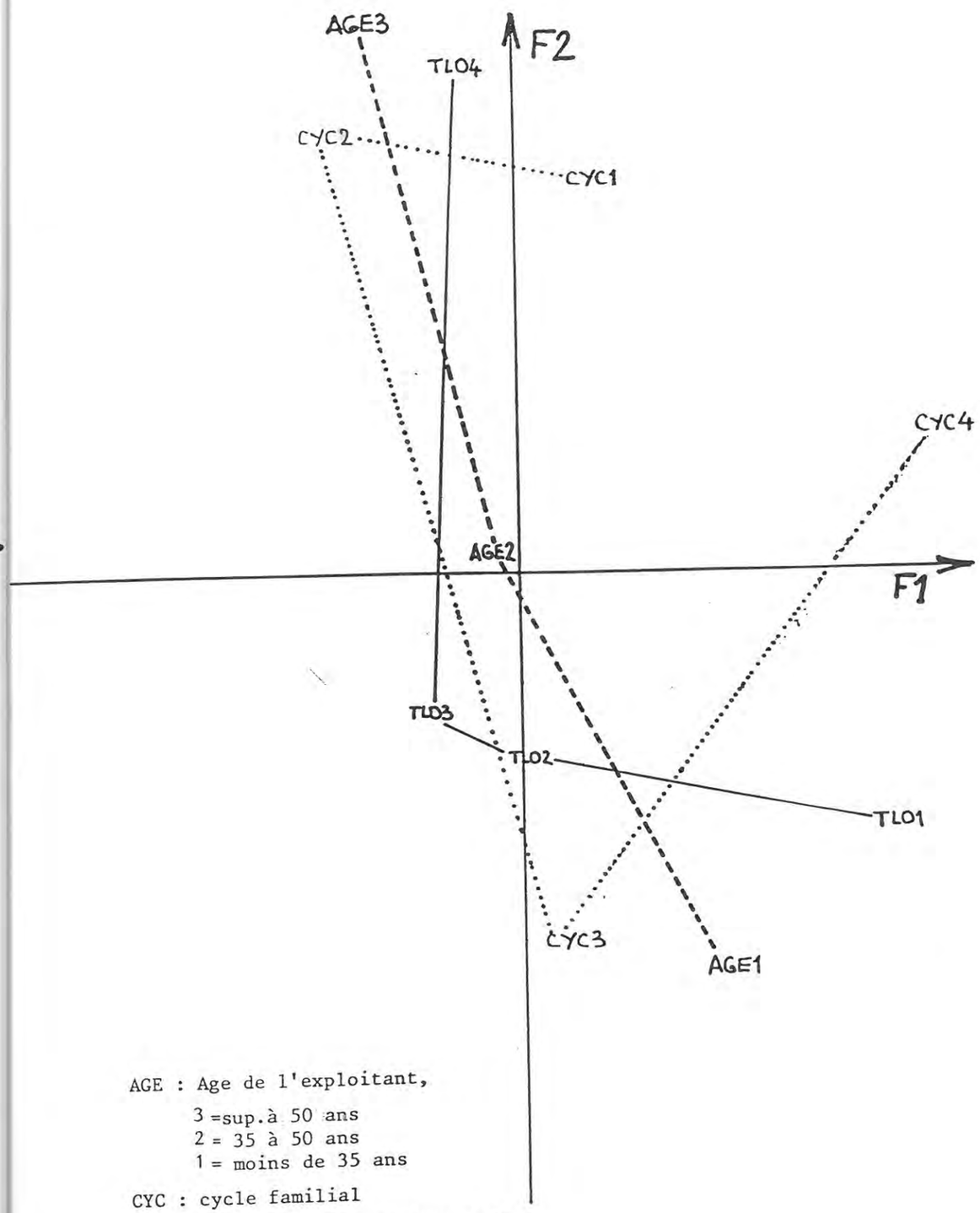
TLO : Temps de présence sur le lot

EDU : Niveau d'éducation formelle

BOV : Quantité de bovins sur l'exploitation

FIGURE N°10 INTERPRETATION DE L'AXE FACTORIEL F1 DE L'AFC SUR LES SYSTEMES DE PRODUCTION DE LUJAN EN 1990






AGE : Age de l'exploitant,

3 =sup.à 50 ans
2 = 35 à 50 ans
1 = moins de 35 ans

CYC : cycle familial

TLO : Temps de présence sur le lot

FIGURE N°11 INTERPRETATION DE L'AXE F2 DE L'AFC SUR LES SYSTEMES DE PRODUCTION DE LUJAN EN 1990

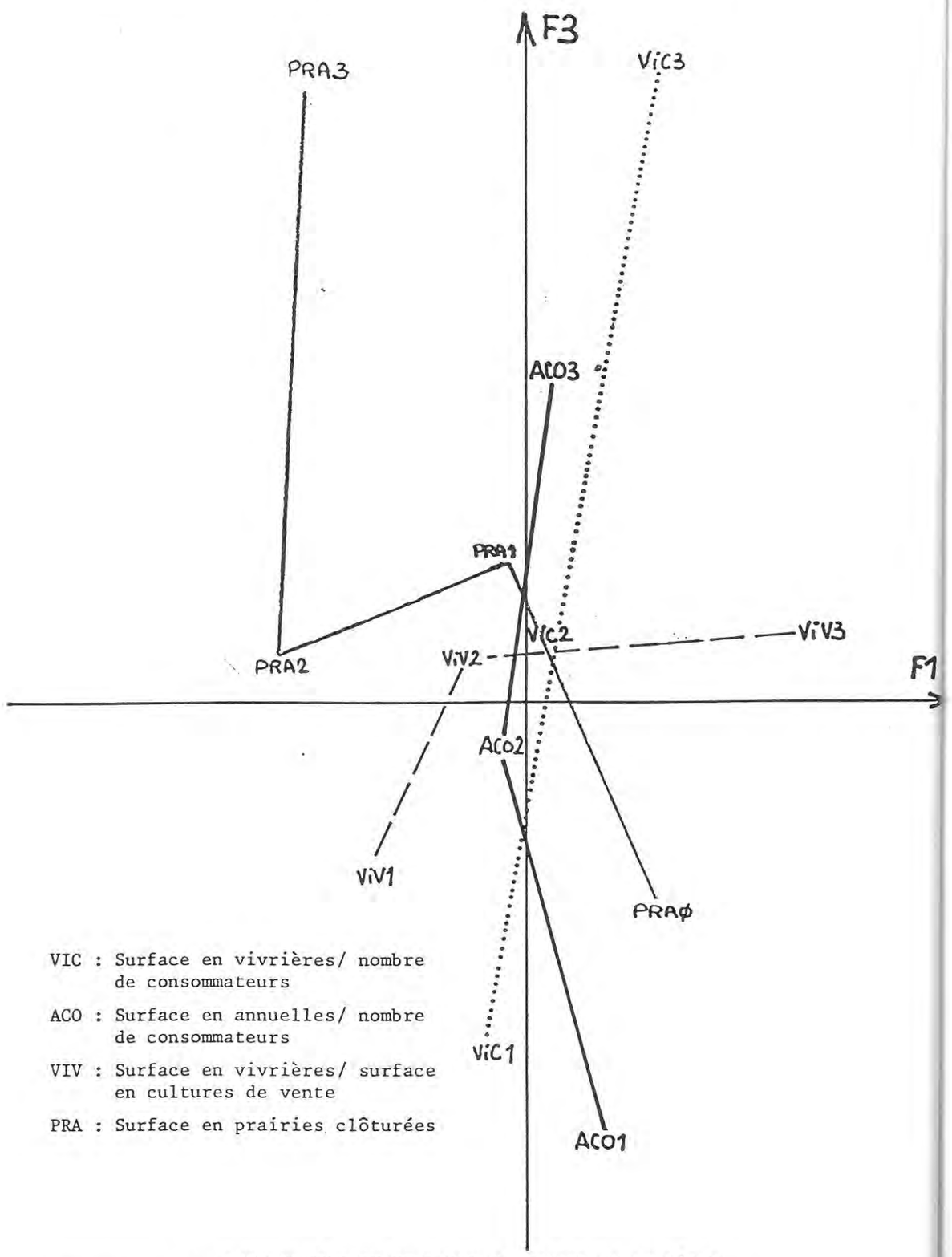



FIGURE N°12 INTERPRETATION DE L'AXE FACTORIEL F3 DE L'AFC SUR LES SYSTEMES DE PRODUCTION DE LUJAN EN 1990



(c) Axe F3

Du côté négatif, nous trouvons "surface en vivrières/ surface en cultures de vente <= 0,5 (le minimum)", "surface en annuelles/ nombre de consommateurs <= O,5 (le minimum).

Du côté positif de l'axe nous trouvons les modalités suivantes : "surface en vivrières/ surface en cultures de vente >= 1 (le maximum)", "célibataire ou marié sans enfants", "surface en annuelles/ nombre de consommateurs > 4 (le maximum)", ""aucun successeur".

(Cf Figure n°12) Les variables rendant compte de l'importance du nombre de consommateurs par rapport à la surface cultivée en annuelles (qui assure l'alimentation et les besoins les plus urgents de la famille), varient dans le sens de l'axe F3. Les modalités qui sont liées à cette importance (par exemple les exploitations ayant peu de consommateurs comme c'est le cas pour les célibataires), contribuent également fortement à cet axe et peuvent être considérées comme suivant le sens de la pression démographique par rapport à la surface en annuelles et en vivrières.

Nous appellerons cet axe qui rend compte de l'insécurité à moyen terme de la satisfaction du groupe domestique, la pression démographique, et comme elle diminue lorsque les valeurs sur F3 augmentent, nous dirons "PRESSION DEMOGRAPHIQUE INVERSE".

*(2) Interprétation des groupes formés par CAH*

La CAH a été réalisée sur les seules valeurs des exploitations sur les trois axes qui extraient le plus d'information, à savoir : F1, F2 et F3. Les 4 premiers noeuds sont ceux qui extraient de loin le plus d'information, ce qui nous a formé 5 types d'exploitations (ce qui se présente a priori sous un aspect semblable à la typologie manuelle qui a formé également 5 types).

Les Figures n°13 et 14 représentent la position des 50 exploitations sur les plans factoriels F1*F2 et F1*F3 en fonction de leur appartenance à un de 5 types de la CAH. Sont tracées également pour chaque groupe les ellipses gaussiennes centrées sur les moyennes et dont la surface est calculée pour une probabilité de 0,80.

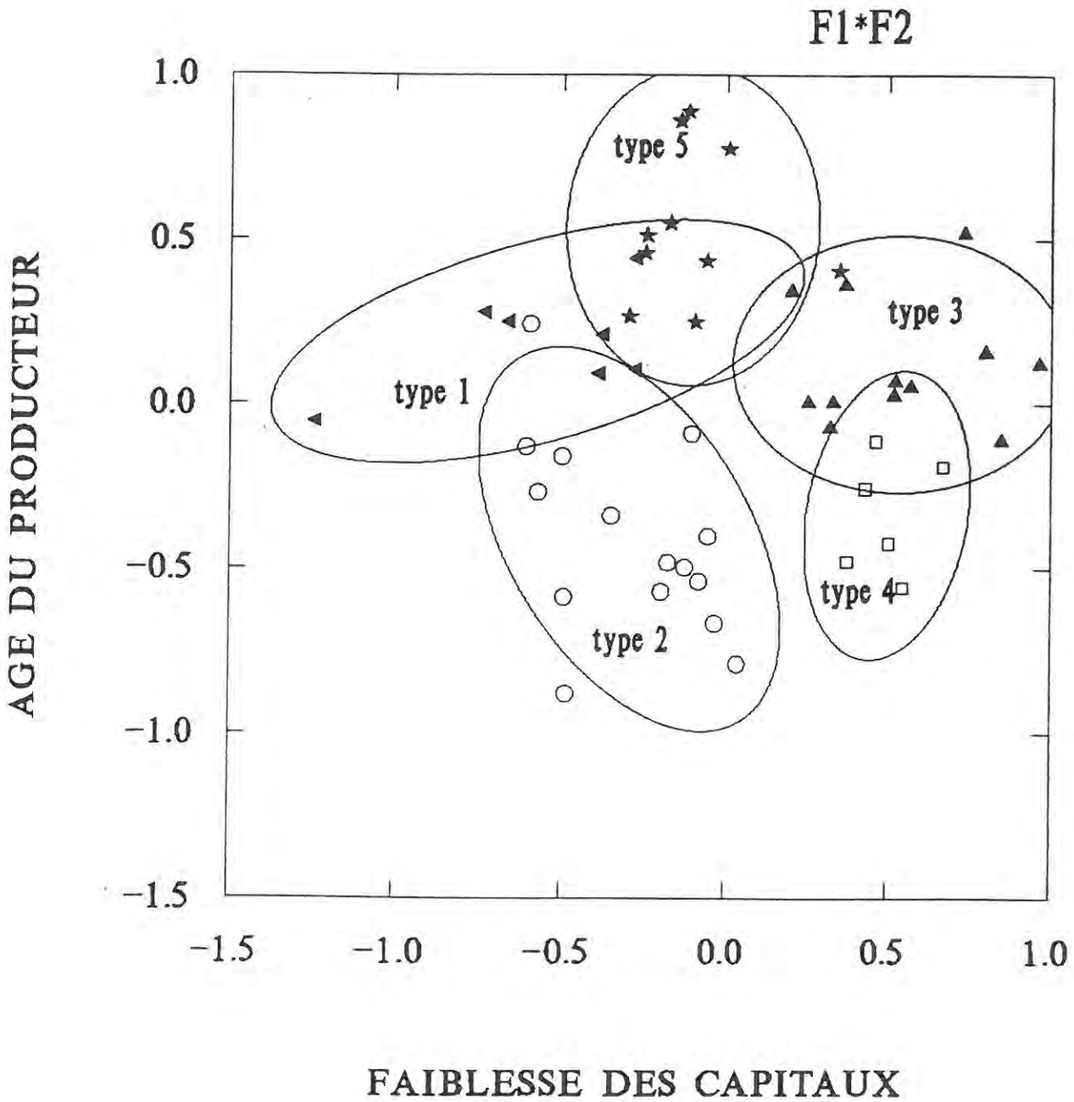
(a) Classe 1: Les exploitations capitalisées.

Cette classe correspond à des exploitations dont les chefs ont plus de 49 ans, l'âge moyen du groupe est de 56 ans. Ils sont en fin de cycle familial, et en général leurs enfants sont âgés de plus de 12 ans. Cette classe est constituée d'exploitations anciennement installées (comparativement) : 11 ans d'occupation du lot en moyenne. Mis à part un cas, ils habitent tous dans la zone depuis plus de 10 ans.

Dans la surface cultivée ce sont surtout les cultures pérennes qui occupent une place importante. En effet cette classe possède 7,5 ha en pérennes en moyenne, et entre celles-ci la culture principale est le maté, avec une surface moyenne de 4,1 ha par exploitation, ce qui est très supérieur aux autres classes. Cette classe présente aussi comme caractéristique très marquante la diversification des cultures pérennes puisque tous les exploitants possèdent plus de 3 pérennes : maté, toung, thé et pin. Le toung, qui est présent dans 5 cas (75 % de la classe) occupe en moyenne 2,3 ha par exploitation ; le pin, présent aussi dans 5 exploitations, a une surface moyenne de 1,5 ha, et le thé, présent aussi en 5 cas ne dépasse pas 1 ha par exploitation.

Cette classe cultive le plus d'annuelles, avec une moyenne de 6,5 ha par exploitation dont 5,4 ha de vivrières en moyenne. Le tabac est aussi présent dans cette classe pour 4 exploitations (54 % des cas), avec une surface moyenne de 2,2 ha, soit du Burley soit la combinaison du Burley plus Criollo Misionero. Les exploitations ne possédant pas de tabac réalisent une autre culture annuelle de vente : soit du maïs de Guinée (sorgho à balais), soit du soja ou du haricot.

FIGURE N°13 - PLAN FACTORIEL F1*F3 DE L'AFC SUR LES SYSTEMES DE PRODUCTION DE LUJAN EN 1990






Une autre caractéristique qui distingue cette classe est la présence dans toutes les exploitations de prairies clôturées avec une surface moyenne de presque 4 ha, bien que les écarts soient importants (1 ha pour la plus petite et 7 ha pour la plus grande). Le nombre de bovins est aussi plus important que dans les autres classes puisque tous possèdent plus de 5 bovins (nombre moyen : 8,4 bovins par exploitation).

Comme conclusion nous pouvons dire que cette classe correspond à des exploitations anciennement installées dans le site, même avant que celui-ci ne soit cadastré par un géomètre privé.

(b) Classe 2. Les exploitations en pleine évolution.

Cette classe comprend 16 exploitations. Elle se caractérise par un faible âge moyen des exploitants : 34 ans. Ils sont en début du cycle familial. Ce sont généralement de jeunes couples avec des enfants de moins de 12 ans.

Le temps d'installation sur leur lot est très variable, de 2 à 9 ans, le temps moyen d'installation sur le lot est de 6 ans. Par contre le temps d'installation dans la zone est plus élevé avec un temps moyen de 10,5 ans. Ceci est dû au fait que dans cette classe il y a des jeunes qui se sont installés il y a peu de temps mais qui habitaient le site avec leurs parents, eux aussi exploitants. Dans d'autres cas il s'agit d'exploitants qui ont changé de lot dans le même site.

Cette classe est en seconde position en ce qui concerne la surface en cultures pérennes avec 3,5 ha en moyenne ce qui représente 47 % du total cultivé. Bien que le maté soit aussi la culture pérenne la plus importante et qu'il soit présent dans toutes les exploitations sauf une, la surface moyenne est de 2,12 ha par exploitation, soit la moitié de la classe 1. La seconde culture pérenne en importance est le thé qui est présent dans 44 % des exploitations du groupe, avec une surface moyenne de 1,4 ha, donc supérieur à la classe 1.

Par rapport aux cultures annuelles cette classe occupe une deuxième position derrière la classe 1, avec une surface moyenne de 5,1 ha dont 3,4 ha correspondent à des cultures vivrières.

Le tabac est la plus importante annuelle de vente, avec une surface moyenne de 1,5 ha. Cette superficie en tabac est inférieure à celle de la classe 1 mais ce qui différencie surtout ces deux classes est le type de tabac cultivé. En effet le Burley est présent dans 50 % des cas (19 % pour le Criollo et 31 % pour la combinaison Burley-Criollo avec prédominance du Burley). Seulement 4 exploitations cultivent aussi un peu du soja ou des haricots pour la vente.

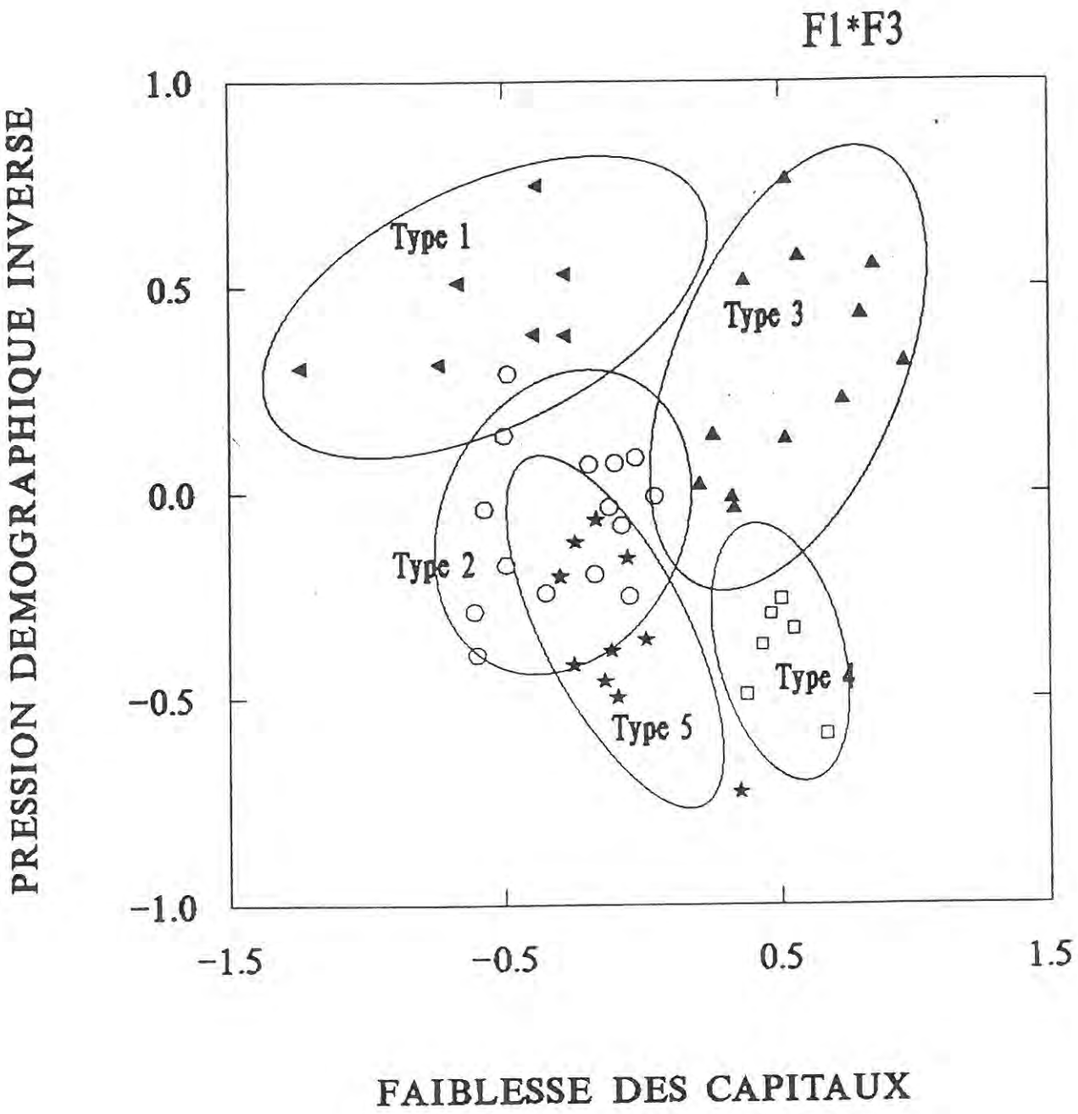
Seulement 56 % des exploitations possèdent une prairie clôturée avec une surface moyenne de 1,8 ha. Par contre si on considère la surface totale en prairies, le pourcentage d'exploitations de ce type 2 qui en ont atteint 87,5 %. Dans tous les cas la surface en prairies est plus réduite que dans la classe 1. Le nombre de bovins est également moindre. Toutes les exploitations en ont avec une moyenne de 5 bovins par exploitation.

CONCLUSION : Ce type correspond à des exploitations ayant un temps moyen d'installation (6 ans) et plus d'ancienneté sur la zone (10,5 ans). Ce sont des exploitations en voie de se capitaliser et même on peut dire qu'elles sont en pleine évolution. En effet elles ont commencé à installer des cultures pérennes surtout du maté mais sans arriver encore à compléter la surface autorisée de 5 ha (sauf dans 2 cas), cela signifie que dans les prochaines années ils continueront à augmenter la surface en maté. Les autres cultures pérennes sont aussi présentes, avec une surface plus importante en thé et moindre en toung par rapport à la classe 1.

(c) Classe 3. Les exploitations centrées sur les vivrières.

Cette classe est formée par 11 exploitations, très hétérogènes par rapport à l'âge des chefs d'exploitation qui est compris entre 22 ans pour le plus jeune et 50 ans pour le plus âgé.

FIGURE N°14 - PLAN FACTORIEL F1*F3 DE L'AFC SUR LES SYSTEMES DE PRODUCTION DE LUJAN EN 1990






Cela est du à ce que dans cette classe sont rassemblés des célibataires et des jeunes couples sans enfants représentant 45 % de la classe, avec des gens qui sont en fin du cycle familial (27 % de la classe).

Par rapport au temps d'installation sur le lot, cette classe semble être très hétérogène avec des jeunes qui viennent de s'installer jusqu'à des exploitants qui habitent le lot depuis 11 ans. De même que pour la classe 2 nous trouvons ici des exploitants qui possèdent un lot depuis peu de temps mais qui habitent dans le site en moyenne depuis 6 ans, ces cas (4 exploitations) correspondent surtout à des jeunes.

Le nombre moyen de consommateurs et de travailleurs dans cette classe est inférieur à ceux des classes précédentes, avec 3,4 consommateurs et 2 travailleurs par exploitation en moyenne. Donc il y a une faible pression démographique ce qui s'explique par la position dans le cycle familial.

Les cultures pérennes représentent seulement 30 % de la surface cultivée, soit 1,3 ha en pérennes comme valeur moyenne de la classe, ce qui est très inférieur au deux premières classes. Les cultures annuelles sont au dessus des classes précédentes avec une moyenne de 3,4 ha par exploitation, dont 2,4 ha correspondent aux vivrières. La surface en tabac est également réduite et seulement 54 % des exploitations de cette classe pratiquent cette culture sur une surface moyenne de 0,7 ha. Si on considère le type de tabac on aperçoit aussi une différence par rapport aux classes 1 et 2 : un seul exploitant fait du Burley, 2 exploitants font du Burley et du Criollo et 3 cultivent le Criollo Misionero.

Une autre caractéristique de cette classe est que seulement 27 % des exploitations ont une prairie clôturée de 1,5 ha en moyenne. 36 % de cette classe ne possèdent pas de bovins ni même une paire de boeufs pour le travail.

En considérant le ratio vivrières par consommateurs cette classe possède par contre une surface plus importante que la classe 2 et similaire à celle de la classe 1, arrivant à 0,96 ha par consommateur en moyenne. Donc nous pouvons supposer qu'elles couvrent bien les besoins alimentaires du groupe familial. Cette surface est en effet elle au dessus du ratio moyen de la localité (0,66 ha). Ceci peut s'interpréter aussi par le fait que les exploitations de cette classe possèdent comme stratégie d'assurer en premier les besoins alimentaires de la famille plutôt que de se risquer dans la culture du tabac.

En ce qui concerne les relations avec l'environnement local, 73 % d'entre eux déclarent faire de l'entraide et le même pourcentage possèdent des liens familiaux avec 2 exploitations du site en moyenne. Ils connaissent peu d'organismes de développement (moins de 2). Aucun d'entre eux n'utilisent des intrants hors de la culture du tabac, ni ne participent dans des groupes ou des associations. Cela peut s'expliquer aussi par le niveau d'éducation formelle des chefs d'exploitation, en effet 84 % d'entre eux n'ont pas fini l'école primaire ou ne sont jamais allés à l'école. Seulement 2 des jeunes ont terminé l'école primaire.

CONCLUSION : Cette classe est représentée soit par des exploitants en début ou fin du cycle familial, donc qui possèdent peu de consommateurs et de travailleurs, soit par des exploitations avec faible pression démographique.

(d) Classe 4. Les exploitations des jeunes récemment installés.

Cette classe est représentée par des jeunes exploitants ayant un âge moyen de 26 ans, et qui viennent de s'installer depuis très peu de temps. En effet le temps moyen d'installation sur le lot mais aussi dans la zone est de 2 ans. Par rapport au cycle familial, cette classe est très homogène, ce sont de jeunes couples avec des enfants en bas âge.

Le nombre de travailleurs est réduit, avec 2 travailleurs par exploitation, ce qui est identique à la classe 3, mais il y a plus de consommateurs, en moyenne 4,3 par exploitation.

La surface totale moyenne des exploitations est de 26,5 ha donc supérieure aux classes 2 et 3. Cette classe est celle qui possède le plus de fôret naturelle avec une surface moyenne de 19,5 ha par exploitation.

Les cultures pérennes occupent une petite surface, 1,3 ha en moyenne pour la classe et exception faite d'une exploitation qui ne possède pas de cultures pérennes, les autres ont en général une pérenne qui est le maté. Pour cette culture la surface moyenne par exploitation est de 0,8 ha, et en général cela correspond à des plantations toutes récentes.

L'autre partie de la surface cultivée est occupée par les cultures annuelles, avec une surface moyenne par exploitation de 2,3 ha, elle est aussi la plus petite de toutes les classes. De ces annuelles 1,7 ha sont en vivrières et 0,8 ha en tabac qui constitue l'unique culture de vente. En effet toutes les exploitations dans cette classe font du tabac Burley, à raison de 0,83 ha par exploitation.

En général cette classe ne possède pas de prairie clôturée sauf une prairie ouverte de petite surface, 0,66 ha par exploitation. A l'exception d'un exploitant, tous possèdent des bovins, effectif moyen par exploitation : 3. Mais seulement 50 % des exploitations possèdent une paire de boeuf pour le travail.

En ce qui concerne la surface en vivrières par consommateur, cette classe se différencie fortement des autres puisque elle possède en moyenne 0,38 ha par consommateur, chiffre très au dessous de la moyenne du site. Donc on peut affirmer que les exploitations de cette classe auront des problèmes pour faire face aux besoins alimentaires du groupe familial. Ces besoins ne sont pas couverts par les vivrières produites sur l'exploitation et ceci les rend très dépendantes du revenu apporté par le tabac.

Ces exploitations risquent donc de sacrifier le petit capital bovin, ou dans le meilleur des cas de se reproduire à l'identique sans aucune possibilité de réinvestir sur l'exploitation. Dans le pire des cas elles n'ont aucune marge de manoeuvre et sont en situation très fragile puisque dans le cas de changements non prévus dans l'environnement (soit variations des prix, soit aléas climatiques affectant le tabac) elles ne pourront pas assurer l'alimentation du groupe familial ni la reproduction de la force de travail.

CONCLUSION : Cette classe correspond à de jeunes exploitants récemment installés sur leurs lots et en début du cycle familial.

(e) Classe 5. Les exploitations retardataires.

Cette classe correspond à des exploitations où le chef d'exploitation a un âge moyen de 51 ans, bien que l'écart à l'intérieur de la classe soit grand, allant de 35 ans pour le plus jeune jusqu'à 63 ans pour le plus âgé. De toute façon nous pouvons les caractériser comme des exploitants âgés puisque 70 % d'entre eux ont plus de 50 ans.

Le cycle familial correspond à des couples avec une majorité d'enfants de plus de 12 ans. Le temps d'installation sur le lot et aussi dans la zone est de 10,8 en moyenne, soit semblable à celui de la classe 1. Mais il y a un écart considérable à l'intérieur de la classe qui va de 3 ans jusqu'à 18 ans sur le lot. En faisant exception de 2 exploitations installées il y a 3,5 ans, on constate que les restantes (80 % de la classe) ont un temps moyen dans le lot de 13 ans. Donc dans cette classe sont réunies les exploitations les plus anciennement installées.

Le nombre moyen de consommateurs est la plus élevé de toutes les classes avec presque 9 consommateurs par exploitation. La même considération est à faire pour le nombre de travailleurs qui arrive dans cette classe à presque 5 travailleurs par exploitation. Ce sont donc des exploitants en milieu de cycle possédant une famille nombreuse. En effet le nombre moyen d'enfants par famille est de 6 d'où le nombre élevé de consommateurs et de travailleurs par exploitation.

Par rapport à la surface totale moyenne elle est la plus petite de toutes les classes, avec 21 ha, dont 5,85 ha en moyenne sont entretenus . De celle-ci il y en a 4,6 ha cultivés, correspondant aux cultures pérennes 2,2 ha en moyenne par exploitation ce qui équivaut à 58 % de la surface cultivée. Donc, la surface en pérennes dans ce cas est supérieure à celles des classes 3 et 4. Cela peut s'expliquer par le temps d'installation sur le lot.



Entre les pérennes présentes dans cette classe, c'est le maté le plus important, on le trouve dans 90 % des exploitations avec une surface supérieure aux classes 3 et 4, arrivant à une moyenne de 1,8 ha par exploitation. Le toung forme aussi partie de ces systèmes mais seulement dans 50 % des cas, avec une surface moyenne de 0,85 ha, ce qui est supérieur aux classes 2 et 3 où il est aussi présent. Le thé et le pin sont tous les deux absents de ces systèmes de production.

Parmi les annuelles, les vivrières occupent 2,3 ha en moyenne par exploitation, surface très faible par rapport au nombre de consommateurs. Par contre les annuelles de vente occupent en moyenne 1,7 ha par exploitation. Entre celles-ci le tabac occupe une place prépondérante. Tous cultivent le tabac sur une surface moyenne de 1,2 ha par exploitation, soit plus que les classes 3 et 4. Une autre caractéristique qui la différencie des autres classes est le type de tabac, 60 % des individus cultivent les deux types Burley plus Criollo, et 30 % seulement le Criollo Misionero tout seul. Entre ces dernières il y a deux cas qui ont une petite surface en tabac et qui réalisent d'autres annuelles de vente tel que le maïs de Guinée (sorgho à balais) et le soja.

Seulement 40 % des exploitations possèdent une prairie clôturée avec une surface moyenne de 1,75 ha, le reste a une petite prairie ouverte. Si on considère la surface totale en prairies la surface moyenne descend à 1,3 ha ce qui est supérieur seulement à la classe 4. Les bovins sont aussi présents dans 80 % des exploitations, avec un effectif moyen de 4,5 par exploitation.

Il y a 0,35 ha d'annuelles de vente par travailleur, et pour la culture du tabac qui est la plus exigeante en main d'oeuvre, ce chiffre descend à 0,25 ha par travailleur, donc on peut dire que cette classe dispose d'un excédent de main d'oeuvre qui pourrait lui permettre de bien augmenter la surface en vivrières afin de couvrir les besoins alimentaires de base, mais pourtant ils ne le font pas.

Cet excédent en main-d'oeuvre est utilisé hors de l'exploitation, en effet cette classe se différencie des autres par l'existence de revenus extérieurs dans 70 % des cas. On constate que dans ces groupes domestiques importants il y a au moins un des membres de la famille (soit le chef d'exploitation soit ses jeunes enfants) qui sortent faire des travaux à la tâche dans la zone ou même chez ses voisins. Ce type de travail, consistant en général en défrichements ou nettoyages de parcelles avec la "machette", est fait pour obtenir un revenu supplémentaire qui permet de couvrir les besoins du groupe domestique non couverts par le travail sur l'exploitation. Donc cette classe est aussi fragile que la classe 4 et la survie de la famille est très dépendante de l'extérieur.

CONCLUSION : Ce sont des exploitations anciennement installées dans le site, avec des chefs d'exploitations de 51 ans en moyenne. Familles nombreuses avec 6 enfants en moyenne dont la plupart ont plus de 12 ans.

### 3. Comparaison entre les deux typologies et enseignements

La mise en oeuvre des deux méthodes : traitement graphique de Bertin (modifié) et l'AFC n'aboutit pas aux mêmes résultats. Le tableau croisé ci-après n°3 entre les types issus de la méthode manuelle (en chiffres romains) et les types issus de l'AFC et CAH (en chiffres arabes) montrent que nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse d'indépendance avec un intervalle de confiance acceptable (environ 85 % seulement).

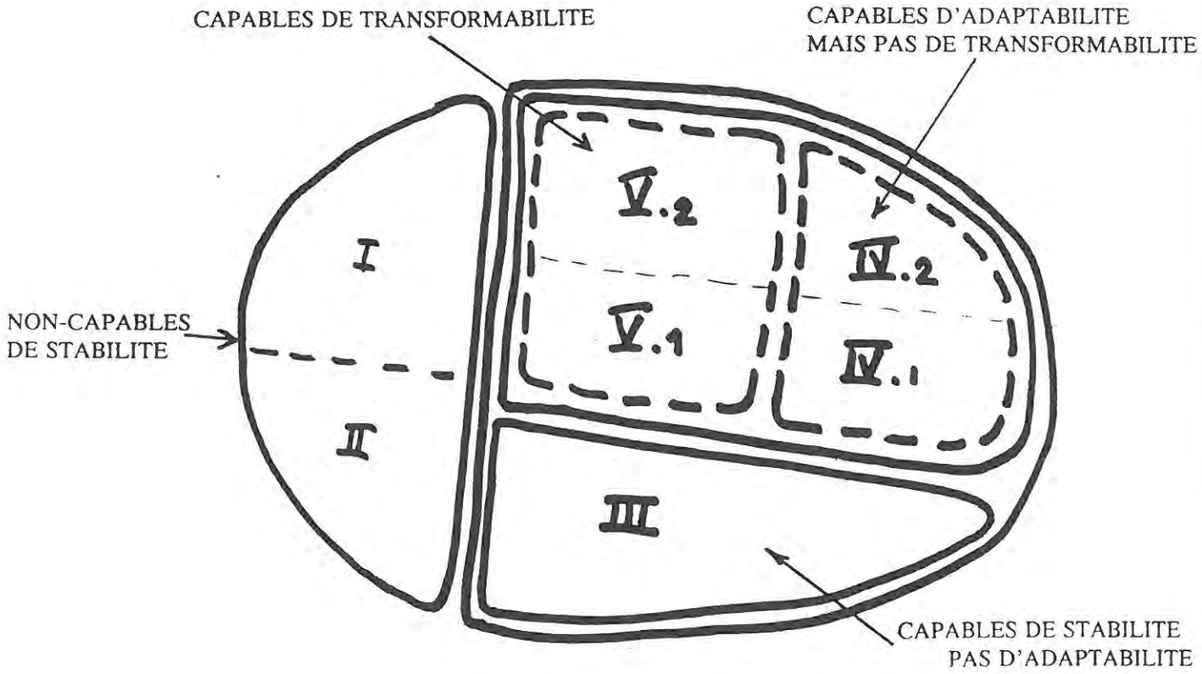



FIGURE N°15

CONSTRUCTION DES DIFFERENTS TYPES DE
LA TYPOLOGIE MANUELLE DES SYSTEMES D'EXPLOITATION
DE LUJAN EN 1990



Typologie manuelle

| Typologie par AFC-CAH | I | II | III | IV | V | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 7 |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 5 | 5 | 15 |
| 3 | 2 | 0 | 5 | 4 | 1 | 12 |
| 4 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 12 |
| 5 | 3 | 2 | 0 | 3 | 2 | 10 |
| TOTAL | 9 | 8 | 9 | 15 | 9 | 50 |

TABLEAU N°3

TABLEAU CROISE ENTRE LA TYPOLOGIE MANUELLE ET LA TYPOLOGIE PAR AFC-CAH SUR LES SYSTEMES DE PRODUCTION DE LUJAN EN 1990.

La figure n°15 rappelle la construction des différents types de la typologie manuelle.

Comme on pouvait s'y attendre, l'AFC suivie d'une CAH a dégagé des types qui sont beaucoup plus homogènes, pour les modalités prises en considération, que les types issus de la typologie manuelle. Toutefois la typologie manuelle, par un classement hiérarchique des contributions de chaque variable et un traitement pas-à-pas de l'information, suit beaucoup plus le modèle théorique que nous nous sommes fixé. Les résultats sont donc plus interprétables par rapport à un cadre théorique et c'est évidemment les types issus de la méthode manuelle que nous retiendrons.

Un premier objectif de l'AFC était de tester dans quelle mesure la réalisation de notre typologie manuelle était automatisable. Il nous est en effet difficile d'imaginer répéter ces manipulations manuelles de l'information dans le cas d'échantillons beaucoup plus importants ou même dans le cas de nombreux échantillons (situations qui peuvent se présenter si nos méthodes doivent déboucher sur des applications).

Cet objectif n'a pas été atteint. Nous ne renonçons pas toutefois à l'espoir d'automatiser notre classement. En effet, pour nous rapprocher du modèle théorique comme nous l'avons fait dans le cas de la typologie manuelle, nous n'aurions pas dû faire une seule AFC mettant ensemble toutes les modalités considérées et leur donnant à chacune d'elles des poids identiques dans la description. Une meilleure démarche consisterait au moins à réaliser trois AFC : une par dimension, stabilité, adaptabilité et transformabilité. Les classements obtenus seraient ensuite hiérarchisés et comparés en tenant compte du schéma théorique. Ce test fera partie d'un prochain travail.

Il faut prendre conscience que, dans l'élaboration d'applications, nous ne souhaitons pas totalement "automatiser" les classements. Nous souhaitons mettre au point un outil d'aide à la réflexion et non pas d'aide "à la paresse intellectuelle". D'importantes précautions devront être prises au cours de la mise au point des applications, en accord avec les pratiques des Organismes de développement, afin de ne pas tomber dans ce travers qui irait en sens opposé du résultat escompté.

Un second objectif de l'AFC, en tant que méthode sophistiquée de statistique descriptive, était de mieux comprendre et d'avoir un regard critique sur notre typologie manuelle.

En faisant la comparaison de "type à type" :
Les types que nous retrouvons le plus facilement sont le type des non capables d'adaptabilité (III) qui correspond assez bien au type 3 de l'AFC ("les exploitations centrées sur les vivrières). Le type V (adaptables et transformables) correspond assez bien au type 2 (les exploitations en pleine évolution), toutefois nous retrouvons 6 des 16 exploitations du groupe IV dans cette classe 2. La classe 1 (exploitations "capitalisées" correspond plutôt, comme il fallait s'y attendre, à la classe IV des exploitations adaptables, transformées et plus transformables. Les types I et II sont moins facilement caractérisés par les types de l'AFC (mis à part qu'aucune exploitation de I se trouve dans le groupe 1 des "capitalisées").

De façon générale :
Les dimensions qui ressortent en premier dans l'AFC sont 1- le degré de capitalisation, 2- la position dans la carrière de l'exploitant, 3- la pression démographique du groupe domestique sur le lot. Les trois axes de l'AFC nous redonnent pratiquement les trois dimensions de notre modèle d'analyse: la capacité de stabilité (acquise par capitalisation), la capacité d'adaptabilité (acquise par expérience dans le métier), la capacité de transformabilité (possible dans les seuls cas de faible pression démographique).
La comparaison ne peut cependant pas être poussée beaucoup plus loin dans la mesure ou nous savons que ces trois dimensions sont plus complexes et que les comportements des exploitations ont une tendance à la compensation (si la stabilité n'est pas obtenue par capitalisation, l'exploitant la recherche par découplage, si l'adaptabilité n'est pas obtenue par capacités apprentissage, l'exploitant la recherche par une marge de manoeuvre lui donnant du temps de réaction, s'il manque de main-d'oeuvre pour la transformation, il compense par des outils sophistiqués, etc...).

## IV. TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS DE LUJAN SELON LEURS ASPECTS PAYSAGERS HORIZONTAUX.

### A. CHOIX DES VARIABLES PAYSAGERES HORIZONTALES.

Bien que dans un premier temps nous ayons identifié 36 variables paysagères horizontales (relevées des cartes des exploitations obtenues par observation directe sur le terrain) et susceptibles de participer à la réalisation d'une typologie des aspects paysagers des exploitations nous avons pris la décision de sélectionner certaines d'entre elles de manière à nous limiter aux variables qui a priori semblaient susceptibles de plus contribuer à prédire notre typologie manuelle des systèmes d'exploitation.

Pour cela nous avons fait des tableaux croisés (tests de Khi-2 ) et une analyse graphique des boîtes à moustache de Tukey (CHAMBERS J.M. et al., 1983), afin de tester les variables qui nous ont paru le mieux discriminer les types des systèmes de production obtenus par la méthode manuelle. Nous avons choisi cette représentation graphique du fait de la faible taille de notre échantillon. Il nous a semblé en effet préférable de faire appel à la



statistique descriptive non-paramétrique lorsque cela était possible. Cette méthode nous a permis également de sélectionner les seuils de chacune des modalités des variables paysagères.

En utilisant des tableaux croisés, nous avons sélectionné les variables suivantes :

**FRI** : Quantité de fiches présentes dans l'exploitation, l'hypothèse d'indépendance de cette variable avec la typologie manuelle peut être rejetée avec une confiance de 99,5 %. En effet la classe 3 (beaucoup de friches) identifie 78 % des individus du type I et 75 % du type II. La classe 2 (quantité moyenne de friches) contient 55 % des individus du type III et 44 % du type V. La classe 0 (sans friches) contient 40 % des individus du type IV.

**ASP** : Aspect des parcelles en annuelles. Variable liée à la typologie manuelle avec 95 % de probabilité. Les classes 1 (mauvais) et 2 (moyen) identifient 67 % des individus du type I et 50 % des individus du type II. les classes 3 (bon) et 4 (très bon) identifient 86 % des individus du type IV et 55 % du type V.

**MMA** : Association maïs-manioc. Variable liée aux types manuels avec 96 % de probabilité. Pas très performante, sa présence sert à différencier 67 % des individus du type III des autres.

En utilisant la méthode graphique des boîtes à moustaches de Tukey, nous avons sélectionné les variables suivantes :

**FOR** : Surface en forêt naturelle. Cette variable permet de différencier principalement le type IV du reste, puisque 75 % des individus de ce type possèdent moins de 8 ha en forêt naturelle. Par la représentation graphique nous avons choisi les autres seuils tels que plus de 8 ha et moins de 13 ha. En effet 75 % des individus du type I ont moins de 13 ha de forêt ; et le seuil de 21 ha en dessous duquel sont compris 100 % du type III et 75 % du type II.

**SMA** : Surface plantée en maté. Cette variable permet de différencier le type I du reste, en effet 100 % des individus de cette classe possèdent moins de 1,6 ha en maté, ce qui nous à amené à prendre ce seuil pour délimiter deux classes pour cette variable.

**PER** : Surface totale en pérennes. Elle nous a permis de choisir le seuil de moins de 4 ha qui permet de différencier 100 % des individus des types I, II et III du reste, mais ce seuil sélectionne aussi 50 % du type IV et 75 % du type V. Avec plus de 4 ha on trouve seulement 50 % du type IV et 25 % du type V.

**PRA** : Surface en prairie clôturée : Cette variable permet de différencier le type I qui ne possède pas de prairie clôturée, du reste. Et le seuil de moins de 2 ha sera utilisé pour différencier 100 % des individus des types II et III des autres.

**STA** : Surface totale en tabac. Cette variable permet de différencier le type III du reste puisque elle contient 100 % des individus au dessous du seuil 0,6 ha.

**FAR** : Surface en forêt artificielle. Cette variable a été classée en présence/absence et nous permet de différencier 53 % des individus du type IV qui sont ceux qui possèdent le plus de forêt artificielle.

**MAI** : Type de maison. Nous avons ajouté cette variable codée en 4 modalités selon le type de maison, finalement nous avons fixé comme seuil la modalité 4 en dessous de laquelle se trouvent 67 et 78 % des individus des types I et III. Et 4 ou plus qui comprend 73 et 75 % des types IV et V respectivement.

## B. INTERPRETATION DE LA TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS SELON LEURS ASPECTS PAYSAGERS HORIZONTAUX, METHODE MULTIVARIEE.

Les 9 variables qui constituent cette typologie et leurs codages sont exactement les mêmes que ceux qui seront utilisés pour la typologie manuelle.

### 1. Interprétation des axes factoriels.

L'axe F1 représente près du quart de l'inertie totale du nuage, les autres axes représentant seulement 12 % ou moins. Dans notre interprétation, nous privilégirons donc cet axe, sans pour autant ignorer l'axe F2.

a) Axe F1 : "le degré inverse de transformation de l'exploitation".

```
(162) PER2                                   (66) PRA1
(115) SMA2                                   (65) SMA1
 (97) FRI0                                   (55) MAI1
 (85) FAR1                                   (46) PER1
 (72) PRA3
 (44) MAI2
-----------------------------I------------------------------>
 -                           0                            +
```

Figure n°16
MODALITES AYANT LES PLUS FORTES CONTRIBUTIONS SUR F1.

Du côté négatif de l'axe nous trouvons toute une série de modalités qui indiquent des transformations déjà produites au sein des exploitations agricoles : plus de 4 ha de cultures pérennes, plus de 1,6 ha de maté, aucune friche, présence de plantations forestières, plus de 2 ha de prairie clôturée, maison d'une classe de confort > = 4 (sol en planches, plus de deux pièces).

Du côté positif de l'axe nous trouvons les modalités indiquant une faible transformation de l'exploitation : pas de prairie clôturée, moins de 1,6 ha de maté, maison d'une classe de confort inférieure à 4, moins de 4 ha de cultures pérennes.

Nous appellerons cet axe "degré inverse de transformation de l'exploitation". La variable TYP (types de systèmes de production de la typologie manuelle) a été portée en variable supplémentaire. Nous avons constaté que le type IV, les exploitations les plus transformées mais non-transformables, est largement du côté négatif de l'axe F1, les types V (transformables) et II (non-stables, peu d'années après l'installation) sont dans des positions intermédiaires et les types I (juste après installation) et III (non-adaptables, exploitations à système vivrier assez autarcique) sont du côté positif de l'axe F1.

Nous retiendrons donc particulièrement les variables horizontales suivantes pour une distinction des types d'équilibration des exploitations : PER (pérennes > 4 ha), SMA (maté > 1,6 ha), FRI (présence de friches), FAR (forêt artificielle) et PRA (plus de 2 ha de prairie clôturée).

b) Axe F2 : "Pratiques culturales"

```
(76) FAR1                                   (175) FOR3
(61) FOR1                                   (138) MMA1
(48) MMA0                                   (130) FRI1
                                             (49) FOR4
-----------------------------I------------------------------>
 -                           0                            +
```

Figure n°17
MODALITES AYANT LES PLUS FORTES CONTRIBUTIONS SUR F2.



Du côté négatif de l'axe, nous trouvons les modalités suivantes : Présence de plantations forestières, moins de 8 ha en forêt naturelle, ne pratique pas l'association maïs-manioc.

Du côté positif de l'axe F2 nous trouvons les modalités suivantes : entre 13 et 21 ha de forêt naturelle, pratique l'association maïs-manioc, peu de friches, plus de 21 ha en forêt naturelle.

Visiblement cet axe sépare des modalités qui semblent décrire différentes pratiques culturales, peut être même des systèmes de pratiques (Cf B. CRISTOFINI et al., 1978). Les agriculteurs qui pratiquent l'association maïs-manioc cherchent à économiser du temps de travail, le sarclage du manioc, obligatoire pour ne pas rendre difficile la récolte des racines, sert à la mise en place et l'entretien du maïs, dont les racines ne posent pas les mêmes problèmes pour le manioc que celles des adventices. Mais cette association culturale a une dimension culturelle chez les exploitants. Les agriculteurs affichant, au cours de l'enquête, une mentalité de progrès ou une plus grande proximité avec la culture technique du technicien, se défendent de pratiquer cette association avec une insistance qui fait référence sans doute à un autre logique que purement technique. Cette association symboliserait-elle les "réfractaires au progrès" ? Des recherches spécifiques seraient intéressantes à mener sur ce sujet.

Sur 13 agriculteurs pratiquant l'association maïs-manioc, 6 sont du type III (typologie manuelle), 2 sont du type 5, 2 sont du type II, 2 sont du type IV et un est du type I. Cette variable sépare donc fortement le type III des autres types. On peut se poser la question d'un artefact dû au choix des variables pour ce type qualifié de non-adaptable. Les exploitants ont un niveau de scolarité faible et maintenant nous les trouvons distingués des autres par leurs pratiques culturales "réfractaires au progrès". Même si on peut se poser la question d'une amélioration du jugement, intuitif, porté sur cette catégorie, le classement et l'étiquette de non-adaptable continue à nous sembler correcte au fil des traitements. Tout d'abord n'oublions pas que beaucoup d'autres variables que l'éducation formelle entre en compte dans la détermination des capacités d'adaptation (temps de présence sur le lot, etc...). Enfin il est évident que le type de système technique de ces agriculteurs, même en faisant abstraction de tout préjugé "technicien", ne les prépare guère à un changement de programme et par là les distingue fortement des autres. Il n'est donc guère étonnant qu'ils soient isolés par l'axe factoriel des pratiques culturales.

Les deux variables qui, sur l'axe F2, apparaissent discriminer les aspects paysagers des exploitations sont : MMA (pratique l'association maïs-manioc) et FOR (surface en forêt naturelle).

### 2. Réalisation d'une AFCVI

Nous limiterons notre interprétation au premier plan factoriel étant donnés les faibles pourcentages d'inertie en comparaison à celui de l'axe F1.

Nous retiendrons les 5 variables suivantes comme étant les plus discriminantes : SMA (Surface en maté > 1,6 ha) ; PRA ( surface en prairies clôturées, 0 ha; < = 2 ha et > 2 ha) ; MAI (classe de confort de la maison ; deux classes) ; MMA (pratique ou non l'association maïs-manioc) ; FOR (surface en forêt naturelle, < = 8 ha; > 8 et < = 13 ha; > 13 et < = 21 ha; > 21 ha).

Nous ne retenons que les variables contribuant à la fois par une modalité extrême au côté positif d'un axe factoriel et par une autre modalité au côté négatif du même axe. Nous ne retenons pas la variable PER (surface en cultures pérennes) redondante avec SMA.

Avec ces 5 variables paysagères "horizontales" nous avons réalisé une AFCvi (Analyse Factorielle des Correspondances sur Variables instrumentales). Le principe de l'AFCvi, pratiquée sur le logiciel BIOMECO, est de contraindre la projection d'un nuage de

points (dans notre cas la typologie systèmes de production comportant 87 modalités) sur des variables instrumentales (dans notre cas les 5 variables paysagères retenues, disjonctées en 13 modalités au total). Le résultat est donc de donner une idée chiffrée du degré d'explication de la dispersion du nuage de points (diversité des systèmes de production) par les variables instrumentales (les 5 variables paysagères).

Le rapport des traces entre l'AFCvi pratiquée et l'AFC "systèmes de production" nous donne : 0,520/2,107 = 0,25.

Par conséquent 25 % de l'information totale sur la diversité des systèmes de production est contenue dans les 5 variables paysagères retenues. Les contributions de ces variables aux différents axes factoriels de l'AFC sur les systèmes de production sont données par les rapports entre les corrélations canoniques (corr.canonique AFCvi/corr.canonique AFC) :

- Axe F1 : 0,412/0,471 = 87 %
- Axe F2 : 0,280/0,423 = 66 %
- Axe F3 : 0,276/0,360 = 77 %

Ces pourcentages sont relativement élevés. Bien entendu, l'AFCvi n'aboutit pas à des résultats opérationnels pour nous comme pourra l'être "l'algorithme paysager". Toutefois cette analyse nous permet d'évaluer un peu mieux les chances d'un diagnostic paysager, bien qu'elle ne nous dise pas comment procéder...

### 3. Comparaison avec la typologie manuelle des systèmes de production

Nous avons réalisé un regroupement des exploitations grâce à une classification ascendante hiérarchique de moment 2 sur les valeurs prises sur les 2 premiers axes factoriels de la typologie des aspects paysagers horizontaux. Il nous a permis de distinguer 5 classes d'aspects paysagers que nous avons croisées avec les classes de la typologie manuelle.

| | Type I | Type II | Type III | Type IV | Type V | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Type A | 0 | 3 | 2 | 2 | 3 | 10 |
| Type B | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 |
| Type C | 6 | 4 | 5 | 4 | 2 | 21 |
| Type D | 2 | 0 | 0 | 4 | 1 | 7 |
| Type E | 1 | 1 | 2 | 0 | 3 | 7 |
| TOTAL | 9 | 8 | 9 | 15 | 9 | 50 |

TABLEAU N°4

TABLEAU CROISE DES TYPES D'ASPECT PAYSAGER HORIZONTAL DES EXPLOITATIONS AVEC LES TYPES DE SYSTEMES DE PRODUCTION.
LUJAN 1990.



Le khi2 de ce tableau à 16 degrés de liberté vaut 28,94. Nous pouvons donc rejeter l'hypothèse d'indépendance des deux classifications avec un intervalle de confiance de 97,6 %.

Nous avons tenté de prendre les 4 premiers facteurs en compte dans la classification automatique, ce qui nous a donné 6 classes d'aspects paysagers. Toutefois le test du khi2 donnait un intervalle de confiance un peu plus faible : 97,2 %.

Bien entendu la classification automatique n'est en rien un instrument opératoire pour la détermination des types d'équilibration sur la base d'indicateurs paysagers horizontaux. Il n'est guère envisageable de penser calculer les positions des exploitations sur les deux premiers axes factoriels d'une typologie des aspects paysagers... Par contre ces résultats nous permettent de mieux mesurer et évaluer la pertinence d'un rapprochement des variables paysagères avec les types de systèmes de production vus par le concept de l'équilibration.

## C. CONSTRUCTION DE LA TYPOLOGIE PAYSAGERE DES SYSTEMES DE PRODUCTION, METHODE GRAPHIQUE

Nous avons procédé de même façon que pour la typologie des systèmes de production, en utilisant le méthode de Bertin modifiée.

Nous avons fait la typologie manuelle à travers des fiches élaborées pour chacune des exploitations pour lesquelles nous avons porté les variables paysagères choisies et colorié des secteurs en blanc ou noir selon le codage établi pour chaque modalité.

Premièrement en ordonnant les fiches pour chaque variable prise indépendamment nous avons regroupé les exploitations possédant plus de 4 ha de pérennes et plus de 1,6 ha en maté, de manière à séparer les exploitations du type IV et V qui sont celles qui possèdent le plus de pérennes.

De cette façon nous avons séparé les types I, II et III; à l'intérieur de cette classe nous avons fait un deuxième classement selon la modalité FRI3 (beaucoup de friches) auquel correspond en général les exploitations des types I et II et quelques unes du III. Ensuite, à travers la variable STA1 (moins de 0,6 ha en tabac ou pas de tabac) nous avons différencié le type III des types I et II qui font du tabac. Avec la variable PRA2 et PRA3 (présence de prairie clôturée), nous avons séparé le type II avec prairie, du I sans prairie clôturée. Comme nous savions que dans le type I aussi il y a des gens qui ne font pas du tabac et donc qu'ils pouvaient être mélangés avec le type III, nous avons sélectionné dans ce type les exploitations qui avaient STA1 plus FRI3 (moins de 0,6 ha en tabac et beaucoup de friches) qui sont passées au type II et I. Finalement nous avons fait passer du type III au type II les exploitations qui possèdent PRA plus MAI4 (prairie clôturée plus maison classe 4).

De cette façon nous avons obtenu des types paysagers proches des types d'exploitations I, II et III.

Dans les fiches qui restaient non classées et présentant des caractéristiques communes telles que plus de 1,6 ha en maté; présence de tabac de plus 0,6 ha; aspect bon et très bon des parcelles en annuelles; peu ou pas de friches; maison de type 4; etc. nous avons séparé le type IV du V. Pour cela la variable la plus adéquate pour les différencier était la quantité de forêt naturelle, la présence de forêt artificielle et la quantité de friches.

Donc pour former le type IV nous avons rassemblé les exploitations avec moins de 8 ha en forêt naturelle, avec présence de forêt artificielle et avec peu ou pas de friches. Ceux qui restaient ont été classés en type V.

Les cinq types paysagers obtenus sont les suivants :
(Descriptions en termes d'occupation de l'espace)

TYPE PAYSAGER A : Les principales caractéristiques paysagères de ce type sont : Pas ou très peu de cultures pérennes et moins de 1,6 ha en maté ou pas de maté. Présence de beaucoup de friches, et absence de prairie clôturée. La plupart d'entre eux cultivent du tabac sur une surface de plus de 0,6 ha et possèdent une maison très précaire.

Ces caractéristiques paysagères correspondent à des exploitations récemment installées dont le système est surtout basé sur le tabac, première culture commerciale réalisée pour obtenir un revenu permettant de couvrir une partie des besoins familiaux non couverts par les vivrières produites sur l'exploitation (achat des produits alimentaires, vêtements, scolarisation des enfants, etc).

Nombre d'exploitations avec type paysager A : 10.
Pourcentage de ce type dans le total enquêté : 20 %.

TYPE PAYSAGER B : Les principales caractéristiques possibles d'identifier dans le paysage sont :

Présence de beaucoup de friches; présence de prairie clôturée de moins de 2 ha; présence de tabac; moins de 4 ha en cultures pérennes, en général avec maté mais cette culture ne dépassant pas 1,6 ha pour les plantations récentes et de moins de 3 ha dans le cas des exploitations qui ont une partie en production. Beaucoup d'entre eux ont du toung. La maison est de classe 4, autrement dit avec des sols et murs en bois et de au moins deux pièces. L'aspect des parcelles en annuelles est meilleur que dans le type A.

D'après ces caractéristiques nous pouvons dire qu'il s'agit d'exploitants installés sur leurs lots depuis quelques années et dont les systèmes de production ont eu une certaine évolution par rapport au type A. En effet certains indicateurs paysagers tels que la présence de maté et de prairie clôturée (donc des bovins) et l'amélioration de la maison indiquent une petite capitalisation. D'autre part la présence de toung ou de thé dans presque toutes les exploitations indiquent une présence sur le lot depuis l'époque pendant laquelle ces cultures avaient un prix meilleur.

Nombre d'exploitations dans ce type : 8.
Pourcentage de ce type dans le total enquêté : 16 %.

TYPE PAYSAGER C : Les principales caractéristiques paysagères de ce type sont : quantité moyenne de friches, moins de 4 ha en pérennes et moins de 1,6 ha en maté; sans tabac ou avec tabac de moins de 0,6 ha (autrement dit en petite surface), absence de prairie clôturée dans la plupart des cas; le type de maison est classé 1 donc précaire et l'aspect des parcelles en annuelles est en général "bon".

Ce type correspond donc à des exploitations plus centrées sur les vivrières ou autres annuelles de vente telles que le haricot ou le soja, quand le tabac est présent il ne dépasse pas 0,6 ha. Ce sont donc des exploitations possédant comme stratégie d'assurer premièrement la reproduction de la force de travail. Elles ne possèdent pas non plus de prairies clôturées ce qui peut signifier une absence ou peu de bovins. Donc leur niveau de capitalisation est aussi faible que le type A.

Total d'exploitations classées dans ce type : 8.
Pourcentage sur le total des exploitations enquêtées : 16 %.

TYPE PAYSAGER D : Les caractéristiques paysagères qui ont permis d'obtenir ce type sont : Moins de 8 ha en forêt naturelle, peu ou pas de friches; tabac de plus de 0,6 ha; présence de prairie clôturée; diversification des cultures avec thé, toung, maté; les cultures pérennes peuvent occuper plus de 4 ha, et dans la plupart des cas il y a plus de 1,6 ha en maté; et présence dans la plupart des cas de forêt artificielle. D'autre part ce type se



caractérise aussi pour un bon à très bon aspect des parcelles en annuelles (propreté et régularité des peuplements), et avec une majorité de maisons classe 4.

Nombre des exploitations de ce type : 15.
Pourcentage sur le total des exploitations enquêtées : 32 %.

TYPE PAYSAGER E : Les caractéristiques les plus marquantes de ce type sont : surface en forêt naturelle de plus de 13 ha; présence de pérennes avec maté de plus 1,6 ha; présence d'une surface importante en tabac, et dans la plupart des cas d'une prairie clôturée; une majorité avec maisons de classe 4 et aspect général des parcelles avec annuelles bon à très bon.

Ce sont soit des exploitations qui ont un certain temps d'installation et qui ont accumulé un certain capital leur permettant d'introduire dans l'exploitation des cultures pérennes et une prairie clôturée et qui donc doivent avoir des bovins. Nous pouvons dire que ces exploitations sont en pleine transformation du fait que beaucoup d'entre elles ne sont pas arrivées à dépasser les 4 ha en pérennes même si elles possèdent entre celles-ci du toung, du thé et du maté.

COMPARAISON DES TYPOLOGIES PAYSAGERES ET DES SYSTEMES DE PRODUCTION.

Le type paysager A composé par 10 exploitations nous a permis d'identifier 78 % des systèmes de production du type I non stable selon le modèle d'équilibration.

Le type paysager B formé par 8 exploitations nous a permis d'identifier 62,5 % des systèmes de production du type II caractérisés comme peu stables, avec défense passive mais sans défense active.

Le type paysager C formé par 8 exploitations nous a permis d'identifier 67 % des exploitations appartenant au type III des systèmes de production, caractérisés comme stables mais non adaptables.

Le type paysager D est composé par 15 exploitations, correspond à 87 % de celles du type IV des systèmes de production, caractérisés comme stables et adaptables mais non transformables, ou plutôt déjà transformés et que le manque des terres libres empêcherait de modifier ses structures.

Le type paysager E formé par 9 exploitations correspond à 67 % des cas au type V des systèmes de production caractérisés comme transformables puisque ayant une surface importante encore en forêt et disposant des outils. Ces exploitations pourront continuer à se transformer soit par changement de structures soit aussi par changement de projet.

La Figure n°18 donne une idée globale du paysage du site d'étude, pour simplifier la représentation cartographique ont été localisés seulement les essarts (friches plus surfaces cultivées) et la forêt naturelle existante dans les exploitations.

Dans le Tableau n°5 nous avons situé chaque exploitation selon les deux typologies : des aspects paysagers et des systèmes de production.

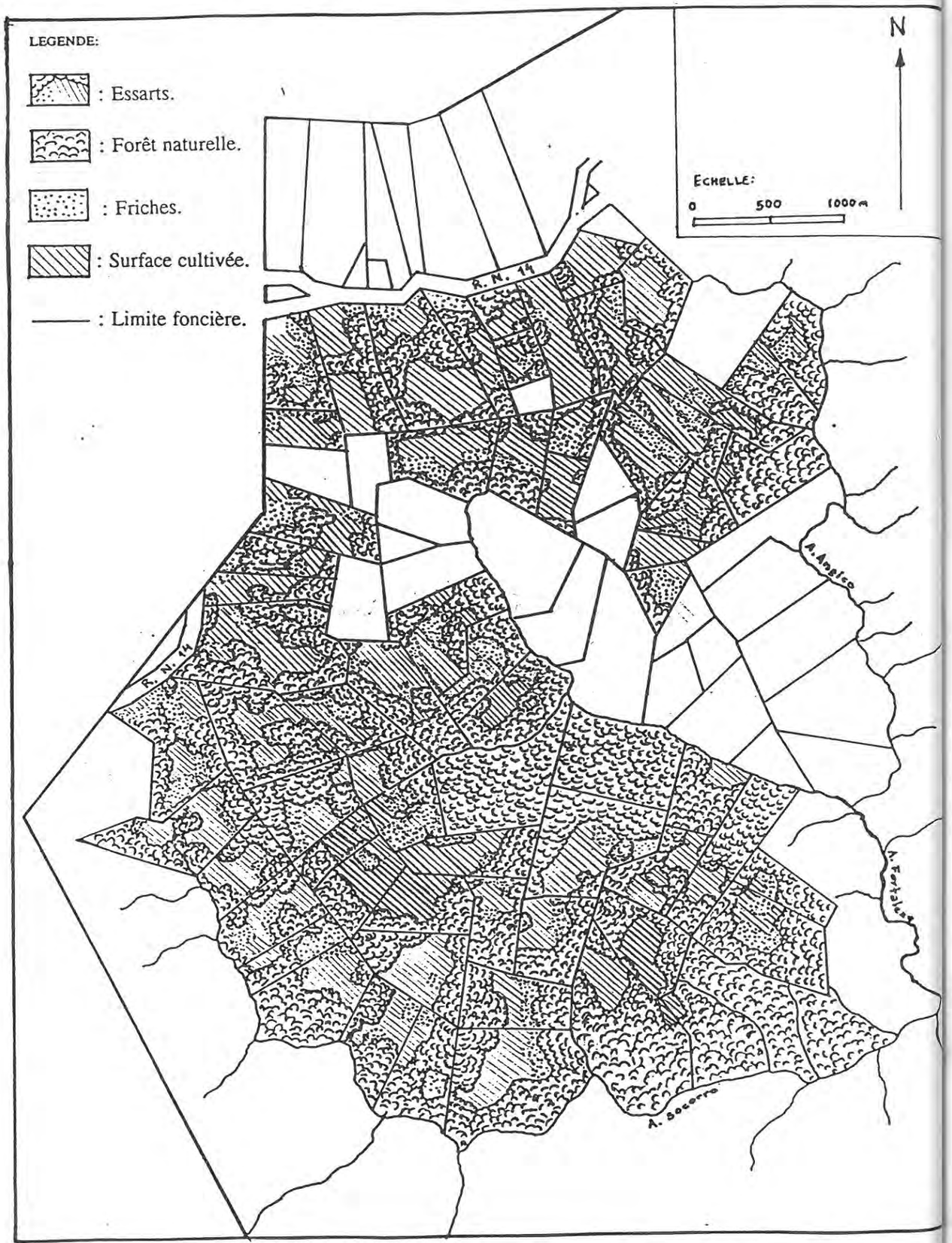



FIGURE N° 18 : PARAJE LUJAN. LOCALISATION DES ESSARTS DANS LES EXPLOITATIONS ENQUETEES.



| TYPOLOGIE | | DES SYSTEMES DE PRODUCTION I | II | III | IV | V | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DES ASPECTS PAYSAGERS | A | 46; 43; 20; 13; 24; 48; 9 | 47; 27 | | 33 | | 10 |
| | B | 29 | 19; 21; 3; 35; 30 | | | 12; 5 | 8 |
| | C | 32 | | 31; 10; 40; 28; 23; 22 | 18 | | 8 |
| | D | | | 16 | 41;37;44; 38;39; 6; 15;25;42; 8;36;50; 1 | 2 | 15 |
| | E | | 34 | 17; 7 | | 11;14 26;49; 45; 4 | 9 |
| TOTAL | | 9 | 8 | 9 | 15 | 9 | 50 |

TABLEAU N°5 : Classement des exploitations du Paraje Luján selon les typologies des Aspects Paysagers et des Systèmes de Production.

CONCLUSION : L'analyse matricielle graphique de 9 variables paysagères nous a permis de construire une typologie paysagère des systèmes de production composée par 5 types paysagers allant des systèmes les plus fragiles (types A et B), en passant par les plus autarciques (type C) jusqu'aux plus transformés (type D) et ceux qui sont en pleine transformation et avec de bonnes possibilités d'évolution (type E).

Le fait que, avec 9 variables paysagères, nous ayons pu bien classer (prédire le classement de) 74 % des exploitations selon les types de fonctionnement des systèmes de production, peut se considérer comme satisfaisant. D'autre part il faut souligner que les types de fonctionnement plus faciles à identifier par leurs aspects paysagers sont les systèmes non stables et les transformables ou transformés selon notre modèle d'analyse.

La plus grande difficulté a été rencontrée pour l'identification des systèmes peu stables (avec défense passive mais sans défense active), du fait que dans le modèle d'analyse de fonctionnement des exploitations cette composante est caractérisée par des indicateurs non visibles dans le paysage (Nombre de travailleurs et de consommateurs). La même difficulté a été rencontrée pour caractériser dans le paysage la dimension Capacité d'adaptabilité et sa composante Apprentissage pour laquelle les variables choisies dans le modèle d'analyse sont de type social ou culturel (Niveau de formation; participation dans des groupes ou des associations; nombre d'organismes que l'exploitant connaît, etc.). Bien que certains d'entre eux puissent se déduire du paysage : temps d'installation sur le lot.

# V. INTERPRETATION DE LA TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS DE LUJAN SELON LEURS ASPECTS PAYSAGERS ZENITHAUX.

De même que pour les aspects paysagers horizontaux, les variables et leurs codages sont identiques que pour la typologie manuelle.

Contrairement aux aspects paysagers horizontaux, les techniques des AFC, Cluster Analysis, CAH, etc... peuvent tout à fait être des instruments opératoires pour les variables zénithales. En effet, ces variables seront extraites d'une image numérisée avec l'aide d'un ordinateur. Il n'est pas inconcevable de procéder à un traitement informatique des éléments texturaux et structuraux dégagés de l'image et de tenter de classer des lots de façon automatique. Nous accorderons donc une attention plus fouillée à ces traitements pour les aspects zénithaux.

## A. INTERPRETATION DES AXES FACTORIELS

L'axe F1 participe à près de 26 % de l'inertie totale du nuage, F2 tombe à 12,7 % d'inertie, l'axe F3 à 11,77 % et les autres facteurs à moins de 10 %. Nous limiterons notre interprétation aux trois premiers axes factoriels.

### 1. Axe F1 : "degré inverse de transformation"

```
(163) SMA2                                   (92) SMA1
(138) PER2                                   (91) NUA1
 (99) NUA2
 (85) STE1
 (58) PTO1                                        F1
-------------------------------I-----------------------------
  -                            0                 +
```

Figure n°19
MODALITES AYANT LES PLUS FORTES CONTRIBUTION A L'INERTIE DE F1

Du côté négatif de l'axe F1, nous trouvons des modalités indiquant une forte transformation de l'exploitation : surface en maté de plus de 1,6 ha; surface en cultures pérennes de plus de 4 ha; surface en sols nus en août (donc travaillés) de plus de 3 ha; présence d'une plantation de thé; plus de 2 ha de prairie.

Du côté positif de l'axe F1, nous trouvons au contraire des modalités indiquant une faible transformation : moins de 1,6 ha en maté; moins de 3 ha de sols nus en août.

Le premier axe factoriel peut donc s'interpréter de la même façon que pour la typologie des aspects horizontaux, il s'agit du degré inverse de transformation de l'exploitation.

L'axe F1 oppose (la variable TYP étant portée en variable supplémentaire) les types V et surtout IV (transformés), au type I (de la typologie manuelle des types d'équilibration) (installation toute récente, n'a pas encore atteint de capacité de stabilité). Les types III et II sont dans des positions intermédiaires.



### 2. Axe F2 : pratiques culturales : "Gestion minière de la fertilité"

```
(195) FOR1                                   (175) DEF1
(138) DEF0                                   (118) FOR4
(118) PER2
                                                  F2
-------------------------------I-----------------------------
  -                            0                 +
```

Figure n°20
MODALITES AYANT LES PLUS FORTES CONTRIBUTION A L'INERTIE DE F2

Du côté négatif de l'axe F2, nous trouvons les modalités suivantes : pas de présence de défrichements de plus de un hectare, moins de 8 ha de forêt naturelle; plus de 4 ha de cultures pérennes.

Du côté positif de l'axe F2, nous trouvons les modalités suivantes : présence de défrichements de plus de un ha; plus de 21 ha de forêt naturelle.

Cet axe représente la gestion du réservoir de fertilité "forêt naturelle". Comme pour l'axe F2 de la précédente AFC, il indique une attitude de gestion, du côté positif une gestion nettement minière, du côté négatif une pause dans ce type de gestion, ou peut être même l'établissement de rotations culturales. Cette gestion n'est pas indépendante de l'état de la réserve forestière comme le montre la variable FOR.

L'axe F2 oppose surtout le type V (en pleine gestion minière) au type IV (qui a terminé cette phase de gestion minière forte).

### 3. Axe F3 "Quantité de travail sur l'assolement"

```
(224) STU0                                   (191) STU1
 (81) TAB1                                   (157) TAB0
 (45) NUA2                                    (41) NUA1
                                                  F3
-------------------------------I-----------------------------
  -                            0                 +
```

Figure n°21
MODALITES AYANT LES PLUS FORTES CONTRIBUTION A L'INERTIE DE F3

Du côté positif de l'axe nous trouvons des modalités qui indiquent des systèmes reposant sur une faible importance du tabac (TAB0, moins de un hectare de tabac) et même des annuelles (NUA1, surface en sols nus en août inférieure à 3 ha) et cherchant une diversification grâce à certaines cultures pérennes demandant peu de travail (STU1, présence de toung).

Du côté négatif nous trouvons les modalités inverses : absence de toung, plus de un ha de tabac et plus de 3 ha de sols nus en août.

Cet axe est celui de la quantité et de l'intensité de travail investi dans l'entretien du paysage.

L'axe F3 oppose surtout le type III (peu d'investissement de travail sur l'exploitation) à tous les autres types de la typologie manuelle.

Figure n° 23

REPRESENTATION DES TYPES D'ASPECTS PAYSAGERS
ZENITHAUX SUR LE PLAN FACTORIEL F1*F3 DE L'AFC

Luján 1990

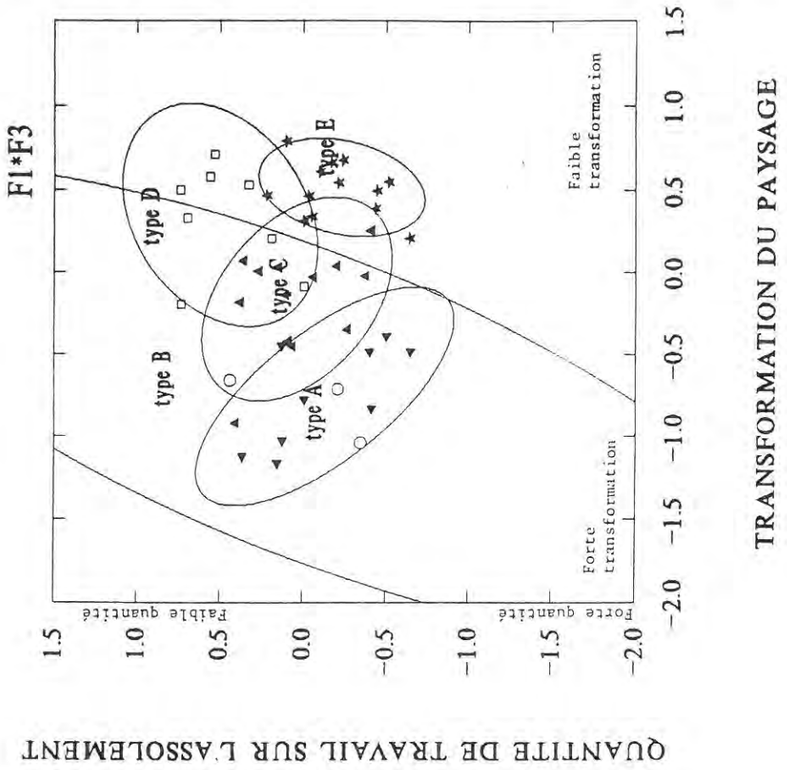
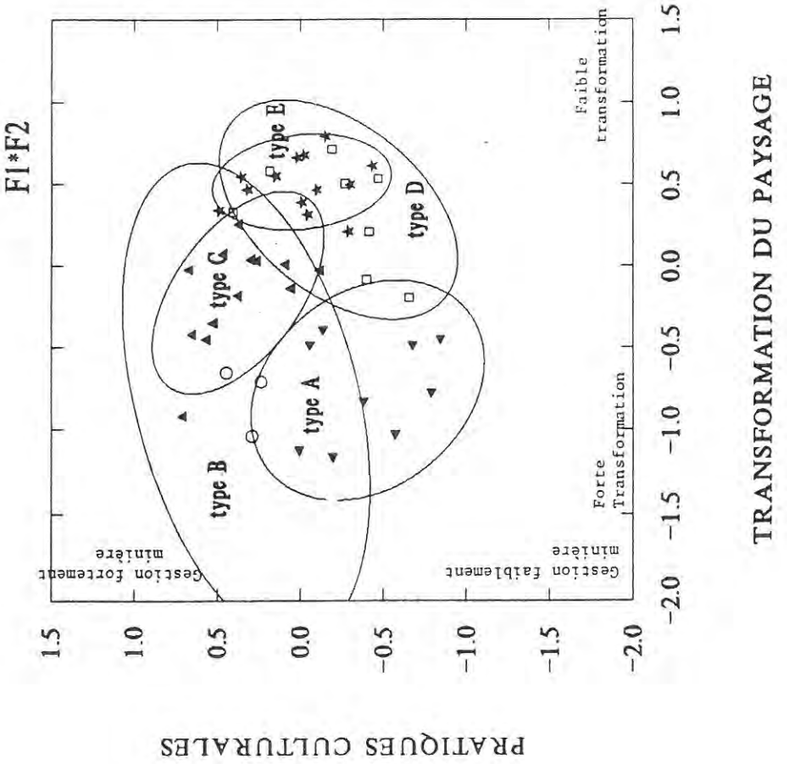



Figure n° 22

REPRESENTATION DES TYPES D'ASPECTS PAYSAGERS
ZENITHAUX SUR LE PREMIER PLAN FACTORIEL DE L'AFC

Lujan 1990






## B. REALISATION D'UNE AFCVI

Pour réaliser une AFCvi sur la typologie AFC des systèmes de production de Luján en 1990, nous avons utilisé comme variables instrumentales les 7 variables suivantes : FOR, TAB, PTO, NUA, DEF, SMA, STU.

Le rapport des traces est de 0,531/2,107 = 25 %. Un quart de la variance totale du nuage de points des exploitations décrites par les variables sur les systèmes de production, est expliquée par les 7 variables paysagères zénithales. C'est assez élevé mais c'est comparativement moins satisfaisant que pour les variables horizontales pour lesquelles 5 variables seulement arrivent à ce pourcentage. Dans le cas d'un choix de 5 variables zénithales seulement, le rapport des traces ne dépasse pas 20 %. Cela nous paraît tout de même encourageant.

Les rapports des corrélations canoniques sur les 3 premiers axes factoriels (pour une AFCvi avec 7 variables zénithales) sont de :

- F1 : 0,399/0,471 = 85 %
- F2 : 0,303/0,423 = 72 %
- F3 : 0,258/0,360 = 72 %

Ces pourcentages d'explication sont importants. Comme pour les variables horizontales, la chute des pourcentages est importante dès F2, elle remontait même pour F3'/F3 dans le cas de l'AFCvi sur 5 variables horizontales. Cela peut s'expliquer par un caractère moins visible dans le paysage de l'information de l'axe F2 de la typologie sur les systèmes de production et relative à la carrière de l'exploitant (au contraire de F1 : faiblesse de capitaux et F3 : pression démographique inverse sur le lot).

## C. CONSTITUTION DE TYPES D'ASPECTS PAYSAGERS

Contrairement aux variables horizontales, nous pouvons envisager un traitement informatique des variables zénithales en situation d'application car leur production peut se faire à partir d'images numérisées.

Nous avons donc poussé plus loin l'analyse multivariée en constituant des "types d'aspects paysagers zénithaux" et en les représentant sur les premiers plans factoriels. Une classification hiérarchique ascendante de moment 2 a été réalisée sur les 4 premiers axes factoriels. Nous avons obtenus 5 types nommés A, B, C, D et E.

Les Figures n°22 et n°23 montrent les positions des 5 types d'aspects zénithaux sur les 2 premiers plans factoriels avec les ellipsoïdes d'intervalles de confiance à 80 %.

On distingue :

- les types paysagers représentant une faible transformation du paysage ; type E (fort investissement en travail pour l'entretien du paysage) et type D (faible investissement en travail pour l'entretien).
- le type paysager représentant une forte transformation du paysage : type A, qui par ailleurs a une gestion relativement faiblement minière.
- les types paysagers à gestion fortement minière : types C et B, le type B étant très hétérogène mais à relativement faible quantité de travail pour l'entretien du paysage.

## D. COMPARAISON ENTRE LA TYPOLOGIE MANUELLE DES SYSTEMES DE PRODUCTION ET LES TYPES D'ASPECTS PAYSAGERS ZENITHAUX DES EXPLOITATIONS.

| TYPES D'ASPECTS PAYSAGERS | TYPES DE SYSTEMES DE PRODUCTION | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Type I | Type II | Type III | Type IV | Type V | TOTAL |
| Type A | 0 | 1 | 0 | 8 | 0 | 9 |
| Type B | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| Type C | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 13 |
| Type D | 0 | 1 | 3 | 3 | 2 | 9 |
| Type E | 7 | 3 | 2 | 2 | 2 | 16 |
| TOTAL | 9 | 8 | 9 | 15 | 9 | 50 |

TABLEAU N°6

TABLEAU CROISE ENTRE LES TYPES DE SYSTEMES DE PRODUCTION (TYPE MANUELLE) ET LES TYPES D'ASPECTS PAYSAGERS ZENITHAUX DES EXPLOITATIONS DE LUJAN EN 1990.

Pour ce tableau à 16 degrés de liberté le khi-2 est de 35,46 ce qui signifie que l'on peut affirmer que les deux variables ne sont pas indépendantes avec un intervalle de confiance de 99,7 %.

Les types paysagers qui correspondent le mieux aux types de systèmes de production sont les types A (fortement transformé) avec le type IV et le type E (faiblement transformé) avec le type I. Comme pour les aspects paysagers horizontaux, et malgré une plus forte liaison, cette classification ne peut servir de clé de détermination des types. La difficulté que nous rencontrons dans une constitution des types par classification automatique est l'impossibilité de procéder par étapes successives et l'impossibilité de fixer les seuils dans chacune des valeurs sur les axes factoriels. Le plus intéressant serait d'utiliser non les axes factoriels mais directement les variables paysagères et de fixer des seuils de classement sur chacune d'elles. Ce sera tenté dans le cadre de la démarche "d'algorithme paysager".

D'autres procédures de traitement et de représentation synthétiques des données peuvent être envisagées (têtes de Chernoff et arbres de Hartigan) dont nous parlerons plus loin.

## E. LES TETES DE CHERNOFF ET LA REPRESENTATION DES ASPECTS PAYSAGERS ZENITHAUX

D'autres méthodes que les tableaux de Bertin existent pour représenter des données multivariées. Elles proviennent de méthodes statistiques non-paramétriques et reposent en grande partie sur des représentations graphiques. Les ingénieurs de la Compagnie BELL



(Hartigan et Kleiner) ont notamment mis au point une représentation sous la forme d'arbres. Mis à part le fait que des arbres semblent à priori faire bon ménage avec des aspects paysagers (...), les arbres de Hartigan présentent l'avantage de hiérarchiser les variables en respectant leurs fonctions dans le modèle théorique et de séparer légèrement du reste (sur des branches) des variables sensées décrire une même composante théorique.

Nous n'avions pas à notre disposition, dans les outils informatiques du Laboratoire, un logiciel permettant de travailler les arbres de Hartigan. Mais nous avons pu tester la méthode des "têtes de Chernoff" sur le logiciel SYSTAT (SYGRAPH). Le principe des têtes de Chernoff repose sur une hiérarchie octroyée aux variables du fait d'une incidence différente de chaque trait du visage sur la perception globale (une bouche qui rit a un sens plus fort et moins équivoque dans l'interprétation globale que de grandes oreilles !). Bien entendu il existe un effet subjectif, mais justement cet effet est recherché et il s'agit de le maîtriser le mieux possible et de S'EN SERVIR !

La figure n°24 donne la légende de nos "têtes de Chernoff". Comme pour les arbres de Hartigan, nous avons essayé de regrouper les variables qui décrivent de mêmes composantes dans un seul trait du visage. Par exemple le nez représente la gestion de la sole en annuelle, etc...

Ces figures ne sont pas faciles à dessiner, surtout en grand nombre, elles supposent donc un traitement informatique des données et c'est la raison pour laquelle nous n'avons envisagé son utilisation que pour les aspects paysagers zénithaux.

Les têtes de Chernoff ne peuvent pas être utilisées avec des variables brutes. Nous en avons fait l'expérience pour les 50 aspects exploitations de Luján et nous n'avons pas obtenus de résultats satisfaisants. En effet, bien que nous ayons choisi sur SYSTAT une option qui centre et réduit chaque variable afin d'éviter que les variables à "plus gros chiffres" ne monopolisent les déformations du visage, nous n'avons pu éviter qu'au sein de chaque variables, certaines valeurs extrêmes ne rejettent toutes les autres dans de faibles variations des traits du visage.

Nous avons essayé d'utiliser la mise en classe réalisée pour l'AFC sur les aspects paysagers zénithaux, sans résultat. Le nombre de classes par variables étant trop faible et les effectifs trop déséquilibrés. Il nous a fallu mettre toutes les variables en 5 classes d'effectifs égaux (découpage dans BIOMECO) avant de faire dessiner les têtes par SYGRAPH. Le résultat, satisfaisant, est donné en figure n°25

Contrairement à ce qu'on pense parfois, une méthode peut être amusante et efficace, c'est le cas semble t-il des têtes de Chernoff. Nous poursuivrons en décrivant le type "morpho-facial" de chaque type d'équilibration et en repérant les individus qui semblent mal classés et en nous posant la question de savoir si :

- c'est un mauvais classement en amont dans la typologie des systèmes de production (cas limites ou "litigieux"...) ;
- c'est une mauvaise détermination paysagère d'un type d'équilibration et alors il nous faudra comprendre pourquoi.

Dans tous les cas la méthode rempli son office, au niveau recherche, en repérant les écarts de classement. Nous tâcherons d'évaluer son intérêt en application qui ne peut être que celui de permettre ou vérifier un classement des lots entre eux pour reconnaître les types d'équilibration.

### 1. Types "morpho-faciaux" des aspects paysagers :

Nous nous aiderons de la figure n°25 pour décrire les traits communs des types d'exploitations et de la figure n°26 qui donne pour chacun des types les têtes de Chernoff calculées avec les moyennes des types pour chaque variable.

EPANOUISSEMENT DU VISAGE :
INSTALLATION DE CULTURES PERENNES

STU : Surface en toung
Hauteur des sourcils

SMA : Surface en maté
Distance entre les yeux

PER : Surface en cultures pérennes
Distance entre la bouche et le nez

ESS : Taille de l'essart
Hauteur de la tête

DEF : Défrichement de plus de un ha dans l'année
Froncement des sourcils

NEZ : GESTION DES ANNUELLES

STA : Surface totale en tabac
Largeur du nez

NUA : Surface en sols nus en août
Hauteur du nez

EV2 : Indice de gestion de la fertilité
Taille des oreilles

BOUCHE : RESERVE DE FERTILITE
ET FINANCIERE

PTO : Surface totale en prairies
Courbure de la bouche

FOR : Surface en forêt naturelle
Largeur de la bouche

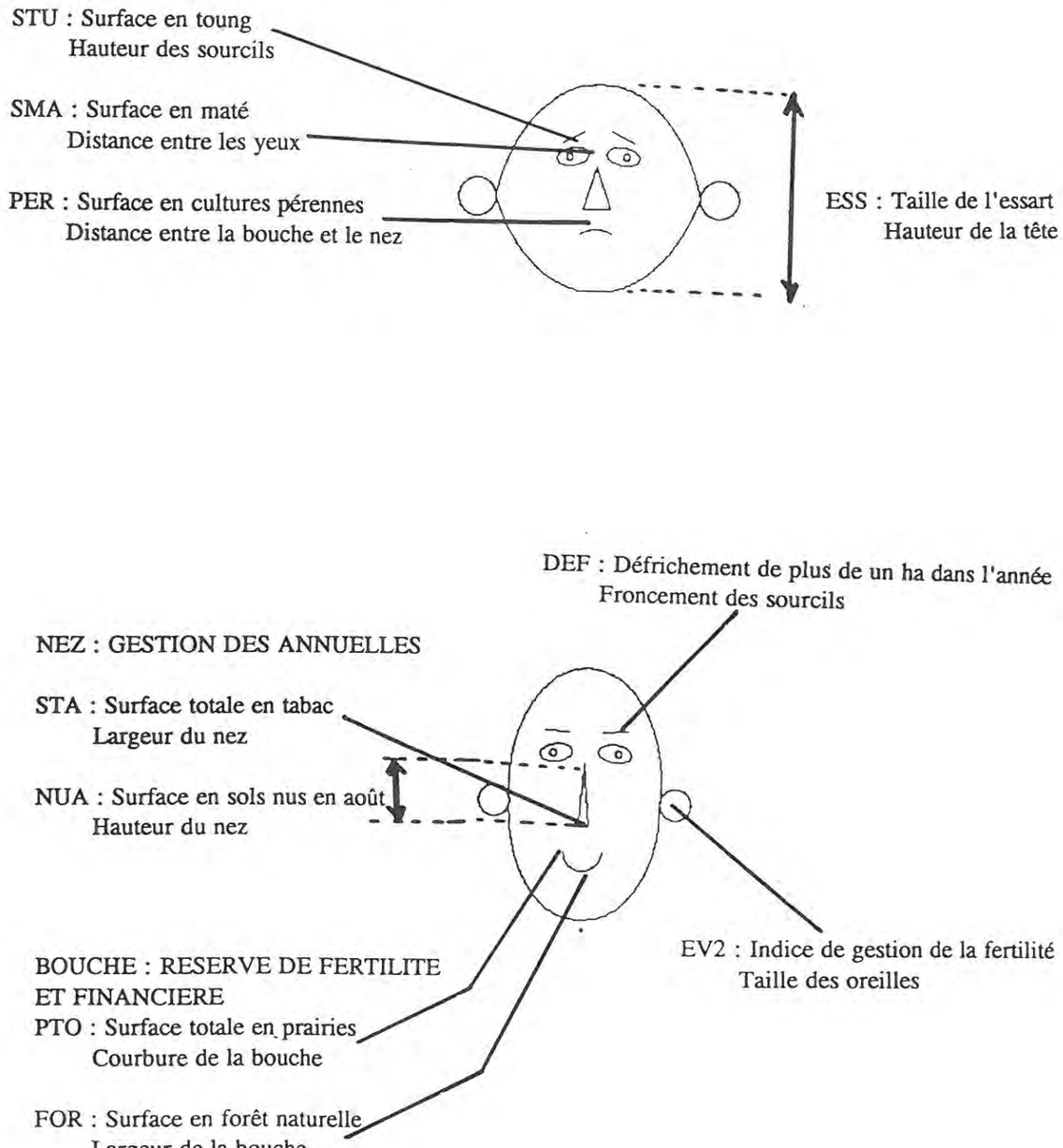


Figure n°24

**LEGENDE DES TETES DE CHERNOFF POUR LES VARIABLES PAYSAGERES ZENITHALES DE LUJAN EN 1990.**

Le degré de satisfaction de la tête (subjectif...) cherche
à donner une idée de la capacité d'équilibration du système



TYPE I :

Ils sont les moins souriants (peu de prairies dont de réserves). La tête est petite (surface essartée petite), ils ont l'air angoissés (yeux rapprochés, nez et bouche rapprochés : ils n'ont mis en place que peu ou pas de pérennes). Leur nez a une base plate (présence significative du tabac) mais il n'est pas haut (peu d'autres annuelles donc fragilité alimentaire et commerciale). Les sourcils sont "timides", ils défrichent moins de un ha de forêt par an (en effet si ce sont de nouveaux installés ils commencent par nettoyer les friches, moins fertiles mais qui demandent moins de travail lourd de mise en culture).

Malgré tout leurs oreilles sont bien développées (gestion globale de la fertilité satisfaisante) mais pas autant que celles des autres types (hormis le type IV).

TYPE II :

Leurs visages sont moins angoissés, ils ont installé un peu de maté (distance entre les yeux) même si la quantité de pérennes est plus faible que pour les autres types (distance nez-bouche). Là non plus on ne sourie guère (peu de prairies). Le nez (sole des annuelles) est haut et bien proportionné (importance du tabac dans la sole pas trop forte).

Malgré tout ils ont une grande tête (surface essartée), il faut donc s'attendre à une grande quantité de friches (après quelques années d'installation ils ont peut-être eu la possibilité de déboiser, en 1986-87 peu après l'adjudication, quitte à produire de la friche car ils n'ont pas encore les moyens d'entretenir un grand essart). Cette utilisation très minière de la fertilité dans cette phase d'installation est mal décrite par notre indice EV2 (taille des oreilles) car la friche est comptée comme une surface équivalente à la forêt naturelle dans la "régénération de la fertilité des sols". Notons toutefois qu'actuellement le type II est peu défricheur de forêt : sourcils "timides".

TYPE III :

C'est le type aux grandes oreilles (bilan fertilité fortement positif) et au nez fin (peu ou pas de tabac), les deux indicateurs étant en partie liés. Leur tête est bien ronde (surface essartée pas trop grande), leur visage décontracté (présence de pérennes). C'est le type des exploitants les plus "autarciques".

TYPE IV :

Sont-ils sourds (bilan de fertilité négatif) ? C'est possible car ils ont très peu de forêt et prairies (bouche petite et peu souriante) et beaucoup de cultures : annuelles (nez), pérennes (fort épanouissement du visage donnant un air inconscient...). La présence de toung relève les sourcils.

Ce type a réalisé de grandes transformations de son exploitation mais se trouve dans une impasse du fait du manque de terres libres, ils ne sont pas (plus) capables de transformabilité et pourtant ils devront faire face à des transformations inéluctables (oreilles très petites).

TYPE V :

Voilà des gens souriants (forêt importante, grandes prairies), décidés (défrichements annuels de forêt importants : sourcils froncés). Ils sont épanouis (beaucoup de pérennes) et ont une sole en annuelles importante (nez), mais cela n'affecte pas le diamètre de leurs oreilles car ils ont beaucoup de forêt.

C'est le type des transformables sans urgence d'évolution. Le bonheur quoi !

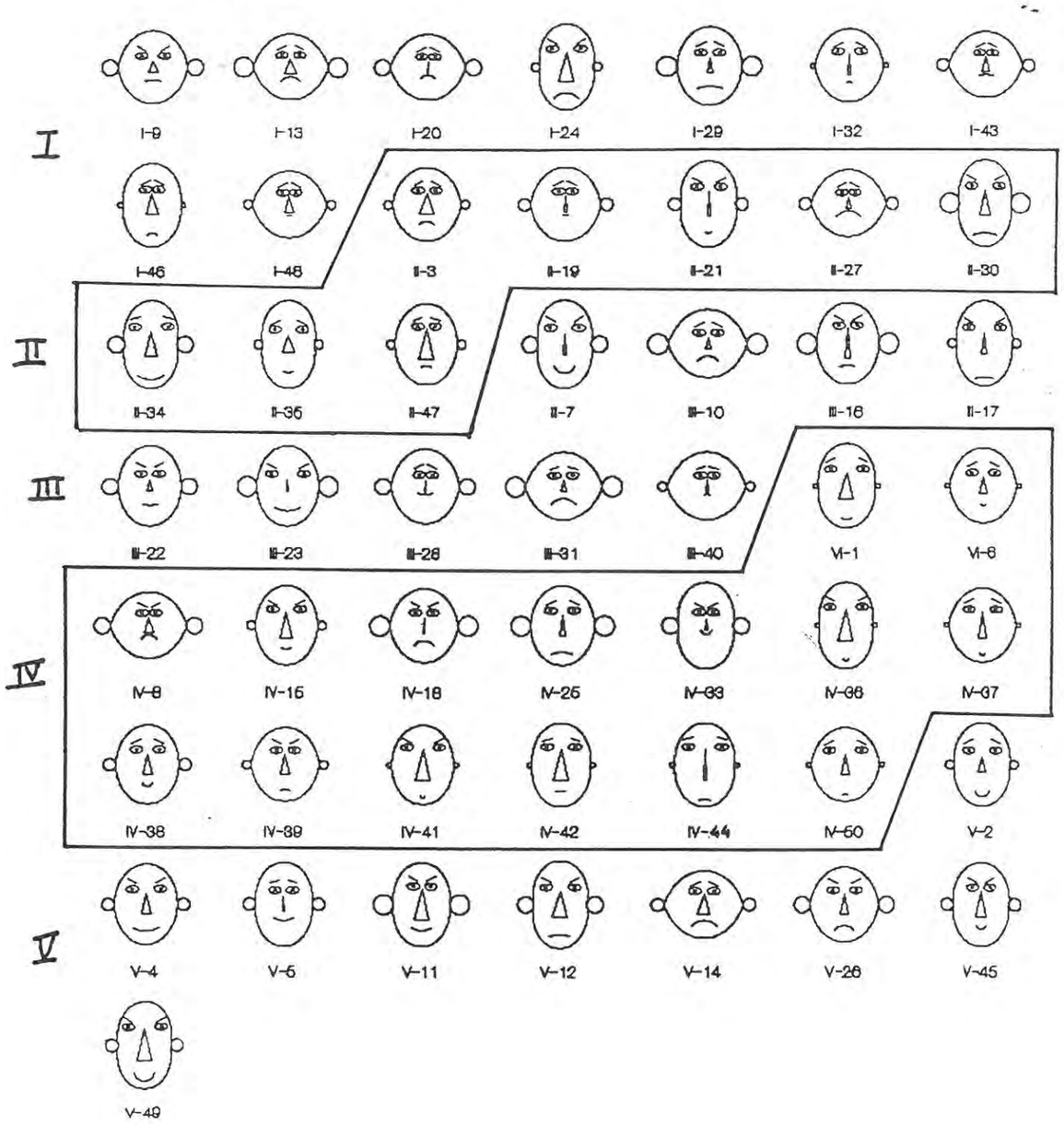



Figure n° 25

**ASPECTS PAYSAGERS ZENITHAUX DES EXPLOITATIONS DE LUJAN EN 1990**

Méthode des têtes de Chernoff

Variables découpées en 5 classes d'effectifs égaux



## 2. Les écarts aux types morpho-faciaux

En nous aidant de la figure n° 25 des aspects paysagers zénithaux des exploitations, obtenus selon la méthode des têtes de Chernoff, nous essaierons de comprendre les écarts les plus marqués aux types, tels que les cas II-34; III-7 et IV-33.

**II-34** : Bien que son aspect morpho-facial (aspect paysager) soit semblable au type V, nous pouvons dire que l'écart par rapport au reste du type II est dû à un mauvais diagnostic paysager. En effet il a été bien classé dans la typologie manuelle en tant que peu stable par rapport au fonctionnement du système de production. Nous pouvons le confirmer en regardant les variables prises pour caractériser ce type de fonctionnement et confirmer que cette exploitation ne dispose pas de défense active, du fait de peu de main-d'oeuvre pour faire face à des pointes de travail qui pourraient survenir suite à des problèmes climatiques. Avec une surface importante en annuelles de 4 ha, dont 1 ha de vivrières par consommateur et 0,9 ha en annuelles de vente par travailleur constituée par des cultures comme le tabac et le soja qui demandent beaucoup de travail pour la récolte, cette exploitation a été bien classée par rapport à son fonctionnement.

Donc nous pouvons conclure que dans certains cas comme celui-ci, le fonctionnement de l'exploitation (tel que nous souhaitons le caractériser) ne peut pas se déduire seulement de son aspect paysager, et que des variables non visibles dans le paysage doivent être prises en compte.

**III-7** : Dans la typologie des systèmes de production nous avons caractérisé cette exploitation comme non adaptable. Les variables qui contribuent à caractériser l'adaptabilité ne sont pas visibles dans le paysage. En effet cette exploitation dispose d'une faible marge de manoeuvre pour l'adaptation du fait qu'il ne dispose pas de hangar à tabac, ni ne participe à des "ayutorios" et ne fait pas non plus appel à l'entraide pour les travaux. D'autre part sa capacité d'apprentissage est moyenne du fait que le chef d'exploitation à un faible accès aux informations, ne participe pas à des groupes ou associations et connaît seulement 2 organismes de développement. Bien qu'il ait un certain niveau de capitalisation, il n'utilise pas d'intrants et n'est pas très intégré à la communauté locale travaillant de façon plus autonome même si le temps d'installation est de 13 ans.

Ce type III des "non capables d'adaptation", nous l'avons vu dans l'analyse des variables paysagères horizontales, est le plus difficile à caractériser par leurs aspects paysagers du fait que pour la capacité d'adaptabilité nous avons pris en compte des aspects du comportement du chef d'exploitation ou capital social de l'exploitant. D'autre part dans la typologie des aspects paysagers horizontaux nous avons classé cette exploitation dans le Type E qui est le plus ressemblant pour leurs aspects paysagers au type V des systèmes de production.

**IV-33** : Ce type de visage est beaucoup plus proche de ceux du type III, avec peu de pérennes et peu ou pas de tabac, et centré sur les vivrières. Bien qu'il ait un grand essart (tête allongée), par contre la surface en forêt naturelle est petite (bouche étroite) et aussi la surface en annuelles qui est seulement de 1,5 ha, et la surface totale cultivée de 1,75 ha pourtant éloignée du type IV qui possède une surface importante en cultures.

Cet écart au type est dû à un mauvais classement initial de l'exploitation, en effet dans la Figure n° 7 cette exploitation apparaît avec un niveau nul d'apprentissage du fait d'un niveau de formation très bas, le chef d'exploitation ne participe pas à des groupes où associations, il est installé récemment sur son lot, même s'il a habité la zone depuis plusieurs années. Mais cette exploitation apparaît avec une marge de manoeuvre semi-forte parce qu'elle dispose d'un hangar à tabac et de possibilités de mobiliser des ressources dans le voisinage, ce qui fait qu'elle échappe au type des non adaptables.

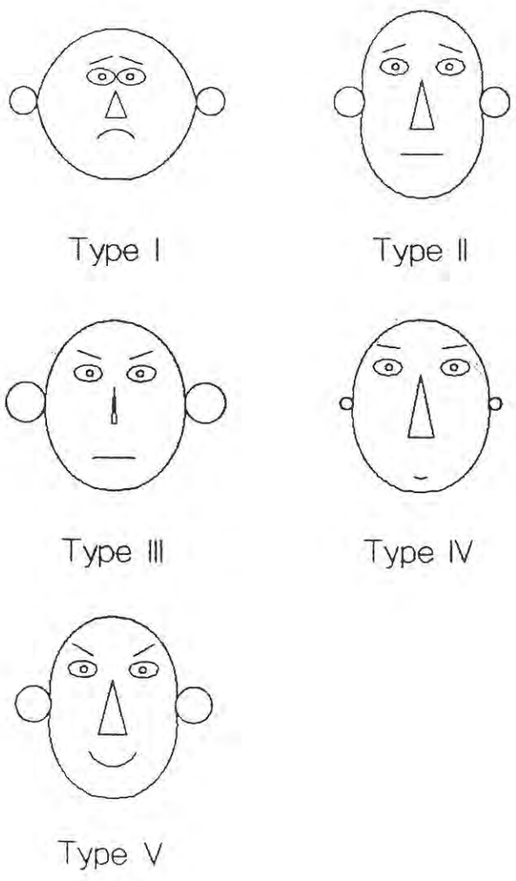



FIGURE N° 26

**ASPECTS PAYSAGERS ZENITAUX MOYENS DE CHAQUE TYPE DE SYSTEME DE PRODUCTION DE LUJAN EN 1990 (TYPOLOGIE MANUELLE)**

Variables non-mises en classes



**En conclusion**, les écarts aux aspects morpho-faciaux présentent un intérêt pour mieux comprendre un classement des exploitations entre elles et repérer les cas que présentent un type d'équilibration qui ne se correspond pas à leurs aspects paysagers. Ce repérage nous permet de mieux comprendre le fonctionnement des systèmes et de confirmer la validité du modèle.

Dans d'autres cas, de tels écarts permettent de nous questionner et de corriger les classements de fonctionnement et de mieux reconnaître les types d'équilibration.

D'autre part comme méthode statistique elle est intéressante puisqu ' elle permet, à travers l'analyse visuelle, de mieux repérer et comparer des individus statistiques (dans notre cas des exploitations) qui se ressemblent mais aussi qui présentent un où des caractéristiques que les différencient du reste. L'inconvénient de cette méthode graphique apparait au niveau du classement des variables ou l'existence de différents classes par variables et avec des effectifs différents ne permette pas d'obtenir des résultats satisfaisants. Pour faire ressortir mieux les différences entre individus il a fallu faire un découpage (BIOMECO) avec le même nombre de classes et des effectifs égaux pour chaque variable.

Une autre possibilité d'analyse statistique non-paramétrique basée sur des représentations graphiques pourrait s'envisager en utilisant les arbres de Hartigan qui présenteraient l'avantage de hiérarchiser les variables et leurs fonctions en accord avec le modèle théorique, en regroupant sur une branche les variables qui contribuent à décrire une même composante, ce qui aurait été plus adéquat avec notre modèle d'analyse.

D'autres types de représentation synthétique des aspects paysagers peuvent être envisagées tels que les diagrammes paysagers ou la représentation graphique des aspects paysagers pour caractériser chaque type comme cela a été réalisé par C. Albaladejo (1987), pour caractériser les paysages-projets selon les systèmes de production que les agriculteurs envisagent de mettre en place dans les années à venir.

## F. LA MISE AU POINT D'UN ALGORITHME PAYSAGER

Afin d'obtenir un outil facile à mettre en place pour les agents de terrain, et permettant l'analyse du fonctionnement des exploitations à travers les indicateurs paysagers horizontaux sélectionnés comme étant les plus capables de contribuer à l'identification des différentes types selon le modèle d'équilibration, nous avons construit un algorithme paysager, qui est représenté dans la Figure n°27.

Le premier pas de classement de l'algorithme prend en compte le degré d'enfrichement existant dans l'exploitation. Cette variable, relevée par entretien paysager, a été classée en 4 modalités selon l'aspect visuel de l'ensemble de l'exploitation et surtout par rapport à la surface cultivée et en forêt. Pour l'algorithme paysager nous avons séparé d'un coté les exploitations qui possèdent un degré 3 (beaucoup) de friches, et d'un autre coté celles qui possèdent des friches de classes inférieures à 2 (moyennement à pas de friches). Le degré 3 sépare les exploitations du type I et II et quelques unes des types IV et V. Dans le groupe de friches $< = 2$ ont été retenues les exploitations du type IV, V et III.

Les friches sont très informantes sur le fonctionnement des systèmes de production et leur présence dénote un type de gestion de la fertilité particulière. En effet ce sont les exploitations caractérisées comme non stables et peu stables qui possèdent le plus de friches. Pour le cas des non stables du type I.1. de notre typologie (jeunes récemment installés), cette variable paysagère est presque toujours présente du fait que ces exploitants reprennent une exploitation qui a été déjà occupée en général par des agriculteurs ayant pratiqué une agriculture itinérante sur brûlis. Les systèmes I.1 ne possédant pas beaucoup de main d'oeuvre ni d'outils, ils commencent par nettoyer une partie des friches pour installer des cultures vivrières et du tabac, du fait que cela demande moins de temps et de force qu'un défrichement de la forêt naturelle. Dans d'autres cas, les friches indiquent des spéculateurs fonciers ayant un second lot. Ils se sont installés provisoirement sur des espaces vides avant l'établissement du cadastre de la zone et cultivent un peu de cultures annuelles pour se faire reconnaître comme agriculteurs sans terre et obtenir un permis d'occupation auprès de l'Administration, ce qui leur permet après l'établissement du cadastre de vendre plus cher le lot à un agriculteur plus récemment arrivé.

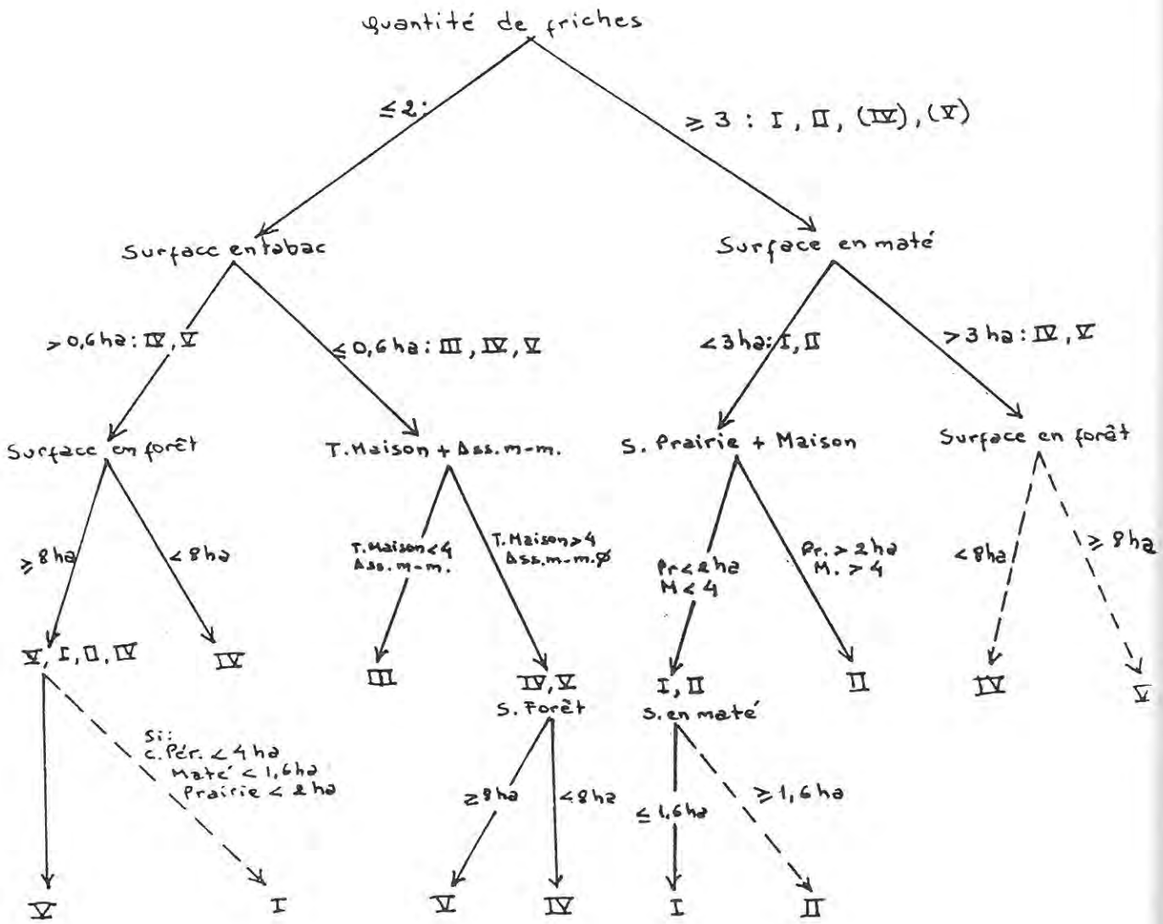



FIGURE N° 27
LA CONSTRUCTION D'UN ALGORITHME DE CLASSEMENT DES ASPECTS PAYSAGERS HORIZONTAUX DES EXPLOITATIONS COMME DIAGNOSTIC DES TYPES D'EQUILIBRATION



Dans le cas des exploitations de type I.2. que nous avons identifiées comme des retardataires, celles-ci possèdent une logique semblable dans laquelle la récupération de la fertilité naturelle se fait à travers les friches; celles-ci sont abondantes parce que leur système basé sur le tabac oblige les exploitants à faire continuellement de nouveaux défrichements après épuisement de la fertilité naturelle dont cette culture est très exigeante.

L'algorithme continue dans la branche "friche égale à 3", avec la variable présence de plus de 3 ha en maté. Cette modalité est en général liée au temps d'installation de l'agriculteur sur le lot, et le niveau de capitalisation atteint. Ceux qui possèdent plus de 3 ha en maté sont diagnostiqués comme correspondant aux types IV et V. Nous pouvons ensuite séparer ces deux derniers types avec la surface en forêt : ceux qui possèdent moins de 8 ha en forêt naturelle appartiennent au type IV (non transformables) du fait de la présence de peu de terres libres pour continuer leur transformation. Par contre ceux qui ont plus de 8 ha en forêt naturelle sont identifiés comme type V, autrement dit ils ont eu une certaine transformation et pourront continuer à se transformer parce qu'ils disposent de suffisamment de terres libres encore non utilisées.

L'autre branche ayant moins de 3 ha en maté correspond aux types I et II, et pour les séparer nous avons pris en compte la combinaison des variables "prairies de plus de 2 ha" et "maison d'une classe de confort supérieure ou égale à 4", pour dire qu'ils correspondent au type II, autrement dit ces deux variables indiquent un début de capitalisation. Les exploitations pour lesquelles cette combinaison n'est pas présente sont diagnostiquées en type I et quelques unes du II.

La dernière variable de cette branche de l'algorithme est la surface en maté de plus de 1,6 ha ce qui permet finalement de séparer les exploitations du type II qui restaient de celles du type I.

L'autre grande branche partie des friches de classes inférieures ou égales à 2, doit nous permettre d'identifier les types III, IV et V, qui possèdent une gestion moins minière de la fertilité.

Pour séparer le type III des IV et V notre algorithme continu avec la surface en tabac. Le seuil de moins de 0,6 ha de tabac nous permet de séparer la totalité du type III, des types IV et V qui possèdent en général une surface importante en tabac. Toutefois comme certaines exploitations ne font pas de tabac et appartiennent aux types IV et V et donc peuvent se trouver classées ensemble avec le type III, nous avons pris la combinaison des variables "maison de classe inférieure à 3" et "présence de l'association maïs-manioc" pour séparer la totalité du III. Dans l'autre branche restent donc celles qui possèdent une "maison de classe 4" et "absence de l'association maïs-manioc", elles appartiennent aux types IV et V. Celles-ci ont finalement été séparées entre elles par la surface en forêt, "moins de 8 ha" correspond au type IV, et "plus de 8 ha" au type V.

La branche de plus de 0,6 ha en tabac correspond aux exploitations du type IV et V, à partir de là, c'est de nouveau la surface en forêt qui nous permet de les séparer entre eux.

| TYPOLOGIE | | DES SYSTEMES DE PRODUCTION | | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | |
| DES ASPECTS PAYSAGERS | I' | 9; 13; 29; 20; 24; 48; 46; 43; | 47; 27 | 22; 16; | 33 | | 13 |
| | II' | | 3; 35; 30; 21; | | | | 4 |
| | III' | | | 31; 10; 40; 28; 23; 17; | 18 | | 7 |
| | IV' | 32 | 19 | | 41;37;44; 38;39; 6; 15; 1;42; 50;36; | | 13 |
| | V' | | 34 | 7 | 25; 8; | 11;14; 26;49; 2;4;5; 12;45; | 13 |
| TOTAL | | 9 | 8 | 9 | 15 | 9 | 50 |

TABLEAU N° 6: Classement des exploitations du Paraje Luján selon les Types de Systèmes de Production et leur identification par l'algorithme paysager.

Comme dans le groupe ayant "plus de 8 ha en forêt" peuvent rester des exploitations appartenants aux autres types, nous prenons en compte la combinaison de trois variables, s'il y a moins de 4 ha en pérennes, moins de 1,6 ha en maté et moins de 2 ha de prairies, celles-ci appartiennent au type I, dans le cas contraire au type V.

En conclusion nous pouvons tirer comme enseignement que l'algorithme paysager peut bien contribuer à l'identification des types d'équilibration des systèmes de production donc que les variables ou combinaisons des variables paysagères reflètent les types de fonctionnement. Avec l'algorithme paysager décrit précédemment nous avons classé correctement 89 % des exploitations du type I, 50 % du type II, 67 % du type III, 73 % du type IV et 100 % du type V. Autrement dit dans l'échantillon total ont été bien classées 76 % des cas. Le classement obtenu est détaillé dans le Tableau n° 6.

La limite que nous trouvons dans une application sur le terrain est que l'algorithme ne peut être utilisé que dans des localités ou des sites semblables au Paraje Luján, autrement dit dans des sites ayant un paysage semblable : peu de temps d'occupation et des petits agriculteurs.

Bien sûr cette construction ne doit pas s'utiliser comme une méthode mécanique d'identification des types de fonctionnement, au contraire, elle doit être un outil permettant une réflexion sur la signification de chaque indicateur paysager par rapport à un fonctionnement du système de production. C'est pour cela que nous considérons qu'elle doit



être améliorée et constamment adaptée de manière à suivre les changements observés sur le terrain.

## VI. LE SITE DE PICADA UNION.

### A. SITUATION DANS LA PROVINCE.

Le département de L. N. Alem se situe dans le Centre-sud de la Province de Misiones, il a une superficie de 107.012 ha et est divisé en 8 municipalités.

Le site de Picada Unión est situé dans le Sud-Est du Département de Leandro N. Alem et le Sud-Ouest du Département de San Javier. Sa disposition ne correspond pas aux découpages administratifs des municipalités : dans sa partie initiale, à l'entrée de la picada proche de la route, elle est située dans la municipalité de Dos Arroyos et elle se poursuit ensuite dans la municipalité de Arroyo del Medio, toutes les deux dans le Département de L. N. Alem. Cette Picada se termine dans la municipalité de Itacaruaré qui appartient au Département de San Javier. Elle possède également des bifurcations qui pénètrent dans les municipalités de Itacaruaré et de Arroyo del Medio, faisant le lien avec d'autres picadas. Donc le site de Picada Unión est très étendu (environ 5.000 hectares), il se trouve enchevêtré entre trois municipalités appartenant à deux Départements.

### B. HISTOIRE DE L'OCCUPATION DE L'ESPACE.

L'occupation de la zone qui correspond actuellement au Département de L.N.Alem commence à partir de 1896 du fait de la décision du Gouvernement national de favoriser la colonisation des territoires "de frontière" à travers l'immigration européenne. En 1902 le Gouvernement national décide l'ouverture d'une picada (Picada de San Javier à Cerro Corá) qui a pour objectif l'union des zones déjà peuplées situées à proximité des fleuves Paraná et Uruguay et d'initier l'occupation agricole du Centre de la Province avec des colons étrangers. L'ouverture de cette picada (chemin de 2 mètres de large traversant la fôret naturelle) est accompagnée d'un relevé des cours d'eaux et annotation des caractéristiques du terrain pour l'activité agricole. A côté du chemin ouvert le géomètre devait mettre des piquets tous les 500 mètres.

Une fois cette Picada ouverte, le Gouvernement national a favorisé l'installation des colons le long de celle-ci. Ce peuplement s'est réalisé à travers deux points de départ, l'un provenant de l'Ouest formé par des colons allemands envoyés par les Autorités d'immigration de l'Etat national ; et l'autre spontanée provenant du Brésil et traversant le fleuve Uruguay, avec des familles d'origine allemande et italienne. Ces deux flux d'occupants se sont installés le long de cette picada, sur une surface de 5.055 ha. Mais le cadastre des lots et la création officielle de cette colonie se sont faits à partir de 1912, en délimitant des lopins de 500 mètres de côté. Les premier lots occupés ont été ceux qui possédaient un point d'eau permanent et des sols profonds.

Quelques années après ce sont les mêmes colons habitant cette Picada qui en ont ouvert d'autres telles que la Picada Rusa et la Picada Sueca afin d'installer d'autres membres de la famille et de nouveaux colons émigrés. Ils délimitèrent des fermes de 25 ha sans cadastre officiel, se situant en zone de terres rouges profondes aptes à la culture du maté. Parmi ces colons ceux qui disposaient d'un capital construisirent les premiers séchoirs à maté.

A partir de la première picada cadastrée (de San Javier à Cerro Corá), d'autres picadas se sont donc ouvertes perpendiculairement à celle-ci entre 1923 et 1927.

La zone où se trouve notre site d'étude a été cadastrée en lopins de 25 ha, vers 1926 et nommée comme colonie Caá-Guazú. Elle se compose de trois Sections : 1ére, 2éme et 3éme. La Picada Unión traverse les sections 2éme et fini dans la 3éme.

Les premiers colons qui s'installent dans la Colonie Caá Guazú à partir de 1929 sont les descendants des Polonais qui viennent de Apóstoles, Département au sud de la Province. Ils arrivent à la zone non pas par les terres rouges de la Picada initiale, mais par Cerro Azúl, à l'Ouest du Département d'Alem.

Ils s'installent sur des terres déjà cadastrées dans des lots qui comprennent un point d'eau, mais en général cette zone présente des sols de moindre valeur agronomique, sols peu profonds, caillouteux et avec des secteurs hydromorphes. De plus c'est une zone très pentue comportant des affleurements de la roche mère.

A partir de 1950 commence l'exode des Brésiliens vers Misiones, du fait de l'intensification et de la mécanisation de l'agriculture basée sur les céréales et le développement de la culture du soja. Cette "modernisation" ne permet pas la survie des petites exploitations au Brésil. Les prix élevés du foncier et la pression sur la terre dans leur pays permettent à ces petits agriculteurs de vendre 1 où 2 ha ce qui leur suffit pour acheter 25 ha à Misiones, dans des zones difficiles mais où ils peuvent mettre en oeuvre le même système de culture sans besoin de se mécaniser.

Le système de culture est semblable à celui pratiqué par les agriculteurs précédents ; exploitation de la fertilité pendant quelques années, puis abandon du lot quand ils peuvent en trouver un meilleur.

Le mouvement migratoire brésilien se poursuit et constitue l'unique mouvement dans notre zone d'étude. Les familles polonaises premièrement arrivées sont celles qui ont initié la culture du tabac "Virginia" à partir de 1967. Elles sont arrivées à former un capital à travers la culture du tabac "Criollo Misionero" ce qui leur a permis de faire les investissements nécessaires pour la culture du "Virginia".

Actuellement ces agriculteurs sont ceux qui se trouvent dans les meilleurs lots, et qui se sont fixés en achetant la propriété de la terre à l'Etat. Les colons d'origine brésilienne sont actuellement les plus nombreux dans le site de Picada Unión et aussi ceux qui demeurent le plus longtemps sur leurs lots. Ils se sont consacrés à la culture du coton, du tabac Burley et de la canne à sucre transformée à la ferme. En ce qui concerne la fertilité et l'érosion des sols, cette zone s'est moins dégradée que les zones de terres rouges. Même si elle ne compte que très peu de forêt secondaire ses sols sont moins érodés du fait d'une lente libération des éléments minéraux provenant des roches (sols sur tuf volcanique) et du fait que ces sols sont moins évolués que les terres rouges.

## C. TYPOLOGIE DES SYSTEMES DE PRODUCTION DE PICADA UNION PAR LA METHODE GRAPHIQUE

Pour l'analyse des données du site de Picada Unión nous avons utilisé la même méthode graphique de Bertin, adaptée.

Donc nous avons construit les fiches correspondant à chaque exploitation en utilisant le même modèle d'analyse de l'équilibration des systèmes que pour le site de Paraje Luján mais en adaptant les modalités de chacune des variables aux caractéristiques propres de cette localité.



### 1. Type 1. Les exploitations non stables :

Nombre d'exploitations dans ce type : 11.

Pourcentage du type dans l'échantillon total : 22 %.

Ce type correspond à des exploitations sans capacité d'équilibration, elles sont non-stables parce qu'elles ne disposent pas de défense passive ni active.

*Des systèmes avec peu de réserves*. Bien que tous possèdent au moins deux bovins, 55 % d'entre eux n'ont qu'une paire de boeufs utilisée pour la traction. En moyenne ce type compte 3,4 bovins par exploitation. Seulement 3 exploitations possèdent une prairie clôturée avec une surface non négligeable (7 ha en moyenne), le reste a une très petite prairie ouverte de moins d'un hectare.

*Des âges hétérogènes*. Les âges sont très variés, allant de 35 ans à 63 ans. Le cycle familial est aussi varié, 45 % sont en début de cycle avec des enfants en bas âge, 36 % sont dans la phase suivante du cycle avec une majorité d'enfants de plus de 12 ans, et 19 % se trouvent en fin du cycle.

La durée d'installation dans la zone est très variée, en moyenne de 39 ans. Le temps d'installation sur le lot va de moins de 5 ans (3 exploitations), à plus de 22 ans (7 exploitations).

*Statut foncier variable*. Quant au statut foncier, la plupart des exploitants de ce type sont occupants de terres fiscales, ayant demandé auprès de l'Administration provinciale un permis d'occupation (6 cas), le reste possède un titre de propriété (4 cas). La surface totale des exploitations est de 12,5 ha pour 45 % d'entre eux et 25 ha pour 36 %, la moyenne est de 19,5 ha.

*Le système de culture est vivrier mais avec une faible sécurité alimentaire. Le coton est la culture de vente et seulement exceptionnellement, les bonnes années, le tabac. Le coton fragilise le calendrier des travaux.*

La surface cultivée moyenne est de 8,5 ha, dont 5,2 ha correspondent à des cultures pérennes représentées principalement par le Pinus elliottii, présent dans toutes les exploitations avec 4,4 ha en moyenne pour le type. Une autre pluriannuelle présente dans 7 exploitations est la canne à sucre, dont 3 exploitations avec plus de 1,5 ha. Dans le reste des exploitations la canne à sucre se limite à une surface inférieure à 0,5 ha destinée à l'autoconsommation.

Les cultures annuelles occupent en moyenne 4,2 ha par exploitation dont 2,5 ha sont des vivrières, le reste sont des annuelles de vente. Entre celles-ci, le coton est la culture la plus fréquente (73 % des exploitations), pourtant la surface de cette culture peut varier de 0,5 à 4 ha, en fonction de la phase du cycle familial. En effet la mise en place du projet agroforestier de l'INTA a permis d'obtenir l'application à la zone Sud-Est de Misiones d'une loi concernant les petits producteurs de tabac. Cette loi permet de leur faire bénéficier de la sécurité sociale et des allocations familiales si la surface plantée en coton dépasse 3 ha ou si la production dépasse 3.000 kg. Cette culture doit constituer l'unique culture de vente et doit être travaillée avec la seule main-d'oeuvre familiale. Avant le projet de l'INTA, bien que dans la région d'étude le coton constitue presque l'unique culture de vente, celui-ci se cultivait exclusivement sur des surfaces réduites, ne dépassant pas en général de 2 ha. La diffusion de cette loi et l'encouragement aux producteurs de la zone à travers l'accès aux subventions a produit une adaptation par programme au sein des systèmes de production. Bien sur cette proposition a été adoptée par les exploitations qui possédaient de la main-d'oeuvre familiale suffisante et qui avaient beaucoup d'enfants en bas âge, leur permettant d'augmenter leurs revenus annuels avec les allocations familiales (salaire familial par enfant de moins de 18 ans et allocation pour les enfants écoliers, en plus de la couverture maladie du groupe familial).

Dans ce type nous trouvons aussi des exploitations qui font du tabac, culture aussi présente dans 4 cas, sur une surface moyenne de 1 ha, et qui font en même temps du coton. Cette incorporation du tabac comme autre culture de vente s'est produite au cours de la dernière campagne agricole comme conséquence de l'amélioration du prix du tabac, et la recherche de nouveaux producteurs de la part des entreprises de tabac.

Le ratio vivrières par consommateurs atteint seulement 0,42 ha ce qui est en dessous de la moyenne de la localité (0,52 ha par consommateur). Cette insuffisante quantité de vivrières est un autre déterminant pour considérer ces exploitations comme non stables.

En ce qui concerne l'utilisation de la main-d'oeuvre disponible sur l'exploitation, la surface en annuelles de vente par travailleur est de 0,95 ha, supérieure à la moyenne pour la localité, et la superficie en annuelles par travailleur arrive à 1,23 ha. C'est pourquoi nous pensons que dans ce type il peut exister des difficultés pour faire face à des pointes de travail, surtout pour le nettoyage et la récolte du coton dans le cas d'une surface importante.

La surface totale cultivée par travailleur est de 2,66 ha en moyenne pour le type, se situant en dessous de la moyenne de la localité (2,9 ha par travailleur).

*Faible apport de revenus extérieurs*. La plupart des exploitations de ce type complètent leurs revenus avec d'autres produits de vente principalement constitués par la vente de porcs (6 cas) à des moments où ils ont besoin d'argent, d'autres vendent de la rapadura (pâte de canne à sucre).

Par rapport à l'existence de revenus extérieurs, seulement 2 exploitations en disposent et elles ne font aucune culture annuelle de vente.

En ce qui concerne les relations avec l'extérieur de l'exploitation, les exploitants de ce type ont des liens familiaux avec 2 ou 3 exploitants de la zone. Ils vont une fois par mois au village, et la plupart d'entre eux déclarent faire de l'entraide avec leurs voisins, 7 d'entre eux participent à deux groupes ou associations d'agriculteurs, et ils connaissent en moyenne 3 organismes de développement travaillant dans la zone.

Par rapport aux équipements disponibles pour le travail dans l'exploitation tous disposent d'une paire de boeufs pour la traction, et d'une herse et des outils manuels. Seulement 3 d'entre eux sont mieux équipés ayant une tronçonneuse et une presse à canne destinée à la fabrication de sucre et "rapadura". La plupart aussi (9 cas) disposent d'un hangar de dimensions variables qui donne en moyen 98,5 $m^2$ de superficie totale.

### 2. Type 2. Les exploitations peu stables.

| |
|---|
| Nombre d'exploitations dans cet type : 9. |
| Pourcentage du type dans l'échantillon total : 18 % |

Ces exploitations ont comme caractéristique de posséder des défenses passives mais elles manquent de défense active. Leur problème est surtout centré sur le manque de main d'oeuvre pour faire face à des pointes de travail, ou bien par un assolement en annuelles réduit par rapport au nombre de consommateurs.

En effet les exploitations appartenant à ce type sont celles qui ont plus de consommateurs avec une moyenne de 7 par exploitation dont seulement 4 travaillent dans l'exploitation.

*Stabilité passive importante*. Dans ce type toutes les exploitations (sauf une) ont des prairies clôturées de surface importantes : 8,8 ha en moyenne, ce qui est la plus forte



moyenne de tous les types. Si nous prenons en compte aussi les prairies ouvertes la moyenne arrive à 9,4 ha par exploitation. Le nombre de bovins est bien sur important avec une moyenne de 9,3 bovins par exploitation, ce qui différencie fortement ce type du type I.

*Des exploitants d'âges moyens, de grandes familles, des installations assez récentes.* La moyenne d'âge des chefs est de 43 ans, trois d'entre eux ont moins de 35 ans. Le cycle familial est pourtant situé entre la phase "couples avec enfants en bas âge" et "couples avec une majorité d'enfants de plus de 12 ans".

Le temps d'installation dans la zone diffère fortement des autres groupes, en moyenne ils habitent dans la zone depuis 24 ans. Pour le temps sur le lot la moyenne est de 15 ans, et à l'intérieur du type nous trouvons une majorité d'exploitants qui ont acheté leurs lots depuis 7 à 15 ans.

*Foncier* : La surface totale des exploitations est en majorité formée par des lots de 25 ha (67 % des cas), et quant à leur statut foncier elles se divisent en propriétaires (5 exploitations) et occupants ayant un permis octroyé par l'Administration provinciale (4 exploitations).

*Systèmes de culture : beaucoup de pérennes.* Ce type a en moyenne une surface cultivée importante de 10,6 ha, et constitue le groupe ayant le plus de pérennes, en moyenne 7,3 ha par exploitation. Cette surface est composée par le pin (Pinus elliottii) qui occupe en moyenne 5,2 ha par exploitation et par la canne à sucre qui est présente dans 5 exploitations, deux d'entre elles ayant une surface importante (10 et 2 ha), les autres exploitations ont de petites superficies de 0,5 ha destinées à l'autoconsommation (humaine et animale).

La surface totale en annuelles est de 4,2 ha égale au type I. Entre les cultures annuelles de vente on trouve principalement le coton (6 exploitations), dans la plupart des cas sur une surface importante de 3 à 4 ha dans les groupes familiaux ayant beaucoup d'enfants, sinon elle est plus réduite : 0,5 à 1 ha. La moyenne en coton pour le type est de 2,5 ha, semblable au type I. 33 % d'exploitants qui ne font pas du coton cultivent du tabac Burley sur une surface moyenne de 0,88 ha.

Hors les revenus obtenus par le coton ou le tabac, tous déclarent vendre d'autres produits bien que ceci ne se fait pas régulièrement tous les mois. De même que le type I la plupart des exploitants vendent des porcs (7 exploitations) et/ou des bovins (4 exploitations).

Quant aux cultures vivrières il y en a 2,8 ha par exploitation ce qui, bien que normal par rapport à l'ensemble de la localité, est probablement insuffisant pour couvrir les besoins du groupe domestique qui dans ce cas sont importants. En effet la surface en vivrières par consommateur est de 0,45 ha, se situant en dessous de la moyenne pour l'ensemble de la localité (0,52 ha).

En prenant en compte la surface cultivée et en prairie ce type atteint 19 ha de surface entretenue moyenne, la plus élevée de tous les types.

Par rapport à la force de travail disponible et son utilisation, ce type est surchargé puisque la surface en annuelles de vente par travailleur est de 0,95 ha, égale au type I. Tous les deux le plus élevé des types. En considérant le total d'annuelles ce ratio monte à 1,36 ha par travailleur et par rapport au total cultivé par travailleur la moyenne est de 3,4 ha, la plus élevée des types. Vraisemblablement nous pouvons dire qu'il y a une utilisation intensive de la main-d'oeuvre disponible.

Les relations avec l'extérieur peuvent se résumer de la manière suivante : Seulement 6 exploitants ont des liens familiaux avec 3 autres exploitants habitant la localité. La plupart d'entre eux vont une fois par mois au village. Pratiquement tous ont recours à l'entraide pour les travaux. Seulement 5 d'entre eux participent à un groupe ou une association d'agriculteurs et ils connaissent en moyenne 3 organismes de développement travaillant dans la zone.

Par rapport aux matériels disponibles pour les travaux dans l'exploitation ils ont une paire ou trois boeufs ; 44 % ont une presse à canne, et le reste disposent d'une herse et de matériel manuel pour le nettoyage des parcelles. Tous ont un hangar de taille réduite (moins 50 $m^2$), à l'exception de ceux qui cultivent du tabac ayant un hangar plus important (100 $m^2$).

*Un potentiel d'avenir important.* Ce type a une surface non négligeable en forêt naturelle et friches d'un certain âge, avec une moyenne de 10,5 ha par exploitation, chiffre le plus élevé des types.

Comme projets pour les années à venir ils veulent soit introduire de nouvelles cultures soit augmenter la surface d'une culture déjà existante sur l'exploitation (66 % des cas). Mais bien qu'ils disposent de terres libres pour les cultures, la principale limite pour mettre en pratique leurs projets pourra être le manque de main d'oeuvre disponible pour concrétiser de tels projets, nous avons vu que ce type d'exploitation dispose d'un travailleur pour 3,5 ha.

### 3. Type 3. Les exploitations non capables d'adaptabilité.

Nombre d'exploitations dans ce type : 7

Pourcentage du type dans l'échantillon total : 14 %

Ce groupe est composé de 7 exploitations qui ne sont pas capables d'adaptabilité soit par manque d'apprentissage soit parce qu'elles ne disposent pas de marge de manoeuvre pour s'adapter.

*Des exploitants âgés, des installations très anciennes.* L'âge du chef varie entre 25 ans pour le plus jeune, jusqu'à 75 ans pour le plus âgé. L'âge moyen est de 48 ans. Quant à l'étape du cycle familial il y a ici une majorité de couples avec enfants de plus de 12 ans ou bien des couples se trouvant en fin de cycle.

Ce type est constitué par des gens installés depuis plus longtemps dans la zone, la moyenne est de 45 ans. Par contre le temps dans le lot est inférieur avec un temps moyen de 28 ans sur le lot actuel et seulement 2 exploitants sont récemment installés (5 à 8 ans) le reste demeure sur le lot depuis plus de 20 ans.

*Capacité d'apprentissage faible.* La faible capacité d'apprentissage n'est pas donc déterminée par le temps d'installation, mais par le niveau de formation et l'accès aux informations. En effet, la plupart des chefs d'exploitations n'ont pas fini l'école primaire, 43 % d'entre eux ne participent pas à des groupes ou associations et un même pourcentage déclare participer dans seulement un groupe de producteurs de la zone. Ils n'utilisent pas d'intrants, ils connaissent entre 2 à 3 organismes travaillant dans la zone, et ils se déplacent une fois par mois au village.

En ce qui concerne l'adaptabilité par marge de manoeuvre, elle est très faible, leurs assolements en annuelles se limite à 1,9 ha. Quant à la possibilité de mobiliser des ressources dans le voisinage elle est aussi limitée parce que même s'ils ont des liens familiaux avec 5 exploitants qui habitent le site, la plupart d'entre eux (4 exploitants) déclarent ne pas avoir recours à l'entraide pour les travaux de l'exploitation.

*Foncier défavorable.* La surface totale moyenne est de 25 ha mais à l'intérieur du type nous en trouvons 43 % qui possèdent 12,5 ha et un pourcentage identique qui ont 25 ha. Le statut foncier correspond en majorité à des occupants autorisés sur des terres de l'Etat, seulement un exploitant est propriétaire.



*Système de culture avec forte sécurité alimentaire, autarcique.* Une autre caractéristique de ce type est qu'ils constituent le groupe avec le moins de consommateurs (4 par exploitation en moyenne) et 3,6 travailleurs.

La surface cultivée moyenne est de 7,3 ha la plus petite de tous les types. De celle-ci 5 ha sont occupés par des pérennes dont 4,5 ha en moyenne par le pin et le reste est occupé par la canne à sucre en surface importante dans 2 exploitations (2,5 ha en moyenne) ou le maté qui ne dépasse pas 0,6 ha et qui est présent aussi dans 2 exploitations.

Les cultures annuelles occupent 3,7 ha en moyenne. Entre les cultures annuelles de vente le coton est la plus fréquente (86 % des exploitations de ce type), sur une surface moyenne de 1,25 ha. Sauf un cas qui compte 3 ha les autres cultivent le coton sur des surfaces plus réduites de 0,5 ou 1 ha. Le tabac est pratiquement absent dans ce type, il y a 2 exploitations qui cultivent en petite surface inférieure à 0,2 ha.

Par rapport aux cultures vivrières il y a une surface moyenne de 2,6 ha occupant une place plus importante que les annuelles de vente. En effet ce type présente comme principale caractéristique d'avoir le plus de vivrières par consommateurs, avec un ratio de 0,73 ha très supérieur à la moyenne de la localité. Donc, de même que pour l'autre localité étudiée ce type est surtout centré sur les cultures vivrières, et semble être le plus autarcique.

D'autre part de même que le type II, ce groupe élève des porcs destinés tant à l'autoconsommation qu'à la vente. Par contre le nombre de bovins est beaucoup moins important que dans le type II, avec une moyenne de 5 bovins par exploitation. Seulement 4 exploitations ont une prairie clôturée de 8 ha en moyenne, le reste a de petites prairies ouvertes proches d'un hectare.

*Peu de matériel.* Quant aux équipements, ce type dispose seulement d'une herse et d'outils manuels et seulement 2 exploitations ont également une presse à canne, destinée à la fabrication de "rapadura" et sucre rouge pour la vente. La force de traction se limite dans tous les cas à une paire de boeufs, et 5 exploitations ont un hangar mais de petite dimension 71 $m^2$.

Trois exploitants disposent de revenus extérieurs, et tous ont d'autres produits de vente (principalement porcs, rapadura ou bovins).

En ce qui concerne l'utilisation de la main-d'oeuvre, elle semble être excédentaire, il y a seulement 0,4 ha en annuelles de vente par travailleur (la moitié de la localité), la surface totale en annuelles par travailleur est de 1 ha et par rapport au total cultivé ce ratio est de 2,3 ha par travailleur, chiffre le plus réduite des types.

Ce type d'exploitation est aussi celui qui a la moindre pression démographique avec une moyenne de 9,15 ha par consommateur. Ils ont des terres libres avec de la forêt et des friches de 7 ha en moyenne, mais seulement 3 exploitants font des projets pour les années à venir, le reste ne pensent pas faire de changements dans leurs exploitations.

### 4. Type 4. Les exploitations non capables de transformabilité.

Ce type est constitué par 12 exploitations possédant des capacités de stabilité et d'adaptabilité mais qui n'ont pas de capacité de transformabilité, soit parce qu'elles ne peuvent modifier leurs structures, soit parce qu'elles ne sont pas susceptibles de changer de projet.

Selon les différents comportements par rapport aux deux composantes qui caractérisent la capacité de transformabilité, nous avons distingué deux sous-types.

a) Sous type IV.1. Les exploitations non capables de modifier leurs structures.

Nombre d'exploitations dans ce sous-type : 7.

Pourcentage du sous-type dans l'échantillon total : 14 %

Ce sous-type est composé de 7 exploitations qui possèdent des susceptibilités à changer de projet mais qui ne pourront pas mettre en oeuvre ces projets parce qu'elles ne possèdent pas de capacité à modifier leur structures.

L'âge moyen des chefs d'exploitation est de 47 ans, seulement l'un d'entre eux a 30 ans, le reste ont plus de 41 ans. Le cycle familial est en phase de couples ayant une majorité d'enfants de plus de 12 ans. Ils ont en moyenne 4,4 consommateurs et 3 travailleurs par exploitation.

*Un foncier très défavorable.* Ce type est celui qui dispose de la surface totale la plus petite, avec une moyenne de 12,5 ha (un demi lot pour la localité) et à l'intérieur du type nous trouvons aussi 2 exploitations n'ayant que 6,25 ha. Le statut foncier est celui d'occupants de terres fiscales, ayant un permis d'occupation octroyé par l'Administration provinciale.

*Installation de pins dans la surface consacrée aux annuelles.* La surface cultivée est en moyenne de 7,4 ha, dont 4,5 sont occupées par des cultures pérennes, une partie de celle-ci associée avec des annuelles. Les principales pérennes sont le pin présent dans 71 % des cas occupant une surface moyenne de 3,4 ha et la canne à sucre présente dans toutes les exploitations avec une surface moyenne de presque 2 ha (3 exploitations ont une surface importante comprise entre 2 et 6 ha), seulement 2 exploitations ont du maté sur des surfaces très petites (moins de 0,5 ha).

Les cultures annuelles sont associées entre elles ou associées avec les pérennes et occupent en moyenne 4,8 ha, dont 2,2 ha sont des vivrières. Les annuelles de vente sont le tabac et/ou le coton. Le tabac de type Burley est le plus fréquent, il est cultivé par 71 % des exploitants sur une surface moyenne de 1,4 ha; par contre le coton est présent dans 43 % des cas (3 exploitations) avec une moyenne de 3,3 ha. Seulement un exploitant fait les deux cultures à la fois. Tous sauf un possèdent d'autres produits de vente soit des produits obtenus de la canne à sucre (miel, rapadura, sucre rouge) soit la vente de porcs à des époques où ils ont besoin d'argent pour acheter des produits non obtenus dans l'exploitation.

La surface moyenne en annuelles par consommateur est de 0,48 ha se situant au dessous de la moyenne pour la localité.

Tous possèdent des bovins avec une moyenne de 4 bovins par exploitation, mais seulement 4 d'entre eux ont une prairie clôturée qui par ailleurs sont les plus petites des types avec 3,3 ha en moyenne.

Par rapport à l'utilisation de la main-d'oeuvre, le ratio annuelles de vente par travailleurs est de 0,91 ha, soit proche des types I et II mais supérieur à la moyenne de la localité ce qui peut poser des problèmes de surcharge en travail. La surface totale cultivée par travailleur est de 2,3 ha, similaire au type III et au dessous de la moyenne de la localité.

Comme projets pour les années à venir 3 chefs manifestent vouloir introduire de nouvelles cultures, 1 veut augmenter la surface d'une culture et les autres préfèrent continuer avec les mêmes cultures sans faire de changements dans leurs exploitations. En général ce type de projet correspond avec l'existence d'un possible successeur, mais pas dans tous les cas. En effet le type de projet dans le cas d'un foncier saturé est plutôt de maintenir l'exploitation et d'acheter un autre lot pour pouvoir continuer avec les mêmes cultures ou introduire de nouvelles cultures.

Le principal facteur limitant auquel se trouve confronté ce type d'exploitants est le manque de terres, en effet la surface en forêt et friches est la plus réduite de tous les types,



3,2 ha. Cette moyenne ne reflète pas le vrai problème parce qu'à l'intérieur du groupe nous trouvons 3 exploitants qui ont recours au prêt de terres chez des voisins pour pouvoir disposer d'une surface acceptable en coton ou tabac. Il est en conséquence le groupe qui a la plus forte pression démographique, 3 ha par consommateur tandis que la moyenne de la localité est de 5 ha par personne.

Ce sous-type, bien que disposant de petites exploitations et avec peu des terres libres, est le mieux équipé, 86 % des exploitations possèdent des outils de transformation (presse à canne) et 2 qui ont une certaine surface en forêt naturelle ont une tronçonneuse. La force de traction est limitée à une paire de boeufs, tous possèdent un hangar d'une surface plus importante que les types précédents, de 102 $m^2$ en moyenne.

Quant aux relations avec l'extérieur, ils ont des liens familiaux avec 4 exploitants de la localité, ils connaissent en moyenne 4 organismes de développement, la plupart des chefs d'exploitation sont membres d'un ou deux groupes associations de producteurs. A part un chef tous les autres manifestent faire de l'entraide pour les travaux des champs.

Le temps d'installation dans la zone est de 43 ans, en effet la plupart sont originaires de la région. Le temps dans le lot est en moyenne de 17 ans, dont seulement un récemment installé (4 ans), le reste habitent le lot depuis plus de 10 ans.

b) Sous-Type IV.2. Les exploitations non susceptibles de changer de projets.

Nombre d'exploitations dans ce sous-type : 5.

Pourcentage du sous-type dans l'échantillon total : 10 %

Ce sous-type est formé par 5 exploitations, elles se différencient du sous-type IV.2. par le fait que bien qu'elles disposent de terres suffisantes pour continuer à se transformer mais elles ne sont pas susceptibles de changer de projets ou dans quelques cas elles ne disposent pas d'une capacité physique suffisante.

*Des exploitants âgés.* L'âge moyen des chefs d'exploitation est le plus élevé des types, avec une moyenne de 51 ans, dont 2 jeunes. Le cycle familial par contre ne correspond pas avec l'âge puisque il y a 3 exploitants ayant des enfants en bas âge, ces exploitants se sont remariés avec des femmes plus jeunes et recommencent un cycle familial.

Le temps d'installation dans la zone est inférieur au sous-type précédant, avec 32 ans. Par contre le temps d'installation sur le lot est supérieur à l'autre sous-type, en moyenne 20 ans, dont seulement un cas correspond à une installation récente (4 ans), le reste demeure sur le lot depuis plus de 15 ans.

Quant au statut foncier, ce sous-type compte différentes situations, dont 2 propriétaires, 2 occupants et 1 intrus.

La majeure différence avec l'autre sous-type se trouve au niveau de la surface totale, elle est de 27,5 ha en moyenne, dont 8,3 ha sont cultivés. De celle-ci les pérennes occupent 4,7 ha en moyenne dont une part importante peut être constituée par le pin (3 cas) en surface importante de plus de 5 ha, ou bien en canne à sucre (3 cas) 1,4 ha en moyenne.

Les cultures annuelles occupent en moyenne 4,2 ha, entre celles-ci l' annuelle de vente principale est le tabac Burley sur une surface moyenne de 1,2 ha, sauf un cas pour lequel l'unique culture de vente est le coton en surface importante. Les vivrières occupent en moyenne 2,6 ha, donnant un ratio de 0,5 ha par consommateur, tout proche de la moyenne de la localité.

Tous complètent leurs revenus avec d'autres produits de vente qui dans ce cas sont surtout représentés par les bovins et un peu par les porcs.

*Importance de l'élevage.* Une autre caractéristique qui permet de les différencier du sous-type précédent est la présence de prairie clôturée dans toutes les exploitations et avec une surface moyenne de 12,7 ha, la plus importante de tous les types. Le nombre de bovins est aussi le plus important des types avec 18 bovins par exploitation en moyenne. La surface importante en prairie fait que le total entretenu soit le plus élevé des types avec 21 ha en moyenne.

Quant à l'utilisation de la main d'oeuvre disponible sur l'exploitation il y a 0,92 ha d'annuelles de vente par travailleur et 2,5 ha cultivés par travailleur donc des ratios semblables au sous-type IV.2, et aux types I et III.

*Pas de recours à l'entraide.* Par rapport aux relations avec l'extérieur la principale différence est que dans ce sous-type il y a très peu de recours à l'entraide même s'ils ont des liens familiaux avec 4 autres exploitations de la zone. Ils connaissent en moyenne 2 organismes de développement, et participent à un groupe ou association.

Ils sont moins équipés, en général disposant seulement d'une herse et des outils manuels, seulement un exploitant a une presse à canne. Tous ont un hangar à tabac important ayant une superficie de 150 $m^2$.

La surface en forêt naturelle dans ces exploitations est de 3,4 ha et la même surface est recouverte par des friches d'un certain âge, ce qui fait en moyenne 6,3 ha de terres sans culture. Mais ces exploitants ne sont pas intéressés d'introduire de nouvelles cultures ou d'augmenter la surface cultivée peut être à cause de leur âge mais aussi par manque de main d'oeuvre et des outils nécessaires.

### 5. Type 5. Les exploitations capables de transformabilité.

Nombre d'exploitations dans ce type : 11.

Pourcentage du type dans l'échantillon total : 22 %

Ce type est composé par 11 exploitations caractérisées par leurs capacités de stabilité, adaptabilité et en plus avec des possibilités de se transformer dans les années à venir.

*Des exploitants assez jeunes avec beaucoup d'enfants. Des installations récentes.* L'âge moyen des chefs d'exploitation est de 44 ans, les plus jeunes avec le type II, c'est un des types le plus homogènes avec des âges compris entre 31 et 53 ans.

La phase du cycle familial est celle de couples avec une majorité d'enfants de plus de 12 ans (6 cas), et celle des enfants en bas âge (5 cas).

Ces exploitants habitent la zone en moyenne depuis 30 ans, mais ils se sont installés dans leurs lots depuis 11 ans en moyenne, donc ce type appartient aux exploitations les plus récentes de la localité, en effet 6 exploitants comptent moins de 8 années dans le lot et 5 entre 14 et 25 ans.

Ce type comprend les exploitations ayant une surface totale de 34 ha en moyenne, la plus importante de la localité. La plupart d'entre elles avec le statut de propriétaire (73 % des cas), ce qui la différencie des autres types.

*D'importantes surfaces en pérennes et annuelles.* La surface cultivée moyenne est la plus importante avec 12 ha se situant au dessus de la moyenne pour la localité (9 ha). De celle-ci les cultures pérennes occupent 6,5 ha, avec principalement le pin présent dans tous les cas sur 6 ha en moyenne, le maté est aussi présent dans 4 exploitations et dans un cas occupe



une surface importante (3,5 ha), dans les autres elle est réduite à 0,4 ha. L'autre pluriannuelle présente dans 5 exploitations est la canne à sucre mais celle-ci ne dépasse pas 1 ha donnant comme moyenne pour le type 0,65 ha.

La surface en annuelles est aussi la plus élevée des types avec une moyenne de 5,5 ha dont les principales cultures de vente sont le tabac (73 % des cas) et le coton (64 % des cas). Une caractéristique particulière de ce type est la fréquence de combinaison des deux cultures (tabac plus coton dans 64 % des cas). Le tabac occupe une place plus importante sur une surface moyenne de 1,2 ha, par contre le coton est cultivé en surfaces ne dépassent pas 1 ha. La présence de ces deux cultures demandent toutes les deux beaucoup de main-d'oeuvre ce qui explique la stratégie employée par les exploitations. En effet la surface destinée à chacune de ces cultures est en quelque sorte régulée par rapport à la disponibilité de travailleurs et à la possibilité de faire face à des risques climatiques. Les combinaisons trouvées sont les suivantes :

* 3 ha en coton plus 0,4 ha tabac Criollo Misionero (2 cas).
* 1 ha en coton plus 1 ha tabac Burley (2 cas).
* 0,5 ha en coton plus 1,6 ha tabac Burley (3 cas).
* Sans coton mais tabac 2,5 ha Burley plus Virginie (1 cas).
* 3 ha coton mais sans tabac (1 cas).
* Sans tabac ni coton (2 cas) centrées sur l'élevage bovin.

La surface en cultures vivrières est la plus élevée des types avec une moyenne de 3,2 ha par exploitation, mais en considérant la surface de celle-ci par consommateurs le ratio est de 0,56 ha dépassant la moyenne du site mais inférieure à celle du type III. Ils se caractérisent aussi pour faire du petit élevage de volailles (pintades et dindes) et de porcs destinés à l'autoconsommation et parfois à la vente).

82 % des exploitations ont une prairie clôturée d'une surface moyenne de 6,8 ha, ce qui est inférieur à la plupart des types, en effet elle ne dépasse que le groupe IV.1. Par contre le nombre de bovins est important avec une moyenne de 12 bovins par exploitation, dépassé seulement par le sous-type IV.2. A l'égal que ce dernier sous-type ils ont un revenu complémentaire constitué par la vente des bovins.

En considérant l'utilisation de la main-d'oeuvre familiale il y a 0,7 ha d'annuelles de vente par travailleur ce qui est donc pas très élevé pour faire face à des pointes de travail, elle est inférieure à la surface des types I, II et IV. En prenant en compte la surface cultivée par travailleur le ratio monte à 3 ha par travailleur, ce qui est supérieur aux autres types mais inférieur au type II.

Mais la principale caractéristique de ce type correspond aux projets du chef pour les années à venir, en effet 64 % d'entre eux veulent introduire de nouvelles cultures et 36 % veulent augmenter la surface d'une culture déjà présente sur l'exploitation. Ce type de projets est en relation avec l'existence d'un successeur désirant être agriculteur (82 % des cas), et la disponibilité de terres libres comme de la main-d'oeuvre suffisante pour les mettre en oeuvre. Effectivement les exploitations ont en moyenne 9,5 ha en forêt et friches anciennes, et considérant la quantité de terres libres (surface totale moins surface entretenue) elle monte à 14 ha en moyenne, bien que nous ne puissions pas savoir quel pourcentage de celle-ci est utilisable.

*Une ouverture culturelle vers les organismes de développement.* Le niveau de formation des chefs d'exploitation "primaire incomplète" mais dans la plupart des cas les enfants ont complété ce niveau et même quelques uns sont à l'école secondaire. En tout cas les exploitants de ce type sont plus ouverts vers l'extérieur, en effet tous manifestent faire de l'entraide pour des travaux des champs, hormis un exploitant tous participent à 2 groupes ou associations d'agriculteurs, ils connaissent en moyenne 5 organismes de développement travaillant dans la région, et c'est aussi le groupe qui utilise des intrants en dehors du tabac (45 % des cas) et de même que les autres ils vont en moyenne une fois par mois au village.

*Des exploitations relativement bien équipées.* Quant à l'équipement pour les travaux dans l'exploitation ils possèdent soit une tronçonneuse soit une presse à canne et aussi quelques-uns des outil pour le sarclage, bien que la force de traction se limite à une paire de boeufs ou plus (3 cas). 82 % possèdent un hangar à tabac de surface importante qui est en moyenne de 130 $m^2$.

## 6. Comparaison des différents types avec les critères d'évolutionnabilité.

Nous allons comparer les différents types de systèmes de production avec les critères que nous avons pris en compte pour caractériser les capacités d'évolutionnabilité. Ces critères sont centrés surtout sur le bilan global d'évolution de

la fertilité naturelle, conséquence du système de culture actuellement pratiqué. Les indices d'évolution de la fertilité exprimés en pourcentage donnent une idée du gain ou perte de la fertilité en pourcentage de la surface totale par an, et en pourcentage de la surface entretenue qui est "perdue" par an comme résultat du système de culture pratiqué.

En ce qui concerne les comportements des exploitations selon les deux critères d'évolution de la fertilité :

Le type I est surtout basé sur le coton (73 % des cas) en surface importante et dans quelques cas combiné avec le tabac, ou bien sur la canne à sucre.

L'indice d'évolution de la fertilité totale est négatif, les lots perdent 1,2 % de la surface totale par an du fait d'une surface importante en cultures et l'existence de très peu de forêt naturelle (3,8 ha en moyenne) ne permettant pas d'envisager des rotations avec une jachère arborée, en effet 5 exploitations appartenant à ce type ont un foncier saturé qui dans certains cas les oblige à recourir au prêt de terres chez les voisins pour pouvoir faire des annuelles de vente. Ce problème est présent dans les cas de petites surfaces totales (moins de 12,5 ha).

Quant au bilan de fertilité de la surface entretenue, ils perdent 5 % de cette surface par an. Ce bilan négatif s'explique par la surface importante occupée par le coton (2,4 ha en moyenne) ou bien en tabac (1 ha) qui sont toutes les deux des cultures érosives.

Le type II est centré sur la culture de coton (67 % des cas) qui est présente en surface non négligeable (2,5 ha) ou par le tabac bien qu'elle soit moins fréquente (33 % des cas), aussi l'élevage bovin occupe une place importante dans ces systèmes.

L'indice d'évolution de la fertilité totale est positif, dans ce type il y a un gain de fertilité de 1,88 % de la surface totale par an. Effectivement ce bilan positif est dû à l'existence de plus de forêt naturelle et de friches anciennes que dans les autres types (10,5 ha en moyenne) et aussi parce qu'ils ont une surface totale importante, 27,7 ha dont seulement 38 % est en culture.

D'autre part l'indice de gestion de la fertilité de la surface entretenue est proche de l'équilibre, en effet ces exploitations perdent seulement 0,91 % de la surface entretenue par an, du fait de la présence de prairies et pins en surface plus importantes que dans le type I.

Le type III est aussi centré sur la culture de coton, mais celle-ci sur de petites surfaces (1,25 ha en moyenne). Leur bilan de la gestion de la fertilité globale est positif, ces exploitations gagnent en moyenne 1,2 % de la surface totale par an. Ce bilan positif est dû à une surface cultivée réduite par rapport à la surface totale, en effet avec une surface totale moyenne de 25 ha seulement 29 % de celle-ci est cultivée.

Par rapport à la gestion de la fertilité de la surface entretenue, ce type est proche de l'équilibre, ils perdent 0,33 % de la surface entretenue par an ; cet équilibre est atteint grâce à



l'existence de prairies et du pin sur des surfaces plus importantes que celles des annuelles et du fait de la quasi absence de la culture la plus érosive (tabac).

Le type IV.1. sont des systèmes centrés plus sur le tabac (71 % des cas) sur une surface importante : 1,4 ha, la plus élevée des types ou bien sur le coton (43 % des cas) avec 3,3 ha. Il constitue le type le plus érosif.

Leur indice de gestion de la fertilité totale est le plus négatif des types, ils perdent 5,3 % de leur surface totale par an. Ce bilan hautement négatif reflète la principale limite qui affectent ces systèmes, disposant d'une surface totale très réduite (12,5 ha) ils ont un foncier saturé où la surface cultivée représente 60 % de la surface totale, les prairies et le pin sont les cultures les plus réduites des types et la surface en forêt naturelle est aussi très réduite (3 ha en moyenne) et dans la plupart des cas celle-ci se trouve dans les endroits où le sol est inapte à l'agriculture.

Quant à l'évolution de la fertilité de la surface entretenue elle est aussi la plus négative des types, ils perdent en moyenne 8,6 % de cette surface par an, comme conséquence des systèmes de cultures mis en place. En effet dans ce cas la surface en annuelles est plus importante que celle en pérennes, et ceci est aggravé par la présence de tabac qui constitue l'annuelle la plus érosive. D'autre part la surface en prairies est la plus réduite des types (2,3 ha en moyenne) aussi comme celle du pin (3,4 ha).

Le type IV.2. est aussi centré sur la culture de tabac (80 % des cas) comme unique culture de vente, sur une surface moyenne de 1,2 ha. Cette activité est complétée par l'élevage bovin.

Ce type a le meilleur bilan global de fertilité avec un gain de 2,7 % de la surface totale par an. Cela s'explique par la surface totale importante avec seulement 30 % de celle-ci en culture, d'autre part par l'existence de grandes prairies naturelles (13 ha en moyenne), et la présence de forêt naturelle et friches de 6,2 ha en moyenne.

L'indice de gestion de fertilité de la surface entretenue est aussi positif et proche de l'équilibre, ils gagnent 0,3 % de la surface entretenue par an. En effet comme nous l'avons déjà dit, ce résultat est dû à ce que dans la surface entretenue les prairies occupent une première place, elle est plus importante que la surface cultivée, et dans cette dernière le pin, même s'il est présent dans 60 % des cas, occupe plus de surface (6,3 ha en moyenne) que les cultures annuelles. Donc ce bilan positif est obtenu soit par la présence de prairies soit par celle du pin.

Le type V des systèmes de production présente la caractéristique d'être le plus diversifié, les principales cultures de vente sont le tabac (1,2 ha en moyenne) et le coton (1,7 ha en moyen) qui, dans la plupart des cas (64 %), sont toutes les deux présentes. Cette activité est complétée par l'élevage bovin (64 % des cas) dont deux exploitations centrées exclusivement sur cette activité.

Le bilan global de fertilité de la surface totale est positif, les exploitations gagnent en moyenne 2 % de la surface totale par an. Ce bilan positif s'explique par la surface totale importante qu'elles ont, 34 ha en moyenne, la plus élevée des types. De celle-ci la surface cultivée représente 35 % du total, en plus elles ont les surfaces en forêt et friches anciennes les plus importantes (11 ha en moyenne).

Quant à l'évolution de la fertilité de la surface entretenue elle est en équilibre avec un indice positif de 0,06 %, dans ce cas même si la surface cultivée est importante l'équilibre est atteint par une surface non négligeable en pérennes, principalement en pin qui occupe 6 ha en moyenne par exploitation et la présence de prairies de 6,5 ha. Toutes les deux compensent d'une certaine manière la perte de fertilité qui peut se produire avec les cultures annuelles.

En conclusion dans le site de Picada Unión les systèmes les plus érosifs ne sont pas, comme on pouvait le croire, ceux qui sont plus centrés sur le tabac. En effet le bilan global de la fertilité et aussi de la surface entretenue est déterminé plutôt par la surface totale de l'exploitation et la présence de prairies que par le type d'annuelle dominante. Mais ces deux variables sont souvent correlées de façon inverse, en effet les exploitations qui ont moins de 12,5 ha dans la plupart de cas destinent une part moins importante aux prairies, et seulement si la partie des terres utilisées pour celle-ci est inapte à l'agriculture. En général à Misiones dans les petites exploitations les prairies sont installées dans les secteurs de sols peu profonds ou très empierrés ayant des sources d'eau naturelles ou dans les versants des ruisseaux. Dans le site de Picada Unión, il est fréquent de trouver aussi des prairies de grande surface quant il y a une prédominance de sols noirs marécageux inutilisables pour l'agriculture. Ces caractéristiques de qualité des sols sont utilisées par les agriculteurs pour installer leurs prairies et expliquent l'impossibilité de pratiquer des rotations agriculture-élevage dans les exploitations de la région.

### 7. Conclusion de la typologie des systèmes de production. Site de Picada Unión.

Dans le tableau n° 8 sont résumées les principales caractéristiques des systèmes de production du site de Picada Union.

Comme conclusion le Type I, non capables de stabilité, est le groupe le plus fragile et dépendant de l'extérieur, avec des systèmes basés sur le coton cultivé en surfaces importantes qui dans le cas d'existence d'une famille nombreuse leur permet de toucher la subvention du salaire familial pendant toute l'année. Ce salaire représente souvent une somme plus importante que celle du produit vendu, et constitue le revenu le plus important du groupe domestique.

Cette subvention permet de couvrir les besoins alimentaires de la famille pendant toute l'année donc ils dédient peu de surface aux cultures vivrières pour pouvoir faire les 3 ha en coton qui leur permettra de récolter 3.000 Kg et continuer avec ce type d'aide.

L'introduction du pin dans le système a fragilisé les exploitations qui sont centrées sur le coton et qui disposent d'une surface totale réduite (12,5 ha) dont la moitié de celle-ci est utilisable pour l'agriculture. Cette fragilisation est plus accentuée dans les cas où les agriculteurs ont planté les pins sur les sols autrefois destinés aux annuelles qui, une fois couvertes par le pin (4 à 5 ans), les empêchent de faire des cultures intercalaires. Dans ces cas les stratégies développées par les agriculteurs est de faire appel au prêt de terres chez leurs voisins afin de continuer avec le coton. Dans d'autres cas ils font des accords à l'amiable en échangeant ce prêt avec le nettoyage des parcelles en pins récemment plantées par leurs voisins.

La possibilité de reproduction de ces systèmes est donc très dépendante des aides provenant du coton et du pin, ces systèmes se sont fragilisées et risquent de disparaître avec la disparition de ces aides, très dépendantes de la politique gouvernementale. Ce qui a été mis en évidence dans le cas du pin où la subvention au reboisement a été suspendue à partir de 1990 et a eu comme conséquence l'impossibilité de mettre en place les projets prévus par ces agriculteurs : acheter un autre demi lot avec la subvention du pin, pour pouvoir continuer avec les cultures annuelles pendant le temps que leurs terres restent couvertes par le pin.

D'autre part la faible quantité de bovins dont ils disposent ne leur permet pas non plus de faire face à des années de mauvaise récolte ou à des imprévus survenant à l'intérieur du système.

Les besoins alimentaires ne sont pas couverts par la production de vivrières dans l'exploitation, par conséquent même la reproduction de la force de travail est dépendante de l'aide extérieure.



La fragilité du système s'observe aussi au niveau de la perte de fertilité naturelle à cause de la monoculture du coton et de l'impossibilité de faire des rotations du fait du manque de terres labourables.

| Caractéristiques | TYPOLOGIE DES SYSTEMES DE PRODUCTION | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV.1 | IV.2 | V. |
| Age du chef | 47 | 43 | 48 | 47 | 51 | 44 |
| Temps sur le lot | 23 | 15 | 28 | 17 | 18 | 11 |
| Nb de bovins | 3 | 9 | 5 | 4 | 18 | 12 |
| Sécurité aliment. | faib. | faib. | t.fort | moyen | moyen | forte |
| Cultures de vente | cot. ou canne | cot. ou tab. | cot. | tab.+ canne ou coton | tab. | tab.+ coton |
| Autres produits de vente | porcs ou rapad. | porcs et bovi. | porcs ou rapad | porcs ou rapad. | bovI. | bovi. ou autre |
| Annuelles de vente/Travailleur | 0,95 | 0,95 | 0,40 | 0,91 | 0,92 | 0,71 |
| Surf.Cultivée/ Travailleur | 2,6 | 3,4 | 2,3 | 2,3 | 2,5 | 3 |
| Surface Totale | 19,5 | 27,7 | 25 | 12,5 | 27,5 | 34,3 |
| Statut Foncier | occup. | occup. ou propr. | occup. | occup. | occup. ou propr. | propr. |
| Projets du chef | augmen. surf. | augmen surf. | sans chang. | augmen surf. ou s/chan | sans chang. | introd autres cult.+ aug.su |

Tableau n° 8 : Principales caractéristiques des Systèmes de Production dans le site de Picada Unión.

Le type II des systèmes de production se trouve dans une meilleure situation que le type précédant. Bien que pour la moitié d'entre eux, le coton soit aussi leur principale culture de vente et que celui-ci leur permettre de toucher les allocations familiales tout au long de l'année avec lesquelles ils peuvent couvrir les besoins alimentaires du groupe domestique qui dans ce type est nombreux ; les systèmes, même s'ils sont aussi dépendants de l'extérieur, restent moins fragilisés. En effet, l'introduction du pin semble ne pas avoir conditionné totalement la production des vivrières et du coton du fait qu'ils ont une surface totale plus importante (25 ha dans la plupart des cas).

D'autre part ceux qui sont centrés sur le tabac utilisent pour celui-ci une surface moyenne de 0,88 ha, ce qui leur permet de continuer à produire des vivrières dans l'exploitation puisqu' ils ont des terres libres.

Une autre différence avec le groupe précédant est que ces exploitants ont profité de la subvention au reboisement en l'investissant sur l'exploitation. De cette façon 55 % d'entre eux ont changé de statut foncier en passant d'intrus à propriétaires. La prime touchée pour la plantation du pin leur a permis acheter leurs terres à l'Etat et leur a permis d'investir dans la mise en place de prairies importantes et d'augmenter le nombre de bovins. Cette capitalisation les rend moins fragiles et moins dépendants, leur permettant d'avoir une défense passive de réserve pour faire face à des années de mauvaises récoltes.

De toute façon ils ne couvrent pas leurs besoins alimentaires à travers les vivrières produites sur l'exploitation.

Ils font une meilleure gestion de la fertilité du fait de la présence de prairies et de terres libres qui peuvent leur permettre la récupération de la fertilité naturelle à travers les friches.

Le Type III caractérisé comme les systèmes non capables d'adaptabilité semble être le plus autarcique, bien que sa principale culture de vente soit aussi le coton. Cette culture est pratiquée sur des surfaces ne dépassant pas 1 ha. cela s'explique par le fait que ce groupe est formé par une majorité d'exploitants âgés se trouvant en fin de cycle familial ou en début de cycle, donc ils disposent de peu de main-d'oeuvre et ne sont pas intéressés par les allocations familiales parce qu'ils n'ont pas d'enfants en bas âge, seul un fils travaille en général sur l'exploitation.

Ces systèmes sont plus centrés sur les vivrières, le petit revenu provenant du coton sert à couvrir d'autres dépenses. Dans quelques cas leur revenu est complété par la vente des produits transformés obtenues de la canne à sucre (rapadura) ou à travers la vente de porcs. D'autre part la présence de bovins bien que plus réduite que pour le type II leur permet de faire face à des dépenses imprévues.

Le bilan global de la fertilité n'est pas affecté du fait d'une faible surface en cultures plus érosives, donc la reproduction du système semble ne pas être en danger.

Bien que ce soit le groupe qui ait le plus de temps de présence sur le lot, leur manque d'adaptabilité se reflète dans le fait que la plupart ne participent pas à des "ayutorios", se sont ceux qui participent le moins à des groupes ou associations. Bien qu'ils aient introduit aussi le pin, pour les prochaines années ils ne pensent pas faire de changements dans leurs exploitations.

Le Type IV.1. est caractérisé par des exploitations non capables de modifier leurs structures et qui sont celles présentant la surface totale la plus réduite (12,5 ha) et donc leur principal facteur limitant est un foncier saturé.

La principale culture de vente est le tabac sur une surface moyenne de 1,4 ha, ou bien le coton sur 3,3 ha.

Le temps d'installation sur le lot est de 17 ans mais ces exploitants continuent à avoir le statut foncier d'occupants.

La sécurité alimentaire du groupe familial semble ne pas être couverte par les vivrières produites sur place. Nous supposons que celle-ci est atteinte grâce aux revenus provenants du tabac et de la vente d'autres produits (miel et rapadura) obtenus par la transformation de la canne à sucre, culture qui occupe aussi une surface non négligeable, ou bien par la vente des porcs.

L'introduction du pin dans ces systèmes bien qu'en surfaces plus réduites (3,4 ha) que dans les autres types a produit dans certains cas une fragilisation du système principalement dans les exploitations qui cultivent du coton pour lesquelles, dès que le pin atteindra 4 ans, la surface couverte par celui-ci ne sera plus disponible pour les annuelles



obligera à mettre en culture toutes les friches. Ces exploitations restent donc sans possibilité de récupérer la fertilité naturelle à travers les friches et avec une faible quantité de forêt qui en général occupe les parties plus difficilement utilisables pour l'agriculture. Cette fragilisation est bien révélée par l'indice de gestion de la fertilité totale qui est le plus négatif des types. Donc ces exploitations devront faire face dans les prochaines années à des transformations faute de quoi elles ne pourront pas se reproduire.

Dans ce groupe une majorité d'exploitants cultivent du tabac ce qui montre qu'ils ont su s'adapter face aux changements apparus dans l'environnement économique. Quatre d'entre eux ont réintroduit la culture de tabac cette dernière campagne. Celui-ci sur une surface de 1 ha produit un revenu plus élevé que 3 ha en coton, d'autre part le fait d'avoir besoin d'une moindre surface peut permettre un meilleur réarrangement de l'assolement en annuelles et d'autre part il y a pour cette culture l'incorporation de fertilisants chimiques.

Les exploitations du Type IV.2. sont non susceptibles de changer de projet, ce qui peut être dû à l'âge des chefs d'exploitation (51 ans). Bien qu'ayant des successeurs ils pensent continuer avec les mêmes cultures et ne prévoient pas de faire de changements dans leurs systèmes.

Ce type est centré aussi sur la culture du tabac sur 1,2 ha ils ont des prairies clôturées en surfaces importantes et le nombre de bovins est le plus élevé des types avec 18 animaux adultes par exploitation.

Quant à la sécurité alimentaire, ils semblent couvrir les besoins minimaux à travers les vivrières produites sur l'exploitation.

Leurs revenus proviennent du tabac et de la vente des bovins, en effet l'élevage semble occuper une place non négligeable dans ces systèmes, cette activité leur permet de faire face à des perturbations intérieurs et extérieures au système. Cette activité est en plus moins demanderesseen main-d'oeuvre et comporte moins de risques.

Seulement 60 % d'entre eux ont introduit le pin qui occupe une surface importante : 6,3 ha, mais ceci n'a pas modifié beaucoup le système du fait qu'ils disposent de terres suffisantes. Les subventions dans ces exploitations ont été employées soit pour payer le titre de propriété soit pour augmenter le nombre de bovins et améliorer la maison.

Nous pouvons considérer que ses systèmes peuvent se reproduire sans problème. Au niveau reproduction de la fertilité, ils sont les mieux placés avec un gain de fertilité. Ils disposent de friches et de forêt naturelle, bien que cette dernière se situe dans des sols difficiles à travailler.

Le Type V correspondant aux systèmes capables de se transformer est constitué par des chefs ayant un âge moyen (44 ans) et les plus récemment installés sur leurs lots, en moyenne depuis 11 ans.

Leur principale caractéristique est la diversification des cultures de vente. En général ils cultivent le tabac sur 1,2 ha et du coton sur 1,7 ha en moyenne, ou bien du tabac tout seul. L'élevage bovin est aussi important et constitue une autre activité permettant un revenu complémentaire du tabac et dans quelques cas représente la principale activité.

Ils font une meilleure utilisation de la main-d'oeuvre avec 3 ha cultivés par travailleur et sans avoir pourtant une surcharge de travail avec les annuelles de vente puisque les moments de pointe de travail des deux cultures ne se superposent pas.

Leurs revenus proviennent principalement du tabac et du coton et aussi de la vente des bovins.

L'introduction du pin dans ces systèmes a produit une certaine transformation des exploitations sans pour autant affecter leur reproduction. Ce sont eux qui ont introduit des surfaces aussi importantes d'une moyenne de 6 ha. La subvention provenant du boisement a été en général utilisée pour l'achat de leurs terres à l'Etat et l'investissement dans l'exploitation : mise en place de prairies clôturées, achat d'outils ou d'animaux et même achat d'un autre lot.

Ils sont aussi les plus ouverts vers "l'extérieur", ce sont ceux qui utilisent le plus d'intrants hors du tabac et qui participent à des groupes ou associations.

Leurs projets pour les années à venir d'introduire de nouvelles cultures et/ou d'augmenter la surface d'une culture déjà présente sur l'exploitation, semblent être faisables, en effet la plupart d'entre eux ont un successeur travaillant déjà sur l'exploitation, leurs exploitations sont les plus grandes des types (34,3 ha en moyenne) et ont des terres libres en forêt naturelle et en friches (11 ha en moyenne).

## D. TYPOLOGIE PAYSAGERE

### 1. Sélection des indicateurs paysagers.

La sélection des indicateurs paysagers devant servir à identifier les différents types de fonctionnement des systèmes de production, s'est réalisée à travers des méthodes statistiques telles que les boîtes à moustaches de Tukey pour les variables quantitatives et les tableaux croisés (tests de Khi-2) pour les variables qualitatives.
Cette méthode nous a permis également de sélectionner les seuils de chacune des modalités. Les variables paysagères choisies ont été les suivantes :

SCO : Surface semée en coton. Cette variable permet de différencier le type IV.2 n'ayant pas de coton, du reste. Le seuil de 1 ha ou moins permet de séparer le type III des autres ayant aussi du coton.

STA : Surface totale en tabac. Cette variable nous a permis de différencier le type III, n'ayant pas de tabac, des autres. Le seuil de 1 ha ou moins a permis de séparer les types I et II des 50 % d'individus des types IV.1 et V, ainsi que 75 % du type IV.2.

PRA : Surface en prairie clôturée. Variable choisie pour différencier les types I et III n'ayant pas de prairies clôturées. Le seuil de moins de 3 ha nous a permis d'éliminer les individus de ces deux types ayant une prairie clôturée. Le seuil de plus de 12,5 ha sépare 50 % d'exploitations du type IV.2. des autres types ; finalement le seuil compris entre plus de 3 ha et moins de 12,5 ha comprend 75 % d'exploitations du type V.

PIN : Surface en pins. Les seuils pouvant servir à séparer les différents types ont été les suivants : sans pin ou surface de moins de 3 ha, correspondant aux types IV.1. et IV.2 ; pin de plus de 3 ha à moins de 5 ha correspondant aux types I, III, IV.2 et 25 % des individus du type II. Plus de 5 ha en pin identifie 75 % du type V et 50 % du II.

FOR : Surface en forêt naturelle. Le seuil de moins de 4 ha permet d'identifier les exploitations appartenant aux types I, III et IV.1.; le seuil de plus 4 ha identifie les exploitations du type II, IV.2 et V.

CAN : Surface en canne à sucre. Cette variable avec le seuil de moins de 0,3 ha permet de différencier 100 % des individus des types IV.2. et V. Le seuil de plus de 0,3 et moins de 2,6 ha comprend 100 % des exploitations du type IV.1. et aussi plus de 50 % des types I et III.



CAP : Surface en friches. Le seuil de moins de 1 ha identifie la totalité des exploitations du type IV.1. et 50 % du III. Entre 1 et 4 ha en friches identifie la plupart des exploitations des types I, II, IV.2. et V. Finalement au delà de 4 ha se situent les exploitations restantes du type V.

Les variables paysagères sélectionnées à travers des tableaux croisés ont été les suivantes :

TABCOT : Présence de tabac et/ou de coton. Variable liée à la typologie des systèmes de production avec un intervalle de confiance de 99 %. En effet la classe 1 (présence de coton) identifie 86 % des exploitations du type III, 55 % du type II et 45 % du I. La classe 2 (présence de tabac) identifie 80 % des exploitations du type IV.2 et 57 % du type IV.1. La classe 3 (présence de tabac et coton), identifie 55 % des exploitations du type V.

ASP : Aspect général des parcelles en annuelles (propreté et régularité des peuplements). Variable dépendante de typologie des systèmes de production avec un intervalle de confiance de 89 %. La classe 4 (très bon) identifie 45 % des exploitation du type V. La classe 3 (bon) identifie 86 % des exploitations du type IV.1, aucune du type IV.2, 78 % du type II, 71 % du type III et 54 % du I.

FRI : Classes de friches. Cette variable est liée à la typologie avec un intervalle de confiance de 81 %. La classe 0 (sans friches) permet d'identifier 57 % des exploitations du type IV.1. La classe 1 (peu de friches) identifie les types I et II. La classe 3 (beaucoup de friches) identifie 45 % des exploitations du type V.

MMA : Association maïs-manioc. Variable dépendante de la typologie des systèmes de production avec 78 % de probabilité. Classe 1 (présence) permet de différencier 80 % des individus du type IV.2 et 55 % du type II.

MAI : Type de maison. Variable liée à la typologie avec un intervalle de confiance assez bas : 61 %. Pas très performante, nous l'utiliserons pour différencier les types I et III (classe 3) des autres (classes 4 et 5).

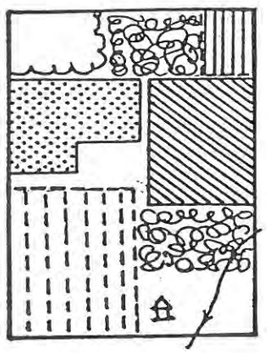
SOL : Type de sol dans la partie cultivée. Variable liée à la typologie manuelle avec un intervalle de confiance de 92 %. Elle n'est pas très facile à utiliser comme variable paysagère du fait de l'hétérogénéité des sols dans ce site, même à l'intérieur de l'exploitation. Nous la prendrons comme une variable supplémentaire à utiliser pour différencier les types I et IV.1. ayant une majorité de classe 1 (tuf volcanique fin), des types III et V avec majorité dans la classe 3 (mélange avec du tuf).

### 2. Typologie des aspects paysagers des exploitations de Picada Unión, Méthode graphique.

Pour construire la typologie des aspects paysagers nous avons utilisées la méthode de Bertin modifiée, avec les mêmes considérations déjà explicitées auparavant dans l'analyse du site de Paraje Luján et avec 8 variables paysagères soit seules soit combinées..

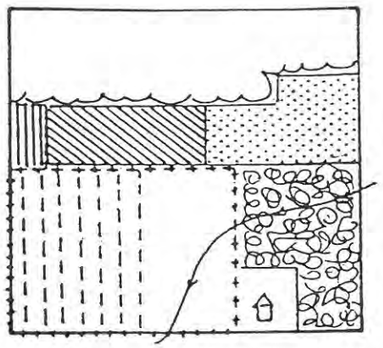
Le classement visuel s'est fait en formant quatre groupes selon la culture annuelle de vente : soit coton; tabac; coton et tabac et sans coton ni tabac.

En second lieu nous avons regroupées les fiches qui présentent une surface en coton de plus d'un hectare qui indique la présence des types I et II. A celles-ci nous avons ajouté les fiches indiquant coton plus tabac (ce dernier de moins d'un ha) et n'ayant pas de prairie clôturée.



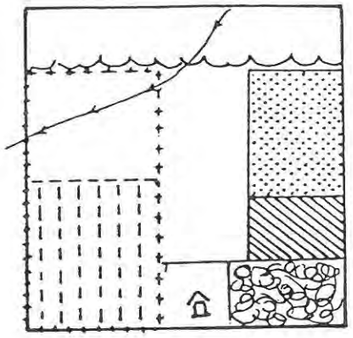
**TYPE I**

Surface Totale:19,5 ha
Surface Cultivée: 8,5 ha
Surface Entretenue: 11 ha



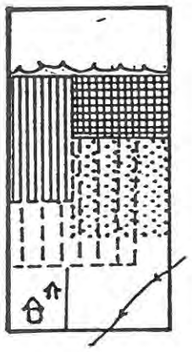
**TYPE II**

Surface Totale:27,7 ha
Surface Cultivée: 10,6 ha
Surface Entretenue: 19 ha



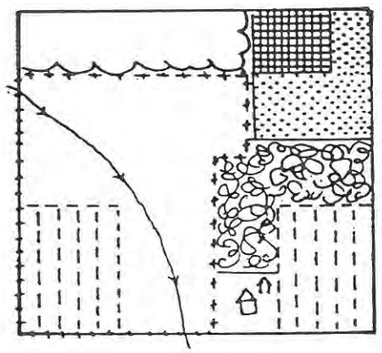
**TYPE III**

Surface Totale:25 ha
Surface Cultivée: 7,3 ha
Surface Entretenue: 12,5 ha



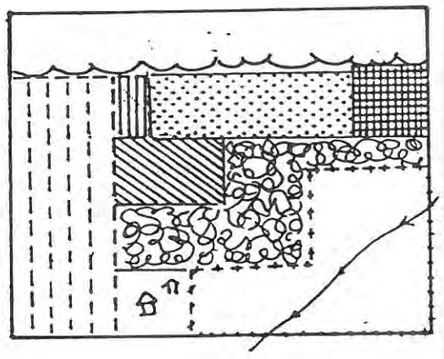
**TYPE IV.1**

Surface Totale:12,5 ha
Surface Cultivée: 7,4 ha
Surface Entretenue: 9,7ha



**TYPE IV.2**

Surface Totale:27 ha
Surface Cultivée: 8,3 ha
Surface Entretenue: 21 ha



**TYPE V**

Surface Totale:34 ha
Surface Cultivée: 12 ha
Surface Entretenue:17,5ha

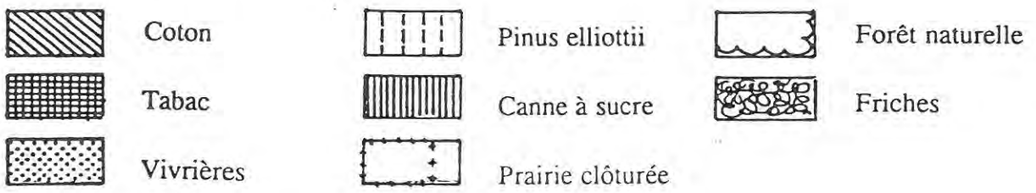



**FIGURE N°28 : ASPECTS PAYSAGERS DES SYSTEMES DE PRODUCTION DE PICADA UNION EN 1990.**



Le pas suivant a consisté à éliminer du groupe les fiches ayant une prairie clôturée ce qui permet différencier le type II du type I, et celles qui avaient moins de 3 ha en forêt et sans friches ce qui indique la présence de quelques exploitations du type IV.1.

Ensuite nous avons éliminé une fiche présentant la modalité 4 d'aspect général de l'exploitation (identifie le type V). Ce premier groupe obtenu a formé le type A d'aspect paysager.

Le second groupement s'est réalisé avec les fiches qui restent avec présence de coton et sans coton ni tabac.

La présence de coton inférieur ou égal à 1 ha identifient les exploitations du type III, à ceci nous avons ajouté les fiches indiquant l'absence de coton, de tabac et de pin ce qui nous a permis de former le groupe C d'aspect paysager.

Le troisième groupe a été formé avec les fiches qui restent avec présence de coton sur plus de 1 ha et les fiches sans coton ni tabac mais avec une prairie clôturée afin d'identifier le type II de systèmes de production.

De cet ensemble nous avons éliminé les exploitations qui n'ont pas de friches et ont moins de 3 ha en forêt parce que cet aspect correspond au type IV.1. Ensuite nous avons ajouté à ce groupe les fiches ayant du tabac sur moins de un ha plus pin supérieur à 5 ha.

Finalement nous avons éliminé les fiches ayant un aspect de parcelles de classe 4, correspondant aux types IV.2 et V.

Celles qui sont restées dans ce groupement forment le type d'aspect paysager B.

Les fiches qui sont restées sans classement sont en majorité celles qui ont du tabac ou du coton et du tabac. Dans cet ensemble nous avons continué le classement pour identifier les types IV et V.

La sélection pour former le groupe IV.1, s'est faite en séparant les fiches avec friches de classe 0 et 1 et moins de 3 ha en forêt. De ce groupe nous avons ensuite éliminé celles qui avaient plus de 5 ha de pins parce qu'elles s'identifient au type IV.2. ceci nous a permis de former le type D d'aspect paysager.

Le dernier classement était destiné à séparer dans les fiches restantes les types IV.2 et V des systèmes de production.

Dans ce cas la variable choisie a été "absence de pin" (correspondent au type IV.2). Ensuite nous avons ajouté à ces derniers les exploitations n'ayant la combinaison présence friches plus présence de forêt. De ce groupe nous avons éliminé les exploitations qui présentaient la combinaison coton plus tabac. Ce classement obtenu nous a permis de former le type d'aspect paysager E (exploitations identifiées sous les numéros 80; 66; 79; 97 et 76).

Le reste des fiches correspondaient donc au type V, les exploitations ont du tabac ou du coton plus tabac et présence de friches et forêt en surfaces supérieures à 4 ha. Ce groupe a formé le type d'aspect paysager F (exploitations identifiées sous les numéros 98; 62; 57; 87; 88; 65; 77; 95; 69; 59; 89 et 67).

Les principales caractéristiques en termes d'occupation de l'espace, des six types d'aspect paysagers obtenus sont schématisés dans la Figure n° 28.

TYPE PAYSAGER A: Les exploitations cotonnières. Cette culture est présente généralement sur une surface de 3 ha. Quand il n'existe pas de coton il y a de la canne à sucre sur plus de 1 ha. Le pin est aussi présent sur plus de 3 ha. Il n'y a pas de prairie clôturée. La plupart des exploitations n'ont que peu de forêt naturelle (moins de 3 ha) et peu de friches (exception faite de celles qui ne cultivent pas de coton). L'aspect des parcelles en annuelles est en général "bon" et la classe de maison est 3 (maison en planches, sol en planches, avec cuisine séparée).

Ces caractéristiques paysagères correspondent à des exploitations non-stables et très dépendantes de l'extérieur, les plus fragiles sont celles qui font 3 ha ou plus en coton; cet aspect paysager correspond avec un groupe familial important dont les enfants ont moins de 12 ans. Par contre celles qui ont peu ou pas de coton correspondent à des chefs en fin de cycle familial.

L'absence de prairie clôturée dénote un manque de défense passive de réserve.

La surface réduite en forêt naturelle et friches dénote aussi la fragilisation de ces systèmes au niveau de la reproduction de la fertilité naturelle. L'introduction du pin sur plus de 3 ha accentue cette fragilisation au niveau de l'assolement en annuelles dans les exploitations plus petites.

Nombre d'exploitations de type paysager A: 11.
Pourcentage de ce type dans le total enquêté: 22 %.

Le type paysager A correspond au type I de notre typologie de systèmes de production.

TYPE PAYSAGER B: Les exploitations cotonnières ou de tabac mais avec prairie clôturée. Les principales caractéristiques paysagères sont le coton sur plus de 3 ha ou bien le tabac sur moins de 1 ha. Présence de prairie clôturée en surface supérieure ou égale à 3 ha. Pin présent sur 5 ha au plus. En général ces exploitations disposent de plus de 4 ha en forêt naturelle. L'aspect des parcelles en annuelles est "bon" et beaucoup de ces exploitations pratiquent l'association maïs-manioc. Le type de maison correspond à la classe 4 (maison de bois avec cuisine, sol en planches et plus de deux pièces).

Ces indicateurs dénotent aussi pour les exploitations ayant du coton la présence d'une famille nombreuse avec des enfants en bas âge. Le tabac sur moins de 1 ha dénote la présence de peu de main-d'oeuvre familiale donc un début de cycle.

Cela correspond à des exploitations moins fragilisées que le type A du fait qu'il y a au moins une défense passive de réserve. D'autre part l'existence de forêt naturelle sur plus de 3 ha et aussi de friches dénotent une meilleure gestion de la fertilité naturelle. Le pin semble ne pas affecter l'assolement en annuelles puisque la surface totale est de 25 ha.

Ces exploitations sont un peu plus évoluées que le type A, en effet elles ont fait une certaine capitalisation indiquée par la pairie clôturée (donc bovins importants), un type de maison meilleur que A, et une surface plantée en pin aussi importante.

Nombre d'exploitations dans ce type paysager A : 8.
Pourcentage sur l'échantillon total: 16 %.

Le type paysager B correspond au type II de systèmes de production.

TYPE PAYSAGER C: Les exploitations centrées sur les vivrières. La principale caractéristique de ce groupe est la présence de coton sur de petites surfaces ne dépassant pas 1 ha. La présence de prairie clôturée sur plus de 3 ha et inférieure à 12 ha. Le pin, qui est aussi présent, occupe entre 3 et 5 ha. Une autre caractéristique est la présence de beaucoup de friches.

Ces caractéristiques paysagères peuvent correspondre à des exploitants âgés n'ayant pas suffisamment de main-d'oeuvre pour faire plus des cultures de vente. Ils privilégient la production de vivrières et l'élevage demandant moins de travail. Ils sont les moins dépendants de l'extérieur.

La présence de beaucoup de friches dénote la logique de récupération de la fertilité naturelle. Cet indicateur de paysage combiné avec la présence de prairies et de pins nous fait déduire un bilan global positif par rapport à la fertilité naturelle.



Nombre d'exploitations avec type paysager C : 6.
Pourcentage de ce type dans l'échantillon total: 12 %.

Le type paysager C correspond au type III de systèmes de production.

TYPE PAYSAGER D: Les petites exploitations avec un foncier saturé. La principale différence avec les autres types est l'absence de friches et de forêt naturelle, en tout cas quand il y a de la forêt elle ne dépasse pas 3 ha. L'existence d'un foncier saturé nous indique la présence des lots de 12,5 ha et d'exploitants avec un certain temps sur le lot. La principale culture de vente est le tabac Burley sur une surface supérieure à 1 ha ou du coton sur plus de 3 ha. Ces deux cultures indiquent l'existence d'une main-d'oeuvre suffisante.

Dans le cas où il y a présence de prairie clôturée, celle-ci ne dépasse pas 3 ha. Ces exploitations ont aussi de la canne à sucre sur des surfaces allant de 0,5 à 2,6 ha. En général elles ont du pin sur 3 ha, plantation qui a fragilisé ces systèmes, en effet son introduction a réduit la faible marge de manoeuvre de l'assolement en annuelles.

La récupération de la fertilité naturelle est en danger, avec une surface importante en cultures érosives comme le tabac ou le coton et sans possibilité de faire des rotations avec les friches, ils risquent une évolution forcée dans les prochaines années.

Nombre d'exploitations avec ce type paysager D : 8.
Pourcentage de ce type dans l'échantillon total: 16 %.

Le type paysager D correspond au type IV.1. de systèmes de production.

TYPE PAYSAGER E: Les exploitations de tabac avec de grandes prairies clôturées. La principale caractéristique de ce groupe est la présence de tabac sur plus de 1 ha, et la présence de prairies clôturées sur plus de 12 ha. Une autre caractéristique est l'absence de pin pour certaines exploitations. Il y a aussi présence de canne à sucre entre 0,3 et 2,6 ha. Elles ont plus de 3 ha de forêt naturelle et une surface variable en friches. Toutes réalisent l'association maïs-manioc; l'aspect des parcelles en annuelles est "bon" et la maison du type 4.

Ces caractéristiques peuvent nous indiquer des exploitants ayant beaucoup de temps dans la zone et pour lesquels la culture du tabac leur a permis de se capitaliser (prairie, bovins, maisons).

D'autre part l'absence de pin dans plus de la moitié de ces exploitations nous indique un faible intérêt de changer de projet ou d'introduire de nouvelles cultures soit parce que les chefs d'exploitation sont âgés soit parce qu'ils ont très peu de contacts avec les organismes de développement.

Aussi la présence de l'association maïs-manioc indique des agriculteurs enkystés avec des pratiques différentes. L'explication à la présence de ce type d'association peut se trouver aussi au niveau d'un manque de main-d'oeuvre, qui en plus est occupée par le tabac.

Nombre d'exploitations dans le type paysager E : 5.
Pourcentage de cet type dans l'échantillon total: 10 %.

Le type paysager E correspond au type IV.2. de systèmes de production.

TYPE PAYSAGER F: Les exploitations diversifiées. Elles se caractérisent principalement par la présence de coton et tabac en différentes proportions. L'existence de prairie clôturée d'une superficie entre 4 et 12 ha montre la place importante des bovins dans les systèmes. Le pin aussi est présent sur des surfaces importantes, de plus de 5 ha. Une autre caractéristique particulière de ce groupe est la présence de forêt naturelle (plus de 3,8 ha) et

de friches ce qui permet d'avoir une marge de manoeuvre dans l'assolement en annuelles comme aussi peut permettre de se transformer dans les années à venir.

La présence de forêt et friches permet de prédire que la reproduction de la fertilité naturelle est assurée, en effet l'introduction du pin ou des deux cultures de vente ne compromettent pas l'avenir des ces systèmes, au contraire à travers cette diversification elles minimisent les risques provenant de l'environnement extérieur.

Nombre d'exploitations avec type paysager F : 12.
Pourcentage de ce type dans l'échantillon total: 24 %.

Le type paysager F correspond au type V de systèmes de production.

Conclusion de la typologie des aspects paysagers et comparaison avec la typologie des systèmes de production.

L'analyse matricielle graphique réalisée avec 11 variables paysagères nous a permis d'obtenir une typologie des aspects paysagers composée de 6 types paysagers, ces types vont des systèmes très fragilisés comme le A, en passant par les plus autarciques comme le C ; les transformés qui devront faire face à des évolutions comme le D, jusqu'aux plus diversifiés et avec des possibilités de continuer leur transformation comme le type F.

Les variables paysagères les plus performantes sont les cultures annuelles de vente, la présence ou l'absence de prairie clôturée; la surface en pin et en canne à sucre; toutes faciles à repérer dans le paysage, bien que pour les cultures annuelles de vente il faut prendre en compte l'époque d'observation dans le paysage, autrement dit pendant le printemps et l'été austral. Les plantations et prairies par contre n'ont pas besoin d'une époque définie d'observation.

Les variables qui peuvent présenter des problèmes pour d'identification dans le paysage sont les surfaces en forêt naturelle et les friches. Pour cette dernière aussi il semble que l'époque la plus adéquate est le moment où toutes les cultures annuelles sont en place faute de quoi on pourrait avoir une mesure erronée de la surface laissée au repos.

Dans le Tableau n° 9 nous avons situé chaque exploitation selon les deux typologies : des aspects paysagers et des systèmes de production.

Comme on peut voir le type paysager A composé par 11 exploitations nous a permis de bien identifier 82 % des exploitations du type I, non stables selon la capacité d'équilibration.

Le type paysager B composé par 8 exploitations, identifie 78 % des exploitations du Type II, peu stables.

Le type paysager C composé par 6 exploitations, identifie 71 % des systèmes de production classés dans le type III, non adaptables.

Le type paysager D, formé par 8 exploitations nous a bien identifié 86 % du type IV.1., les systèmes stables et adaptables mais sans possibilité de se transformer.

Le type paysager E composé par 5 exploitations, identifie 80 % des exploitations du type IV.2. caractérisées comme non susceptibles de se transformer.

Le type paysager F formé par 12 exploitations nous a permis de bien identifier 91 % des exploitations du type V caractérisées comme capables de stabilité, d'adaptabilité et de transformabilité.

Le fait qu'avec un nombre réduit de variables nous avons pu bien classer 82 % des exploitations selon son type de fonctionnement peut être considéré comme très satisfaisant.



Sa réalisation à travers des entretiens paysagers peut nous permettre en un temps réduit de connaître le type de fonctionnement des exploitations d'une région plus large que le site de Picada Unión et ayant des caractéristiques paysagères similaires.

| TYPOLOGIE DES | | SYSTEMES DE PRODUCTION | | | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV.1 | IV.2 | V | |
| ASPECTS PAYSAGERS | A | 60; 61 82; 73 56; 78 68; 53 100 | | 71; 96 | | | | 11 |
| | B | | 91; 58 70; 51 90; 81 64 | | | | 55 | 8 |
| | C | | 75 | 54; 94 83; 63 86 | | | | 6 |
| | D | 52 | | | 92; 99 74; 85 72; 93 74 | 84 | | 8 |
| | E | | | | 79 | 66; 97 76; 80 | | 5 |
| | F | 69 | 87 | | | | 65; 67; 98; 77; 57; 89; 88; 95; 62; 59 | 12 |
| TOTAL | | 11 | 9 | 7 | 7 | 5 | 11 | 50 |

TABLEAU N° 9 : Classement des exploitations de Picada Union selon les typologies des Aspects Paysagers et des Systèmes de Production.

### 3. Construction d'un algorithme paysager.

Pour la construction de l'algorithme paysager nous avons utilisé les variables paysagères horizontales qui semblaient être les plus performantes et aussi faciles d'utiliser dans le travail de terrain.

Les principales variables qui contribuent à identifier les différentes capacités d'équilibration des exploitations sont les cultures annuelles de vente. Donc, nous avons construit l'algorithme en partant des quatre branches différentes, selon la principale activité productive de l'exploitation (tabac, coton, tabac et coton et sans annuelles de vente). L'algorithme paysager construit se trouve en Figure n° 29.

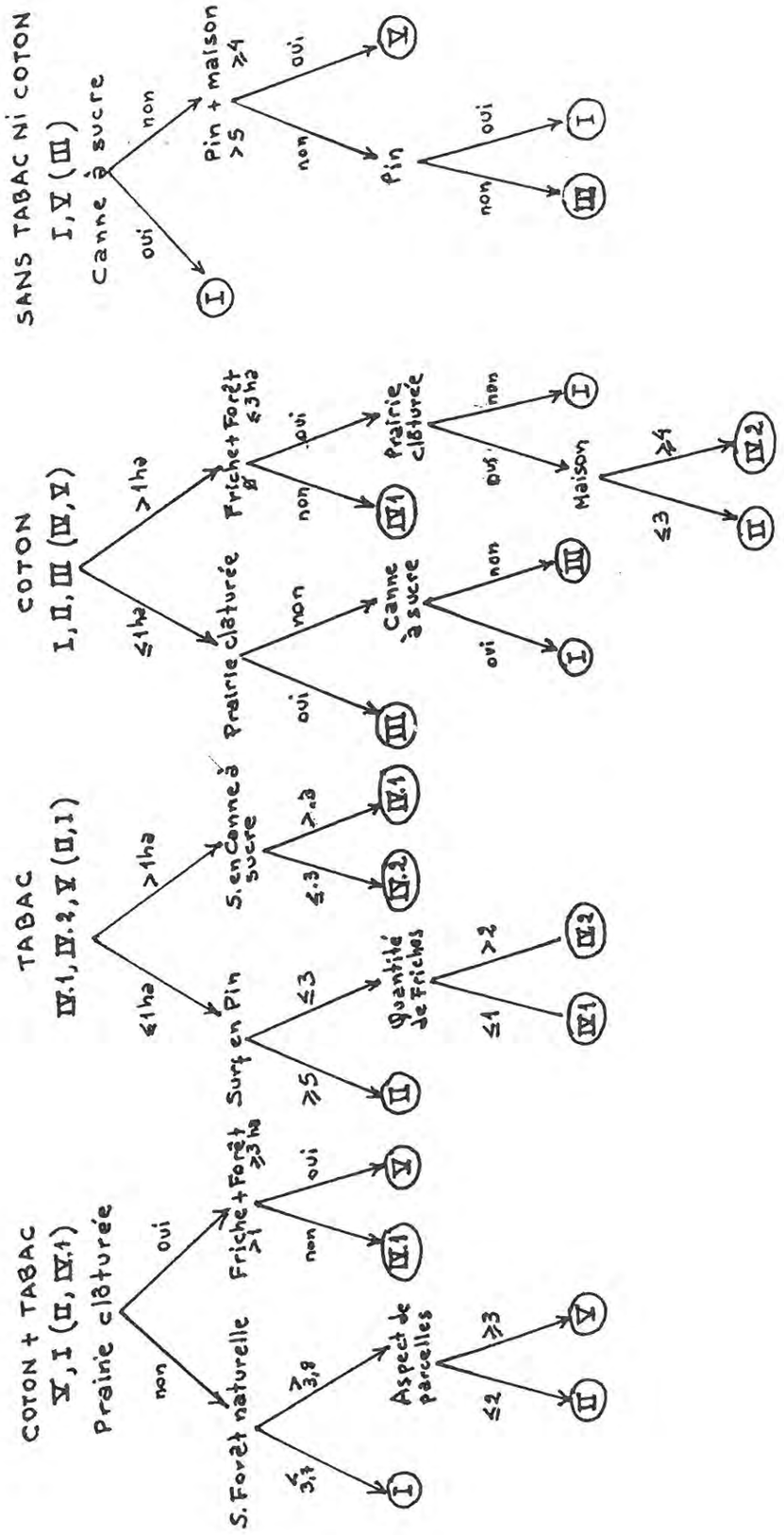



FIGURE N°29 : LA CONSTRUCTION D'UN ALGORITHME DE CLASSEMENT DES ASPECTS PAYSAGERS DES EXPLOITATIONSDE PICADA UNION, COMME DIAGNOSTIC DES TYPES D'EQUILIBRATION.



La seconde branche de chacune des variables est formée par la surface occupée par ces cultures (moins ou égale à 1 ha, et plus de 1 ha).

Pour la combinaison coton plus tabac, il s'agit des exploitations du type V et quelques unes du type I; la variable présence de prairie clôturée nous permet de les séparer. Dans la branche avec prairie clôturée (type V) nous séparons celles qui ne possèdent pas de friches ni forêt (type IV.1).

Dans la branche sans prairie clôturée ou il y a des exploitations du type I et II, nous les avons séparées avec la variable forêt naturelle de moins 3 ha (type I) ou plus de 4 ha (types II et V), ces deux dernières se différencient par l'aspect des parcelles en annuelles.

Pour la branche du tabac la surface plus de 1 ha nous permet d'identifier les exploitations du type IV, ensuite la surface en canne à sucre permet de séparer les types IV.1 (plus de 0,5 ha du IV.2.).

Les exploitations avec du tabac de moins ou égal à 1 ha appartiennent en général au type II, avec quelques-unes du IV. La variable surface en pin nous permet de les séparer, avec plus de 5 ha (type II), et 3 ha ou moins (types IV.1 et IV.2); ces deux dernières se différencient à travers la quantité de friches.

Pour la branche du coton, la surface de 1 ha ou moins permet d'identifier le type III et quelques exploitations du type I; la présence de prairie clôturée nous sépare le type III, dans ce qui reste la présence de canne à sucre permet de séparer le type I.

Les exploitations qui ont plus de 1 ha en coton appartiennent aux types I et II (avec quelques-unes des autres types). Dans la branche suivante nous utilisons l'absence de friches et de forêt naturelle qui permet d'éliminer les exploitations du type IV.1; ensuite l'absence de prairie clôturée nous indique la présence du type I, la présence de prairie clôturée et le type de maison finalement nous sépare le type II (maison classe 3) du type IV.2 (maison classe 4).

Comparaison du classement obtenu à travers l'algorithme paysager et la typologie des systèmes de production.

Afin de comparer le classement obtenu à travers l'algorithme paysager avec la typologie des systèmes de production, nous avons fait un tableau croisée (Cf; Tableau n° 10) en situant dans chaque casier les exploitations identifiées à travers la typologie et l'algorithme.

| TYPOLOGIE | | SYSTEMES DE PRODUCTION | | | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV.1 | IV.2 | V | |
| ASPECTS PAYSAGERS | I' | 60; 61 56; 78 68; 53 100;73 | | 71 | | | | 9 |
| | II' | | 91; 58 70; 51 90; 81 64; 87 | | | | 98 | 9 |
| | III' | 82 | 75 | 54; 94 96; 63 86; 83 | | | | 8 |
| | IV.1' | 52; 69 | | | 92; 99 79; 85 72; 93 74 | | | 9 |
| | IV.2' | | | | | 66; 97 76; 84 80 | 62 | 6 |
| | V' | | | | | | 65; 67; 55; 77; 57; 89; 88; 95; 59 | 9 |
| TOTAL | | 11 | 9 | 7 | 7 | 5 | 11 | 50 |

TABLEAU N° 10 : Classement des exploitations de Picada Union selon les Types de Systèmes de Production et leur identification par l'algorithme paysager.

Comme nous pouvons le voir dans ce Tableau à travers l'algorithme paysager nous avons bien identifié 8 exploitations sur 11 qui forment le type I; 8 exploitations sur 9 du type II; 6 exploitations sur 7 qui forment le type III; la totalité des exploitations qui intègrent les types IV.1 et IV.2 et 9 exploitations sur 11 du type V.

Avec l'algorithme paysager 86 % des exploitations du site de Picada Union ont été bien identifiées par rapport à la typologie des systèmes de production. Les types IV.1 et IV.2 correspondant à des systèmes stables et adaptables mais non transformables ont été les mieux identifiées.

Les types plus difficiles à identifier entre eux, semblent être les I et III; ceci est dû à ce que dans le groupe I (non stables) apparaissent des exploitations ayant des prairies clôturées (indicateur de défense passive de réserve), mais pour la construction de la typologie manuelle nous avons privilégié cette variable et la surface en vivrières par consommateur (cette dernière est impossible à détecter dans le paysage). Ce questionnement par rapport aux exploitations qui apparaissent comme mal classées nous permet soit de corriger notre typologie manuelle, soit de mieux comprendre à quel type d'équilibration elle correspond le plus. En effet l'exploitation 52 présente comme facteur limitant un foncier saturé, n'ayant plus de terres



libres pour se transformer. Ceci est dû à la présence d'une prairie clôturée trop grande par rapport à la surface totale, ce qui réduit la marge de manoeuvre pour changer l'assolement d'une année sur l'autre et aussi pour faire des vivrières.

### E. CONCLUSION SUR LE SITE DE PICADA UNION.

Dans ce site le modèle de l'équilibration du système général nous permet une discrimination satisfaisante des exploitations de la localité. Notamment, malgré des installations anciennes et malgré ce que les résultats sur Luján auraient pu nous faire penser, beaucoup d'exploitations ont de faibles capacités de stabilité. La mise en évidence de ce genre de fragilité et des capacités de transformations permet de mettre en place une réflexion sur les évolutions des systèmes de production agricoles de la zone. Ce diagnostic s'avère intéressant pour comprendre notamment quelles sont les exploitations qui ont été les plus réceptives par rapport à l'introduction de la culture du Pin (promue par l'INTA) et également quelles sont les conséquences probables de cette introduction sur l'évolution des systèmes. Le diagnostic porté sur les exploitations par le modèle de l'équilibration débouche en fait sur des questions concernant les modes de gestion réalisés par les agriculteurs et leurs réactions concernant des propositions techniques externes. C'est bien là l'objectif de notre travail, produire des méthodes permettant d'amorcer et soutenir un véritable dialogue entre techniciens et paysans. Les conditions de mise en place de ce dialogue restent bien sur à tester dans une prochaine étape de recherche.

Ce diagnostic n'a de valeur pour le développement que dans la mesure où il peut être systématisé et généralisé à de vastes territoires avec les moyens des agents de développement. Dans ce cadre la mise au point d'une méthode de reconnaissance paysagère du diagnostic a été satisfaisante car :

- elle est efficace (86 % de bons classements);
- elle est efficiente (utilisation de peu de variables et facilement reconnaissables);
- elle est effective (elle est suffisamment réflexive et autonome pour permettre d'améliorer le classement de la typologie manuelle sur les systèmes de production.

## VII. CONCLUSION GENERALE

La figure n°30 résume notre démarche et ses prolongements.

### A. LES TYPOLOGIES DES SYSTEMES DE PRODUCTION

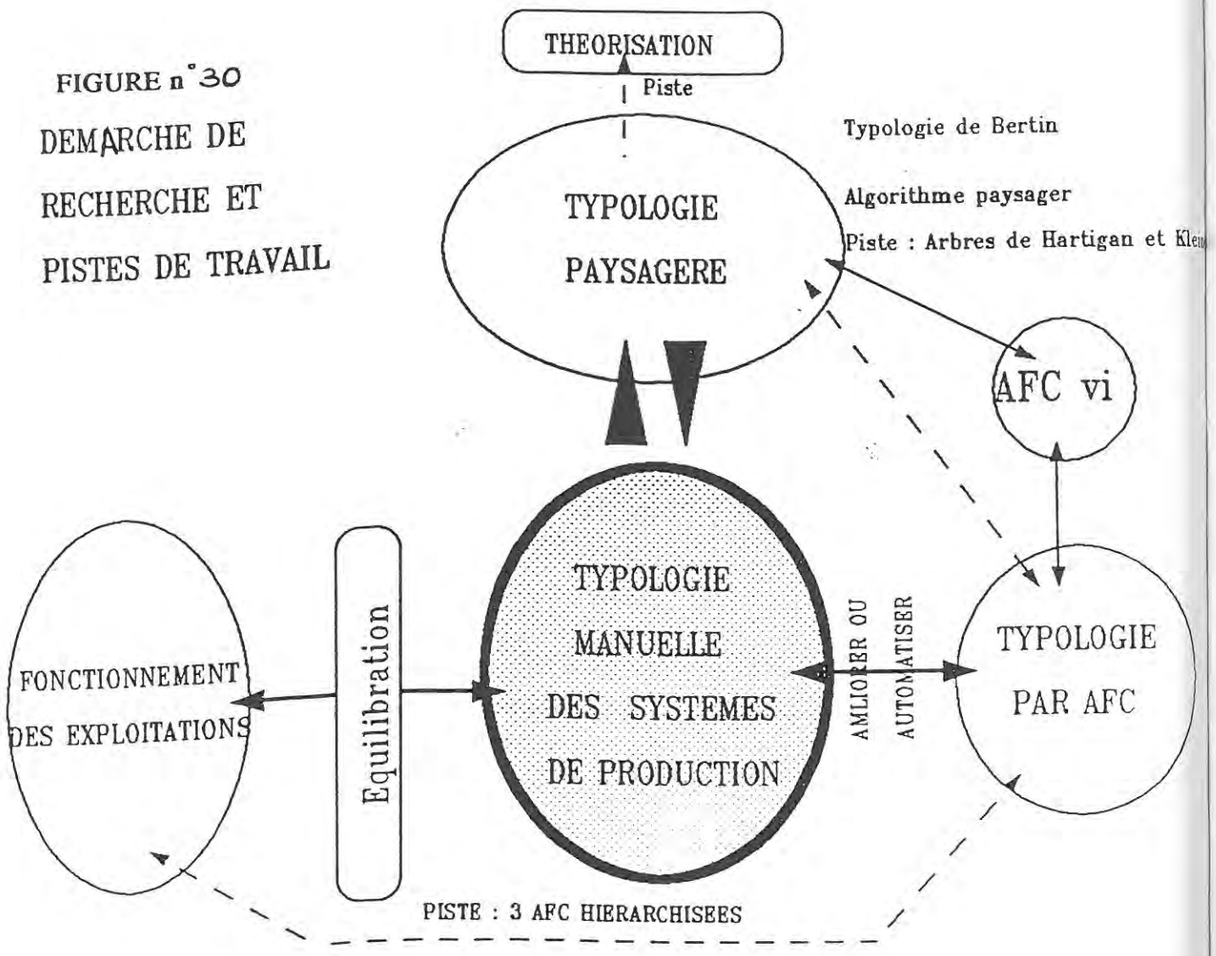
Le modèle théorique de l'équilibration des systèmes de J.L. Le Moigne, utilisé dans ce travail pour rendre compte des fonctionnements des systèmes de production selon les deux critères croisés : relations du système avec son environnement et finalités du système, nous a permis d'élaborer une typologie des systèmes de production basée sur les capacités de stabilité, d'adaptabilité et de transformabilité, et selon une approche comparative entre exploitations en fonction du type d'équilibration dont elles disposent.

Ce modèle théorique adapté aux caractéristiques de nos terrains d'étude nous a permis de mieux comprendre leurs fonctionnements actuels et doit nous permettre de suivre leurs fonctionnements, et notamment d'évaluer les possibilités d'évolution des exploitations des deux localités. Ces conditions nécessaires dans le cas d'un diagnostic permettent de mieux connaître les besoins de développement d'une zone, et donc de les prendre en compte dans les actions de développement menées par les organismes agissant sur la zone.

Pour aller vite nous parlons d'équilibration, mais ce sont les capacités d'équilibration qui ont été analysées.

FIGURE n°30

DEMARCHE DE RECHERCHE ET PISTES DE TRAVAIL






Comme nous l'avons développé plus haut, chaque type de système se trouve dans une phase différente d'équilibration (ou de "non-équilibration"...), suivant une trajectoire qui va des systèmes non-stables ; peu stables ; stables mais non adaptables ; stables et adaptables mais non transformables jusqu'aux stables, adaptables et transformables. Donc, selon la phase dans laquelle se trouve le système, il présenterait des caractéristiques différentes et des problèmes de développement différents.

Dans une optique opérationnelle, le modèle de l'équilibration appliqué à nos zones d'étude pour obtenir la typologie des systèmes de production nous a permis d'identifier différents types. Dans une zone comme celle de Paraje Luján qui est en plein phase d'ontogènese, avec un système agraire en construction, le temps d'installation est un facteur important par rapport à l'état d'équilibration.

La typologie dans cette localité met en évidence l'existence d'un facteur essentiel tel que le temps d'installation sur le lot. A travers ce facteur on peut reconstruire des trajectoires d'évolution allant des exploitants récemment installés jusqu'aux exploitations plus anciennement installées et qui sont déjà transformées ou en pleine phase de transformation. Mais le modèle de l'équilibration nous permet de repérer aussi les exploitations qui présentent un écart par rapport à cette trajectoire d'évolution et sur lesquelles il faudra chercher les explications ou les facteurs qui ont produit une non-évolution.

Dans le cas de Picada Unión ce n'est plus le temps d'installation qui explique la typologie, bien qu'il n'ait pas non plus à Luján de déterminisme strict par rapport à ce facteur. Il semble que la capacité foncière, la surface totale et l'importance des sols aptes aux cultures sont plus déterminantes. Le capital acquis est relativement déterminant et donc le capital de départ (à l'installation) peut aussi conditionner un type d'équilibration, mais nous n'avons pas les données pour le vérifier. En général la typologie semble décrire également différents modes de gestion de l'exploitation.

La typologie obtenue comprend les classes suivantes :

**Type I.** Les systèmes non-capables de stabilité : Sans défense passive et active, elles présentent des problèmes d'équilibration.

Pour le site de Paraje Luján ce type est formé par des jeunes récemment installés et des vieux anciennement installés mais qui sont restés en arrière de la trajectoire suivie par les autres.

Il constitue le type le plus fragile et le plus dépendant de l'extérieur. Leur principale orientation productive est le tabac, et ils n'arrivent pas à couvrir les besoins alimentaires du groupe familial avec les vivrières produites sur l'exploitation.

Par rapport à la gestion de la fertilité, ces exploitations sont les plus érosives, réalisant une gestion minière de la fertilité naturelle des sols. Si ces exploitations continuent avec le même système de culture, elles pourraient bien disparaître.

Pour le site de Picada Unión ce type est formé par les exploitations de taille moyenne ayant le statut foncier d'occupants et plus de 20 ans sur le lot. Ces exploitants constituent aussi le type le plus fragile et dépendant de l'extérieur. Leur principale orientation productive est le coton pour les plus jeunes ou la canne à sucre pour les plus vieux. L'introduction du pin et d'une surface importante en coton semblent avoir accentué la fragilisation des systèmes centrés sur le coton.

La gestion de la fertilité est aussi négative et plus grave pour les exploitations ayant de un demi lot (12,5 ha).

**Type II.** Les systèmes peu stables : Ils disposent de défense passive mais manquent de capacité de défense active.

Pour le Paraje Luján ce type est constitué par des exploitants ayant en moyenne 7 ans d'installation, leur principale orientation productive est aussi centrée sur le tabac, mais ils ont commencé l'introduction de cultures pérennes comme le maté, en petites surfaces, ce qui fait que le bilan global de la fertilité est un peu moins bas. De toute façon la gestion de la fertilité est similaire au type I.

Ils présentent les mêmes problèmes que le type I, bien que un peu moins fragiles, n'arrivant pas à couvrir leurs besoins en vivrières, ils sont dépendants de l'extérieur.

Pour le site de Picada Unión ce type est formé par des exploitants ayant en moyenne 15 ans sur le lot. Leur statut foncier est celui de propriétaires ou bien d'occupants.

Ils sont centrés sur la culture de coton en surfaces importantes ou bien sur le tabac, la présence d'un nombre non négligeable de bovins les différencie du type précédant.

C'est le groupe qui fait l'utilisation la plus intensive de la main-d'oeuvre.

Leur bilan global de fertilité est positif et proche de l'équilibre du fait d'une surface supérieure à la moyenne de la localité pour laquelle la récupération de la fertilité se fait à travers les friches. L'introduction du pin n'a pas affecté le système au contraire il a favorisé une capitalisation de l'exploitation.

**Type III.** Les systèmes non-adaptables : Ils ne disposent pas de marge de manoeuvre pour s'adapter et leurs capacités d'apprentissage est moyenne à faible. Ils constituent le groupe le plus autarcique dans les deux localités étudiées.

Dans le Paraje Luján ces systèmes sont basés sur les vivrières et un peu de tabac ou une autre annuelle de vente, leurs revenus sont complétés par du travail hors de l'exploitation ou un autre revenu extérieur.

Ils sont aussi ceux qui font une utilisation plus intensive de la main-d'oeuvre familiale. Par rapport à la gestion de la fertilité ce sont les mieux classés avec un bilan global positif.

Dans la Picada Unión ce type présente les mêmes caractéristiques. Ce sont les exploitants les plus anciennement installés. Leur statut foncier est celui d'occupants. La différence réside dans la culture de vente qui dans ce site est le coton, aussi sur une surface réduite (moins de 1 ha). C'est le groupe possédant le meilleur bilan en vivrières.

Le bilan global de la fertilité est aussi positif. Ayant une surface de 25 ha l'introduction du pin n'a pas affecté le mode de gestion de fertilité à travers les friches.

**Type IV.** Les systèmes non-transformables : Ils possèdent une bonne capacité de stabilité et d'adaptabilité mais ne disposent pas de capacités pour modifier leurs structures. Ils constituent le groupe qui s'est le plus transformé ces dernières années.

Dans le Paraje Luján ces systèmes de production sont basés sur la diversification des cultures, avec une surface importante en cultures pérennes et aussi en tabac.

Constitué par les agriculteurs les plus ouverts au changement, et bien qu'ayant comme projet de continuer la transformation du système, leurs principaux facteurs limitants constituent le manque de terres libres et dans quelques cas le manque d'équipements.

Par rapport à la gestion de la fertilité, ce type a un bilan négatif du fait de la surface importante cultivée et la surface réduite en forêt naturelle. Ils font une gestion non minière de la fertilité.

Pour la Picada Unión, ce type est composé par deux sous-types, ayant des caractéristiques différentes.

Le sous type IV.1., non capables de se transformer. Constitué par les exploitations les plus petites, elles sont de un demi lot (12,5 ha). Elles ont le statut foncier d'occupants.



Leur principale orientation productive est le tabac avec la canne à sucre ou le coton.

Le bilan global de fertilité est le plus négatif de la localité. Leur principal facteur limitant est le manque de terres libres, problème qui s'est accentué avec l'introduction du pin qui a provoqué la fragilisation des systèmes, plus aiguë dans ce cas et mettant en danger la reproduction de l'exploitation.

Le sous-type IV.2, non susceptible de se transformer. Il est constitué par des exploitants âgés avec un statut foncier de propriétaires ou d'occupants.

Leurs systèmes de production est centré sur le tabac et l'élevage bovin.

Avec une surface supérieure à la moyenne de la localité ils ont de grandes prairies. Le bilan global de la fertilité est le plus positif du site. Pour ceux qui ont introduit le pin cette culture n'a pas affecté leurs systèmes.

**Type V.** Les systèmes transformables. Ils disposent de capacité de stabilité, d'adaptabilité et de transformabilité. Ce sont les systèmes les plus diversifiés et avec une utilisation intensive de la main-d'oeuvre familiale. Ils ont comme projets pour les années à venir d'introduire de nouvelles cultures.

Dans le Paraje Luján ce type est constitué par de jeunes exploitants avec un certain temps d'installation sur leurs lots. Ce sont des systèmes diversifiés, avec des cultures pérennes et du tabac. D'autre part c'est le groupe qui a le plus de surface entretenue, mais aussi il dispose d'une surface suffisante en forêt naturelle qui leur permettra de continuer leur transformation.

Par rapport à la fertilité ils possèdent un bilan global positif proche du type III. Leur logique de gestion de la fertilité semble non-minière.

Dans la Picada Unión, ce groupe est formé par les exploitations les plus grandes de la localité (34 ha) et avec un statut foncier de propriétaires. Ils ont un âge moyen et sont les plus récemment installés sur leurs lots (11 ans) et les plus ouverts vers les organismes de développement.

Leurs systèmes sont aussi les plus diversifiés avec tabac et coton et de l'élevage bovin. L'introduction du pin a favorisé dans certains cas une transformation ou capitalisation de l'exploitation.

Leur bilan global de la fertilité est positif, avec une bonne gestion aussi au niveau de la surface entretenue. Le fait d'avoir de la forêt naturelle et des friches en suffisance pourrait leur permettre de mettre en place leurs projets.

L'intérêt de cette typologie tant sur le plan scientifique que sur le plan pratique, est que ce modèle théorique permet d'avoir une vision différente du terrain.

Sur un plan pratique, cette typologie permet d'avoir une vision du terrain non statique mais au contraire des dynamiques en cours. Par exemple le type III caractérisé comme non adaptable présente une stratégie "d'enkystement" et un mode de développement plus ralenti que le type II, bien qu'ils ne différent pas par l'ancienneté du système.

Un autre exemple est constitué par les exploitations du type IV et V, bien qu'elles puissent être semblables quant au mode de développement suivi, elles se trouvent dans des phases différentes d'équilibration. Chacun des types suit une dynamique différente d'évolution.

D'autre part l'intérêt pratique de cette typologie est qu'elle peut être utilisée pour aider à mieux choisir les actions de développement à mettre en place en prenant en compte quels sont les principaux facteurs limitants qui affectent chaque type de système, et moduler les conseils techniques en accord avec l'état des exploitations mais aussi en prenant en compte les projets des agriculteurs.

L'utilisation de la méthode graphique de Bertin, adaptée à notre modèle d'analyse de la théorie de l'équilibration des systèmes, nous a permis de tester une méthode facile à mettre en oeuvre dans les conditions de travail dans lesquelles nous sommes à Misiones, et ne demandant pas des connaissances spécifiques de statistique ni d'équipements spéciaux de traitement de données. Donc il remplit une des conditions que nous avons posées dans la problématique : trouver une méthode de diagnostic facile à mettre en oeuvre par les Organismes de développement qui agissent dans la Province.

## B. QUELS INDICATEURS PAYSAGERS PERTINENTS OU COMBINAISONS D'INDICATEURS ?

Un des buts de notre travail était également de trouver des indicateurs paysagers et d'essayer une méthode opérationnelle permettant d'obtenir une typologie des systèmes de production à travers des indicateurs paysagers.

Nous avons testé deux types d'indicateurs paysagers, les indicateurs horizontaux (dans les deux sites d'étude), obtenus par les cartes des exploitations élaborées à partir d'un entretien paysager, et facilement repérables sur le terrain; et les indicateurs zénithaux (seulement pour le cas de Paraje Luján), récoltés de la même façon mais en prenant en compte la possibilité qu'ils soient facilement repérables par des images satellites ou photographies aériennes (simulation d'une vision zénithale).

Le test de ces indicateurs soit par des méthodes manuelles, soit par des méthodes statistiques (seulement pour le site de Paraje Luján), nous a permis d'améliorer la typologie manuelle des systèmes de production de façon telle que nous considérons qu'ils constituent plus qu'un bon outil de diagnostic : un outil de réflexion qui permet le questionnement sur le fonctionnement des systèmes.

### 1. Paysage horizontal

a) Pour le site de Paraje Luján.

Nous avons sélectionné 9 variables paysagères horizontales que nous avons testées pour construire une typologie des aspects paysagers utilisant la méthode graphique de Bertin. Les résultats ont été satisfaisants, puisque nous avons pu obtenir un classement semblable des exploitations selon les types de fonctionnement, dans 74 % des cas.

Les indicateurs paysagers horizontaux sélectionnés comme les plus pertinents pour identifier les systèmes de production selon le modèle d'équilibration ont été les suivants :

Pour la méthode graphique de typologie des aspects paysagers :

* Surface en cultures pérennes (< = 4 ha et > de 4 ha).
* Surface en maté (< = 1,6 ha et > 1,6 ha).
* Surface en prairies clôturées (sans prairie ; < = 2 ha et > 2 ha)
* Quantité de friches existantes dans l'exploitation (O; < = 2 et > = 3).
* Surface en tabac (< = 0,6 ha et > 6 ha).
* Surface en forêt naturelle (< = 8 ha et > 8 ha).
* Type de maison (1 et 2).
* Présence de l'association maïs-manioc (oui et non).

La construction d'un algorithme paysager en utilisant 7 variables constituées soit par des indicateurs isolés ou des combinaisons d'indicateurs, nous a permis d'autre part de faire une méthode opérationnelle qui pourra être utilisée dans les travaux de terrain. Dans le test



que nous avons réalisé la méthode a permis de classer correctement 76 % des cas, autrement dit son utilisation peut bien contribuer à l'identification des types d'équilibration des systèmes de production.

Les indicateurs paysagers utilisés pour la construction de l'algorithme paysager ont été les suivants :

* Quantité de friches existant sur l'exploitation (< =2 et > =3, échelle subjective de perception sur le terrain).
* Surface en maté (> 3 ha).
* Surface en tabac (< = 0,6 ha et > 0,6 ha).
* Surface en forêt naturelle (< 8 ha et > = 8 ha).
* Surface en prairie clôturée ( > 2 ha) plus Type de maison (> 4).
* Type de maison (> 4) plus Association maïs-manioc (0).
* Surface en pérenne ( < 4 ha) plus Surface en maté (< 1,6 ha) plus Prairie clôturée (< 2 ha).

b) Pour le site de Picada Unión.

Dans ce site l'outil méthodologique constitué par des indicateurs paysagers a donné de bons résultats. En effet l'utilisation de 9 variables paysagères a suffi pour identifier les différentes capacités d'équilibration selon notre modèle d'analyse.

Pour obtenir la typologie des aspects paysagers de Picada Unión l'utilisation de 6 variables prises individuellement et de 4 variables provenant de la combinaison entre deux, nous ont servi à obtenir une typologie des aspects paysagers formée aussi de 6 types. 82 % des classements paysagers correspondent avec la typologie de fonctionnement des systèmes de production.

Les variables qui ont permis d'obtenir cette typologie ont été les suivantes :
* Surface en coton (< ou = 1 ha et > de 1 ha).
* Surface en tabac (< ou = 1 ha et > de 1 ha).
* Présence de prairie clôturée (oui/non).
* Surface en pin (< ou = 3 ha et > de 5 ha).
* Aspect de parcelles en annuelles (< ou = 3 et = 4).
* Aspect général de l'exploitation ( < ou = 4 et = 5).
* Présence de coton plus tabac (oui/non).
* Coton plus prairie clôturée (coton > de 1 ha).
* Quantité de friches plus Surface en forêt naturelle (> ou = 1 plus < de 3,7 ha) et ( friches = 0 plus forêt < 3,7 ha).
* Surface en tabac plus Surface en pin (tabac < ou = 1 ha plus pin > 5 ha).

La construction de l'algorithme paysager pour ce site s'est avérée aussi intéressante pour détecter les types de fonctionnement des exploitations et pour nous questionner par rapport aux cas qui apparaissent comme litigieux. En effet avec l'utilisation de 9 des variables sélectionnées nous avons obtenu 86 % de bon classement par rapport à la typologie manuelle des systèmes de production.

Les variables qui ont été utilisées dans l'algorithme ont été les suivantes:

* Surface en coton (< ou = de 1 ha et > de 1 ha).
* Surface en tabac (< ou = de 1 ha et > de 1 ha).
* Prairie clôturée (oui et non).
* Surface en pin (< ou = 3 ha et > 5 ha) et (présence-absence).
* Surface en canne à sucre (< ou = 0,3 ha et > 0,3 ha) et (présence-absence).
* Quantité de friches (< ou = 1 et > 2).
* Surface en forêt naturelle (< 3,7 ha et > 3,8 ha).

* Aspect de parcelles en annuelles (< ou = 2 et > ou = 3).
* Type de maison (< ou = 3 et > ou = 4).

Et les combinaisons formées par ces mêmes variables:

* Coton plus Tabac (oui/non).
* Quantité de friches plus Surface en forêt (friches >= 1 plus forêt > 3,8 ha).
* Surface en pin plus Type de maison (pin > 5 ha plus maison >= 4).

Comme on peut le voir il y a des variables communes dans les deux méthodes employées, elles sont les plus performantes (culture annuelle de vente; prairie clôturée; surface plantée en pin; quantité de friches plus forêt naturelle et aspect des parcelles en annuelles) et faciles à repérer sur le terrain ou bien qu'il est possible de confirmer à travers des entretiens paysagers.

D'autre part le fait de faire une correspondance entre les classements obtenus par des indicateurs paysagers et la typologie de systèmes de production nous a permis de détecter trois cas d'exploitations (identifiées sous les numéros 71, 52 et 69) que nous ne sommes pas arrivées à classer dans le type de système de production obtenu en premier terme. Cela nous fait conclure qu'elles ont été mal classées dans la typologie originelle (tel est le cas des exploitations 71 et 52) ou bien le cas des types de fonctionnement qui ne se correspondent pas avec leurs aspects paysagers (exploitation 69).

Donc au niveau méthodologique la correspondance entre types de fonctionnement et leurs aspects paysagers nous permet d'améliorer ou corriger la typologie manuelle mais aussi de nous questionner et mieux interpréter les capacités d'équilibrations des systèmes.

L'intérêt que présente la méthode de diagnostic paysager est qu'elle s'adapte bien aux travaux de terrain, et peut permettre de déduire facilement, par observation directe sur le terrain sur le reste des exploitations des deux localités, le type d'équilibration, et de cette façon arriver à une typologie quasi exhaustive des systèmes de production dans le cas de mise en oeuvre d'un programme de développement.

La méthode de recueil des données : l'entretien paysager, constitue aussi un outil de dialogue plus ouvert avec l'agriculteur permettant de repérer non seulement le type d'utilisation du sol mais également la logique employée par l'agriculteur dans la gestion de son exploitation.

D'autre part elle permet aussi d'améliorer et d'adapter le diagnostic dans le temps au fur et à mesure que les systèmes de production évoluent en repérant s'il y a un changement des indicateurs, ce qui permet aussi d'éduquer le regard de l'expert.

### c) Essai de modélisation de la reconnaissance paysagère du diagnostic par comparaison des deux terrains.

La comparaison des indicateurs paysagers les plus pertinents dans les deux terrains d'étude nous permet de faire un essai de modélisation de la reconnaissance des diagnostics à travers certains éléments paysagers.

**a) Principales cultures de vente:** Dans les deux terrains elles se sont avérées de bons indicateurs de fonctionnement. Pour les deux terrains cette variable a été très discriminante. Elle est représentée par :

1. Surface en annuelles de vente (coton et/ou tabac): elles se sont avérées les plus performantes comme indicateurs paysagers dans les deux sites.
2. Surface en pérennes de vente (telles que le maté): elle a été aussi performante pour le site de Paraje Luján. La non présence de ce type d'indicateur à Picada Union est due à des facteurs de type agronomique dans ce site.



**b) Surfaces de réserve:** elles jouent aussi un rôle important dans le fonctionnement des systèmes de production. Nous pouvons distinguer différents types de surfaces de réserve selon la fonction qu'elles accomplissent dans les systèmes.

1. Prairies clôturées: elles constituent une réserve financière à court terme, du fait que leur présence est liée à l'existence des bovins. Ceux-ci constituent une vraie caisse d'épargne permettant aux systèmes de faire face à des facteurs internes ou externes qui l'affectent.
2. Forêt naturelle ou friches et forêt naturelle: elles sont importantes dans le fonctionnement agronomique, et constituent la principale réserve de fertilité à moyen et long terme. Sa présence est une des conditions assurant une transformation et évolution des systèmes de production.
3. Les reboisements : C'est le cas du pin principalement à Picada Union. Ils sont aussi une réserve financière mais à moyen ou long terme et d'autre part ils accomplissent une fonction de récupération de fertilité ou bien de valorisation des sols inaptes pour d'autres utilisations.

**c) Conduite technique des cultures annuelles:** Ce type d'indicateurs s'est avéré moins discriminant mais certains d'entre eux ont permis d'améliorer le diagnostic de fonctionnement. Nous avons rassemblé sous cette dénomination les variables :

1. Association maïs-manioc: elle a été utilisé au Paraje Luján. Elle semble être associée à des agriculteurs les plus éloignés des organismes de développement. A Picada Union nous ne l'avons pas utilisée pour le classement mais sa présence était aussi liée aux agriculteurs n'ayant pas de projets et aussi les plus éloignés des organismes de développement.
2. Aspect des parcelles en annuelles: en la prenant dans cette étude comme une variable qualitative (propreté et régularité des peuplements) cette variable est indicatrice de technicité de l'agriculteur par rapport aux conduites des cultures. Elle a été utilisée plutôt à Picada Union, mais son pouvoir discriminant était aussi similaire pour Paraje Luján. Dans les deux sites elle était associée aux systèmes les plus diversifiés et avec de bonnes capacités pour se transformer.
3. Aspect général de l'exploitation agricole: cette variable subjective se réfère aux régularités et aménagements des parcelles dans l'assolement. Bien qu'elle ne soit pas très performante nous l'avons utilisée à Picada Union.

**d) Niveau de vie:** Un indicateur utilisé dans les deux terrains pour identifier les exploitations plus évoluées.

1. Type de maison: elle s'est avérée discriminante dans les deux sites. En effet le type de maison a été utilisé pour différencier les non stables et non adaptables de celles qui sont en pleine phase de transformation ou avec des systèmes plus évolués.

D'autre part il faut remarquer que les surfaces en cultures vivrières qui pourraient être discriminantes pour détecter les capacités d'équilibration n'ont pas été retenues comme variables paysagères du fait de la difficulté à faire une estimation de leur surface à un moment donné. En effet elles sont faites en dérobée et aussi sur un double cycle annuel pendant le printemps et l'été, ce qui empêche de les considérer comme un bon indicateur.

Bien que pour la typologie des systèmes de production nous l'ayons utilisée comme une des variables discriminantes pour déterminer la capacité de stabilité elle a été prise en relation avec le nombre de consommateurs de l'unité domestique.

## 2. Paysage zénithal

L'analyse des systèmes de équilibration à travers des indicateurs zénithaux a été testée pour le site de Paraje Luján, et en utilisant des outils informatiques. Nous avons en effet considéré que l'utilisation de l'informatique est envisageable puisque les variables seront extraites d'une image numérisée traitée par un ordinateur.

Dans ce travail nous avons testé 9 indicateurs paysagers que nous considérons comme repérables par des images satellites.

Les indicateurs ont été les suivants :
* Surface totale en prairies.
* Surface en forêt naturelle
* Surface totale en tabac.
* Surface en sols nusen août.
* Surface en cultures pérennes.
* Surface en maté.
* Surface en toung.
* Surface essartée.
* Présence de nouveaux défrichements de plus d' un ha.

La méthode utilisée des "têtes de Chernoff" sur le logiciel SYSTAT (SYGRAPH) repose sur des représentations graphiques. Ces représentations nous ont permis de repérer des écarts de classements et de repérer celles qui présentent un type d'équilibration qu ne correspond pas aux aspects paysagers. Ce repérage nous a permis de mieux comprendre le fonctionnement des systèmes et confirmer la validité du modèle. Dans d'autres cas il peut nous permettre de nous questionner afin de corriger les classements et de mieux reconnaître les types d'équilibration.

Bien sûr cette méthode ou d'autres qui semblent être mieux adaptées à notre modèle d'analyse tels que les "arbres de Hartigan" basée aussi sur une méthode graphique statistique qui permet une représentation des variables en composantes séparées dans chaque branche de l'arbre, devront être essayées dans de futurs travaux en utilisant comme variables celles qui sont possibles de repérer sur les images satellites.

## C. LES POSSIBILITES DE POURSUIVRE LES TRAVAUX

### 1. Méthode de diagnostic de terrain

Les méthodes de diagnostic de fonctionnement des systèmes de production à travers des indicateurs paysagers pourront être testées dans d'autres localités de Misiones qui présentent des caractéristiques semblables à nos deux zones d'étude, soit dans la région Nord-Est de la Province. Ceci nous permettra de tester le caractère prédictif (étape de validation) de notre méthode ou de l'adapter aux conditions trouvées sur le terrain.

Cette méthode doit être aussi transmise et validée avec les agents de développement des deux zones afin qu'ils disposent d'une méthode facile à mettre en place et permettant de maintenir des diagnostics actualisés des fonctionnements des systèmes de production, mais aussi leur permettant de mieux repérer et prendre en compte quellesseront les actions de développement les plus adéquates pour chaque type de système, et moduler les conseils techniques en accord avec l'état du système.

D'autre part nous envisageons d'appliquer la même méthode dans les Départements de L.N. Alem et San Javier, situés dans le Sud-est de la Province de Misiones, zone avec prédominance de petites exploitations où l'INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) a mis en place il y a 5 ans un projet de développement agroforestier, et où ont commencé des travaux d'expérimentation adaptative avec des cultures vivrières chez quelques agriculteurs du site.

La possibilité de tester notre modèle d'analyse et faire une typologie d'équilibration devra nous permettre d'évaluer les effets des actions de développement sur l'équilibre des systèmes. D'autre part nous pourrons tester la validité des indicateurs paysagers obtenus pour cette zone, et d'autre part faire un suivi de manière à pouvoir confirmer la validité de notre méthode et l'utiliser pour des évaluations dans les autres sites où se sont réalisées les mêmes actions de développement.



### 2. Méthode d'inventaire sur documents numérisés

L'utilisation des indicateurs paysagers zénithaux pour identifier, à travers des images satellites, les systèmes de production dans une région plus vaste doit pouvoir déboucher sur d'autres types d'applications. Il s'agit de viser un suivi dans le temps de l'évolution soit des systèmes de production, soit des systèmes agraires locaux. Un travail de thèse en agronomie et télédétection est en cours pour développer les connaissances nécessaires à de telles applications dans la Province de Misiones (thèse de Mlle Isabelle DUVERNOY, Cf I. Duvernoy, 1991 et I. Duvernoy, C. Albaladejo, C. Perucca, 1991).

## VIII. BIBLIOGRAPHIE CONSULTEE ET CITEE

ALBALADEJO (C.).- Aménagement de l'espace rural et activités d'élevage dans des régions de petites exploitations agricoles : l'exemple des Cévennes Sud en France et de la province de Misiones en Argentine.- Thèse 3e cycle: Géographie et aménagement : Univ. de Grenoble I, Institut de Géographie Alpine : mai 1987.- 540 p.

ALBALADEJO (C.).- Les paysages-projets, une clef d'analyse de la dynamique du paysage . Communication au colloque "La Quadrature du paysage", Toulouse, 27-29 avril 1988.- Toulouse: Centre National de la Recherche Scientifique-Université de Toulouse Le Mirail, avril 1988.- 8 p.

ALBALADEJO (C.).- Systèmes spontanés d'échange de travail entre petites exploitations d'un front pionnier en Argentine . Colloque "Agriculture et paysanneries en Amérique Latine : mutations et recompositions", Toulouse, 13- 14 décembre 1990.- Toulouse: Université de Toulouse Le Mirail, décembre 1990.- 11 p.

ALBALADEJO (C.).- Une approche compréhensive de l'agriculture d'une collectivité locale . Séminaire du programme "Auto-organisation des systèmes agraires au niveau local", Auzeville, 11 juillet 1991.- Auzeville: Institut National de la Recherche Agronomique-Unité de Recherche sur les Systèmes Agraires et le Développement, juillet 1991.- 6 p.

BERTIN (J.).- La graphique et le traitement graphique de l'information.- Paris : Flammarion, 1977.- 277 p.

BONNEVIALE (J.-P.), JUSSIAU (R.), MARSHALL (E.).- Approche globale de l'exploitation agricole. Comprendre le fonctionnement de l'exploitation agricole : une méthode pour la formation et le développement - Dijon : Ed. INRAP-Foucher, 1989.- 329 p.

CRISTOFINI (B.), DEFFONTAINES (J.P.), RAICHON (C.), DE VERNEUIL (B.).- "Pratiques d'élevage en Castagniccia : exploration d'un milieu naturel et social en Corse".- In : Etudes Rurales, juillet-décembre 1978, p.89-109.

DE LA ENCINA (O. Q.), GONZALEZ (H. A.).- Análisis de la tenencia de la tierra en el sector rural de la provincia de Misiones.- Posadas : Gobierno de la provincia de Misiones, 1981.- 117 p.

DELATTRE (P.).- Système, structure, fonction, évolution : essai d'analyse épistémologique.- 2e éd.- Paris : Maloine, 1985.- 185 p.- (Recheches Interdisciplinaires.)

DUVERNOY (I.).- Utilisation de la télédétection pour le diagnostic de la gestion de la fertilité dans la zone de front pionnier de Misiones. Séminaire du programme "Auto-organisation des Systèmes Agraires au Niveau Local", Auzeville, 11 juillet 1991.- Auzeville : INRA/SAD, juillet 1991.- 6 p.

DUVERNOY (I.), ALBALADEJO (C.), PERUCCA (C.).- Méthode de cartographie des systèmes de culture en région de petites exploitations en Argentine. Communication aux 4e journées scientifiques du réseau de télédétection de l'UREF, Montréal, Québec, Canada, 21-23 octobre 1991.- Toulouse : INRA/SAD, octobre 1991.- 16 p.

GRAS (R.), BENOIT (M.), DEFFONTAINES (J. p.), DURU (M.), LAFARGE (M.), LANGLET (A.), OSTY (P. L.).- Le fait technique en agronomie : activité agricole, concepts et méthodes d'étude.- Paris : L'Harmattan-INRA, 1989.- 184 p.

KUHN (T. S.).- La structure des révolutions scientifiques. - Paris : Flammarion, 1983.- 223 p.

LE MOIGNE (J. L.).- La théorie du système général : théorie de la modélisation.- Paris : PUF, 1984.- 330 p.

OSTY (P. L.).- "L'exploitation agricole vue comme un système".- In : Bulletin Technique d'Information, (326), 1978, p. 43-49.

PIAGET (J.).- Logique et connaissance scientifique.- Paris : Gallimard, 1967.- 1345 p.

PIAGET (J.).- Le structuralisme.- Paris : PUF, 1968.- 128 p.

PINCHEMEL (P.), PINCHEMEL (G.).- La face de la terre.- Paris : Armand Colin, 1981.- 518 p.- (Collection U.)

SIMMONDS (N. W.).- The state of the art of farming systems research.- Washington : BIRD, 1984.- 135 p. polycop.

VON BERTALANFFY (L.).- Théorie générale du système. - Paris : Dunod, 1968.- 296 p.

## A SURVEY OF FARMING SYSTEMS USING LANDSCAPE INDICATORS.

(The case study of resource poor farmers of the Province of Misiones in Argentina)

SUMMARY :

This work has been held on two rural collectivities in the Province of Misiones in Argentina. This province has been colonized recently (from the beginning of the 20th century onwards) by small holders and it is presently the place of rapid social, technical and ecological changes. One of these collectivities, Paraje Luján, is located on the settlement front. The second one, Picada Unión, is a more antiguous settlement (50 years).

The theoretical model of systems equilibration (J. PIAGET - J.L. LE MOIGNE) has been used for a typology of farming systems. This typology was the reference for identifying and selecting landscape indicators.

About ten landscape indicators has been selected as the more usefull for identifying the different types of equilibration. A typology of landscape aspects of farms and the elaboration of a landscape algorithm of classification of lansdscape aspects of farms produced a satisfactory surveying of farming systems in reference with equilibration theory. Nine indicators of "zenithal landscape" (i.e. a simulation of a zenithal vision of landscape in order to assess the possibility to realize a diagnosis by remote sensing), that were supposed to be recognizable by remote sensing, were tested. Different modes of information agregation about landscape indicators were tested (Factorial Analysis of Correspondances, Chernoff's heads) with good results.

KEY WORDS : ARGENTINA - MISIONES - SURVEY - FARMING SYSTEMS - LANDSCAPE ASPECTS - LANDSCAPE INDICATORS - RURAL DEVELOPMENT - RESOURCE POOR FARMERS

## RECONOCIMIENTO A TRAVES DE INDICADORES PAISAJISTICOS DE UN DIAGNOSTICO SOBRE LOS SISTEMAS DE PRODUCTION AGRICOLAS.

(Los casos de pequeñas exploitaciones agrícolas en dos localidades de la Provincia de Misiones, Argentina).

RESUMEN:

El presente trabajo se ha efectuado en dos localidades de la Provincia de Misiones en Argentina. En dicha provincia la colonización agrícola, iniciada a principios del siglo XX por pequeños agricultures, ha producido rápidos cambios de orden social, ecológico et técnico. Una de las localidades, Paraje Luján, se encuentra situada en un frente de colonización espontáneo. La segunda localidad, Picada Unión, es de antigua ocupación (50 años) y de colonización federal.

La teoría de sistemas y del equilibrio sistémico (J. PIAGET - J.L. LE MOIGNE) se ha empleado como base para la elaboración de una tipología de sistemas de producción. Esta tipología ha sido tomada como base para la identificación de los mejores indicadores paisajísticos.

Unos diez indicadores paisajísticos se han seleccionado como los más performantes para identificar los diferentes tipos de equilibración. La realización de una tipología paisajística de las explotaciones y la construcción de un algoritmo de clasificación de aspectos paisajísticos, han permitido reconocer satisfactoriamente el diagnóstico de los sistemas de producción.

Han sido testados además nueve indicadores paisajísticos zénitales (simulación de una visión zénital del paisaje a fín de evaluar la posibilidad de realización de un diagnóstico por teledetección), supuestamente reconosibles en imágenes satelitarias. Diferentes formas de agregación de la información de los indicadores paisajísticos han sido testados (AFC, Cabezas de Chernoff) dando resultados satisfactorios.

PALABRAS CLAVES: ARGENTINA - MISIONES - DIAGNOSTICO - SISTEMAS DE PRODUCCION - ASPECTOS PAISAJISTICOS - INDICADORES PAISAJISTICOS - DESARROLLO RURAL - PEQUEÑOS AGRICULTORES.

# *CIHEAM*

***Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier***

***Série «Thèses et Masters»***

**Numéros parus**

1/ **Fernandez Canadas (Priscilla),** 1987.- *Les importations de céréales pour l'alimentation animale en Espagne : l'impact de l'entrée dans la CEE.*- 135 p.

2/ **Koutsou (Stavriani),** 1988.- *Impact de l'émigration sur les systèmes agraires et le marché foncier (Etude comparative de deux villages de la Thrace du Nord-Est de la Grèce).*- 102 p. + ann.

3/ **Bokias (Efthimios)**, 1988.- *Le marché des oléagineux en Grèce : enjeux et perspectives.*- 89 p. + ann.

4/ **Brum (Argemiro Luis)**, 1988.- *L'évolution et les tendances du marché du soja. Le rôle de la CEE.*- 189 p. + ann.

5/ **Deybe (Daniel)**, 1989.- *Politiques agricoles et érosion des sols en Argentine : une méthodologie pour leur analyse.*- 95 p.

6/ **Vicien (Carmen)**, 1989.- *Les modèles de simulation comme outil pour la construction de fonctions de production : une application à la mesure de l'efficacité de la production agricole.*- 133 p.

7/ **Brunschwig (Gilles)**, 1990.- *Systèmes d'élevage extensif d'altitude dans les Andes Centrales du Pérou.*- 368 p. (200 FF)

8/ **Bravo (Gonzalo)**, 1990.- *Méthodes d'appréhension de la diversité d'exploitations agricoles (propositions pour un renouvellement de la démarche suivie à l'INTA, Argentine).*- 96 p.

9/ **Dorado (Guillermo)**, 1990.- *Fonctionnement technico-économique et gestion de l'exploitation agricole dans une perspective de développement (propositions théoriques et méthodologiques pour la région pampéenne de l'Argentine).*- 82 p. + ann.

10/ **Segre (Andrea)**, 1990.- *Dynamique de la consommation et du système agro-alimentaire italien.*-207 p.

11/ **Malorgio (Giulio)**, 1990.- *Etude comparée des résultats technico-économiques de la production spécialisée de viande bovine dans deux zones difficiles française et italienne.*- 112 p.

12/ **Ait-Alhayane (Khadija)**, 1990.- *Les représentations du désert et de la désertification en Afrique du Nord.*- 87 p.

13/ **Soulé (Bio Goura),** 1992.- *Echanges frontaliers de produits agro-pastoraux et dynamisme du monde rural en pays Gourma (Burkina-Faso - Ghana - Togo).*- 113 p.

14/ **Perucca (Clorinda),** 1992.- *Diagnostic paysager des systèmes de production paysans de la province de Misiones-Argentine.-133 p.*

Ces numéros peuvent être commandés au :

**Bureau des Publications - CIHEAM-IAMM**
**3191, route de Mende - B.P 5056**
**34033 Montpellier Cédex 1 (France)**
**Tél. : 67 04 60 00**
**Fax : 67 54 25 27**

PRIX : 75FF ( le numéro), sauf mention contraire

# Diagnostic paysager des systèmes de production paysans de la province de Misiones - Argentine.

**Clorinda PERUCCA**

**Résumé :**
Ce travail a été mené dans deux localités rurales de la province de Misiones en Argentine, une province colonisée récemment (depuis le début du XXe siècle) par des petits producteurs et soumise à de très rapides changements d'ordre sociaux, techniques et écologiques. Une des localités, Paraje Lujan, est située sur le front pionnier. La seconde, Picada Union, est de colonisation ancienne (50 ans).

Le modèle théorique de l'équilibration des systèmes (J.Piaget J.L.Lemoigne) a été employé pour l'obtention d'une typologie des systèmes de production. Cette typologie a été prise comme base pour l'identification des meilleurs indicateurs paysagers.

Une dizaine d'indicateurs paysagers se sont avérés les plus performants pour identifier les différents types d'équilibration. L'obtention d'une typologie paysagère et la construction d'un algorithme de classement des aspects paysagers ont permis d'arriver à une reconnaissance satisfaisante du diagnostic sur les exploitations. Ont été testés également neuf indicateurs paysagers "zénithaux" (simulation d'une vision zénithale du paysage pour évaluer la faisabilité d'un diagnostic par télédétection) supposés reconnaissables à partir des images satellites. Différents modes d'agrégation de l'information des indicateurs paysagers ont été testés (AFC, Têtes de Chernoff) et donnent de bons résultats.

**Mots-clés :**
Argentine, Misiones, diagnostic, systèmes de production, aspects paysagers, indicateurs paysagers, développement rural, petits agriculteurs.

**ISBN 2-85352-117-6**
**Prix : 75F**

Centre International de Hautes Etudes
Agronomiques Méditerranéennes

OFFSET 2000. TEL. : 67 64 63 64