

DK 541228

BATH 1454

Université



**Paris XII** Val de Marne



Programme de coopération régionale



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Regional Misiones

DESS Gestion des systèmes agrosylvopastoraux en zones tropicales  
Promotion n°11 – Mémoire de stage

# Agrosylvopastoralisme pour le développement durable de la frontière agraire de Misiones, Argentine

Par  
Gilles FILLEAU  
Année 2000-2001

*Maître de stage :* **Alberto Domingo SOSA**  
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)  
Laboratoire des ressources naturelles  
EEA-INTA Cerro Azul - C.C. 6  
3313 Cerro Azul – Misiones – Argentine

*Superviseur :* **François BESSE**  
Cirad-forêt Baillarguet  
Programme arbres et plantations  
TA 10/C  
34398 Montpellier Cedex 5 – France

*Dir. de DESS :* **Pr. Evelyne GARNIER-ZARLI**

**CIRAD-Dist**  
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE  
Baillarguet



\*000095297\*

Université



Paris XII Val de Marne



DESS Gestion des systèmes agrosylvopastoraux en zones tropicales  
Promotion n°11 – Mémoire de stage

# Agrosylvopastoralisme pour le développement durable de la frontière agraire de Misiones, Argentine

Par  
Gilles FILLEAU  
Année 2000-2001

*Maître de stage :* **Alberto Domingo SOSA**  
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)  
Laboratoire des ressources naturelles  
EEA-INTA Cerro Azul - C.C. 6  
3313 Cerro Azul – Misiones – Argentine

*Superviseur :* **François BESSE**  
Cirad-forêt Baillarguet  
Programme arbres et plantations  
TA 10/C  
34398 Montpellier Cedex 5 – France

*Dir. de DESS :* **Pr. Evelyne GARNIER-ZARLI**

## REMERCIEMENTS

Je souhaite exprimer ma profonde reconnaissance à Roque, Hortensia et ses enfants, ainsi qu'à Alfonso, Marlene et Liliana pour leur accueil chaleureux et leurs conversations très riches en enseignements. Ce sentiment s'adresse aussi à Mauricio Colombo, Clorinda Perucca, Michel Guilbard, Vicente Barilari, Dardo Torres, Hugo Cámara, Juan Barquinero et Brian Ferrero pour la façon dont ils m'ont accueilli et ont contribué à ma compréhension du problème au cours de longues discussions.

Je remercie Laurent George, Mario Luis Malajovich et Alberto Sosa pour m'avoir donné l'opportunité de réaliser ce travail. J'adresse aussi des remerciements à tous les employés de la EEA-INTA Cerro Azul pour leur soutien tout au long de mon séjour, ainsi qu'à Luis Colocombet, Gabriela Schiavoni, Pocho Agüero, Victor Rosenfeld et Claudia Nosedá, Tito Apasa, Juan Pablo Cinto, Aloisio Foletto, Elio Quevedo et Ilvo et Hildegard Mattje pour m'avoir consacré du temps et de la patience en partageant leurs connaissances.

J'exprime enfin mon profond respect envers les producteurs de Colonia Unión et de Picada Molino qui ont accepté, avec toute la chaleur qui les caractérise, de répondre à mes innombrables questions, de me dévoiler une partie de leur intimité et de me faire confiance alors qu'ils ne me connaissaient pas.

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	1
<b>JUSTIFICATION ET DESCRIPTION DE LA DEMARCHE ADOPTEE</b>	2
<b>I - CONTEXTE DE L'AGRICULTURE</b>	4
I.1 - RESERVE DE BIOSPHERE YABOTI ET ZONE D'INFLUENCE	4
I.2 - LE MILIEU ECOLOGIQUE	4
I.2.1 - Des terres soumises à l'érosion	4
I.2.2 - Un climat chaud et humide affecté par les gelées	5
I.2.3 - Une végétation très diversifiée et à fort potentiel économique	6
I.2.4 - Un fort potentiel écologique, mais une grande fragilité	7
I.3 - CONTEXTE JURIDIQUE LIE A L'AGROFORESTERIE	7
I.4 - LES ACTEURS DE LA ZI-RBY	9
I.4.1 - Les Guaraní et les producteurs	9
I.4.2 - Les organisations de producteurs	10
I.4.3 - Les institutions publiques	10
I.4.4 - Organismes privés et programmes de développement	11
I.4.5 - Entreprises privées	11
I.4.6 - Conclusion sur les acteurs de la ZI-RBY	12
I.5 - HISTOIRE DU SYSTEME AGRAIRE ET DE L'ECONOMIE A MISIONES	12
I.6 - DYNAMIQUE DE LA FRONTIERE AGRAIRE	16
I.6.1 - Une différenciation spatiale de la frontière agraire	16
I.6.2 - Une dynamique migratoire liée à l'évolution des conditions agronomiques, mais aussi aux conditions socio-économiques	16
I.6.3 - Conclusion sur la dynamique de la frontière agraire	16
I.7 - ZONAGE DE LA ZI-RBY	17
<b>II - DIAGNOSTIC AGRAIRE</b>	19
II.1.1 - PRESENTATION DES SITES VISITES	19
II.1.1 - Colonia Unión et Picada Molino	19
II.1.2 - Colonia Unión : caractéristiques sociales et structures des exploitations	19
II.1.3 - Colonia Unión : Comparaison des structures dans d'autres colonies	20
II.2 - UNE DYNAMIQUE SOCIALE IMPORTANTE AU SEIN DE LA COLONIE	21
II.2.1 - Echanges de main d'oeuvre et d'équipement	21
II.2.2 - Autres types d'échange	21
II.2.3 - Différentes structures sociales	21
II.2.4 - Une composante sociale essentielle à la production	22
II.3 - ORGANISATION DES SOUS-SYSTEMES TRADITIONNELS	23
II.3.1 - Les cultures annuelles de vente : le tabac	23
II.3.2 - Les cultures vivrières	24
II.3.3 - Les cultures pérennes de rente traditionnelles	25
II.3.4 - Autres productions	25
II.3.5 - L'élevage	26
II.3.6 - Forêt et essartage	28
II.4 - LE REFERENTIEL TECHNIQUE LOCAL	29

II.5 TYPOLOGIE DES SYSTEMES DE PRODUCTION DE LA FRONTIERE AGRAIRE DE MISIONES	29
II.5.1 - Premier et second types, incapables de stabilité	30
II.5.2 - Troisième type, non-adaptable	31
II.5.3 - Quatrième type, non-transformable	31
II.5.4 - Cinquième type, transformable	32
II.5.5 - Actualisation de la typologie	32
II.6. - SYNTHÈSE ET PROBLÉMATIQUE AGROFORESTIÈRE	33
<b>III. - DIAGNOSTIC AGROFORESTIER</b>	36
III.1 - LE SYSTÈME AGROSYLVOPASTORAL DE L'INTA	36
III.1.1 - Le PAF	36
III.1.2 - La proposition sylvopastorale de l'INTA	37
III.1.3 - Etude d'un cas	38
III.1.4 - Problématique pour un producteur plus précaire	38
III.2 - LES TECHNIQUES AGROSYLVOPASTORALES A MISIONES	39
III.2.1 - Systématisation des cultures	39
III.2.2 - Culture en couloir et jachère ( <i>capuera</i> ) améliorée	40
III.2.3 - Cultures pérennes	41
III.2.4 - Les brise-vent	42
III.2.6 - Enrichissement de forêt dégradée et <i>capuera</i>	43
III.2.7 - Protection des régénérations ligneuses	43
III.2.8 - Pâturage sous couvert forestier dégradé	44
III.2.9 - Gestion du pâturage	44
III.2.10 - Autres systèmes sylvopastoraux	45
III.2.11 - Jardins de case	45
III.3 - CYCLE DES NUTRIMENTS, BIODIVERSITÉ, ESPÈCES EXOTIQUES	46
III.3.1 - Cycle des nutriments	46
III.3.2 - Biodiversité	47
III.3.3 - Espèces exotiques ou autochtones ?	47
III.3.3.a - Le débat sur la provenance des espèces	47
III.3.3.b - Croissance rapide et débouchés commerciaux des exotiques	48
III.3.3.c - Déséquilibre dans la disponibilité des espèces et les connaissances sylviculturales	48
III.3.3.d - L'adaptation des espèces au milieu	49
III.3.3.e - Impact écologique des pins exotiques	49
III.3.4 - Conclusion	49
<b>IV - PROPOSITIONS AGROFORESTIÈRES ET RECHERCHES FUTURES</b>	51
IV.1 - PROPOSITIONS AGROFORESTIÈRES	51
IV.2 - VOIES DE RECHERCHE TECHNIQUE	53
IV.3 - TRAVAUX COMPLÉMENTAIRES	54
<b>CONCLUSION</b>	56
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	58
<b>Glossaire</b>	
<b>Index des noms vernaculaires et latins</b>	
<b>Annexe 1</b>	Les sols de Misiones
<b>Annexe 2</b>	Aptitude des sols de la ZI-RBY
<b>Annexe 3</b>	Pâtures étudiées par l'INTA à Misiones
<b>Annexe 4</b>	Engrais vert
<b>Annexe 5</b>	Référentiel technique local et succession culturale
<b>Annexe 6</b>	Capacités d'équilibration : critères de typologie
<b>Annexe 7</b>	Questionnaire d'enquête à Colonia Unión

## LISTE DES PLANCHES

<b>Planche I</b>	Misiones en Amérique du Sud
<b>Planche II</b>	Zone d'Influence – Réserve de Biosphère Yabotí – Provinces de Misiones
<b>Planche III</b>	Réseau et bassins hydrographiques de Misiones
<b>Planche IV</b>	Relief de Misiones
<b>Planche V</b>	Régions naturelles de Misiones
<b>Planche VI</b>	Aptitude des sols – Zone d'Influence – Réserve de Biosphère Yabotí
<b>Planche VII</b>	Répartition des précipitations à Misiones
<b>Planche VIII</b>	Couverture forestière de l'écosystème forêt du Paraná
<b>Planche IX</b>	Couverture forestière à Misiones
<b>Planche X</b>	Corredor Verde
<b>Planche XI</b>	La colonisation à Misiones
<b>Planche XIIa</b>	<i>Yerba maté</i> émondée, sur sol rouge peu profond
<b>Planche XIIb</b>	Sol grossier ( <i>toscoso</i> ) peu profond
<b>Planche XIIIa</b>	<i>Capuera</i> de un an après brûlis
<b>Planche XIIIb</b>	Conduction de régénération naturelle sous couvert forestier
<b>Planche XIVa</b>	Cedro australiano et cedro misionero
<b>Planche XIVb</b>	<i>Araucarias</i> ( <i>Araucaria angustifolia</i> )
<b>Planche XV</b>	Système de production précaire (type un ou deux) à Picada Molino
<b>Planche XVIa</b>	Plantation d'araucaria dans une parcelle avec avena
<b>Planche XVIb</b>	<i>Feria franca</i> de San Pedro
<b>Planche XVIIa</b>	Système de production à Colonia Unión
<b>Planche XVIIb</b>	Araire et semis de tabac
<b>Planche XVIIIa</b>	Boeuf paissant en bordure de chemin
<b>Planche XVIIIb</b>	Deux pâtures réagissant différemment aux gelées
<b>Planche XIXa</b>	Pré à pâturage court et gagné par les adventices
<b>Planche XIXb</b>	Pâturage sous plantation de pin exotique
<b>Planche XX</b>	Guatambú ( <i>Balfourodendron riedelianum</i> )
<b>Planche XXI</b>	Loro blanco ( <i>Bastardiopsis densiflora</i> )
<b>Planche XXII</b>	Paraíso ( <i>Melia azedarach</i> )
<b>Planche XXIII</b>	Système de plantation forestière avec cultures annuelles intercalées

## Abréviations

<b>AER-INTA</b>	Agencia de Extensión Rural del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
<b>AIF</b>	Asociación de Ingenieros Forestales
<b>APRY</b>	Asociación de Propietarios de la Reserva Yaboti
<b>ASAL</b>	Auto-organisation des Systèmes Agraires Locaux
<b>APTM</b>	Asociación de Productores Tabacaleros de Misiones
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>CATIE</b>	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
<b>CoRBY</b>	Comisión para la Reserva de Biósfera de Yaboti
<b>CRYM</b>	Comisión Reguladora de la Yerba Maté
<b>EEA-INTA</b>	Estación Experimental Agropecuaria del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
<b>EFA</b>	Escuelas de la Familia Agrícola
<b>FCF-UNaM</b>	Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Misiones
<b>FECE</b>	Fondo Ecológico de Coparticipación Especial
<b>FUCEMA</b>	Fundación para la Conservación de las Especies y el Medio Ambiente
<b>IEA</b>	Institutos de Educación Agropecuaria
<b>IFONA</b>	Instituto Nacional Forestal
<b>INDES</b>	Instituto Interamericano para el Desarrollo Social
<b>INRA</b>	Institut National de Recherche Agronomique
<b>INTA</b>	Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias
<b>LN Alem</b>	Leandro N. Alem
<b>MAB</b>	Man and Biosphere
<b>MAM</b>	Movimiento Agrario Misionero
<b>MAP</b>	Ministerio del Agro y de la Producción
<b>MERNR</b>	Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables
<b>ONF-CONOSUR</b>	Office National des forêts – CONOSUR
<b>ONG</b>	Organisation Non Gouvernementale
<b>PAF</b>	Proyecto Agroforestal
<b>PRODERNEA</b>	Programa de desarrollo rural del Noreste argentino
<b>PROINDER</b>	Desarrollo de pequeños productores agropecuarios
<b>PSA</b>	Programa Social Agropecuario
<b>RAOM</b>	Red de Agricultura Orgánica de Misiones
<b>RBY</b>	Reserva de Biósfera Yaboti
<b>SAGPyA</b>	Secretaría de Agricultura, Gandería, Pesca y Alimentación de la Nación
<b>SEITA</b>	Société Nationale d'Exploitation Industrielle des Tabacs et Allumettes
<b>SIG</b>	Système d'Information Géographique, du MERNR
<b>UNaM</b>	Universidad Nacional de Misiones
<b>UNESCO</b>	United Nation for Education, Science and Culture Organization
<b>USDA</b>	United State Department of Agriculture
<b>ZI-RBY</b>	Zona de Influencia de la Reserva de Biósfera Yaboti

## Indications au lecteur

Les mots écrits en italiques trouvent leur traduction dans le glossaire.

Les noms vernaculaires de plante ont leur équivalent en latin dans l'index correspondant.

Les chiffres arabes en exposant réfèrent aux annexes correspondantes.

Les chiffres romains en exposant réfèrent aux planches.

Les astérisques réfèrent à des notes de bas de page.

être clarifier  
(voir annexe n° 1)

être le n° de la note  
de bas de page

## INTRODUCTION

A la suite du Sommet de la Terre de Rio, en 1993, la province Argentine de Misiones a créé la Réserve de Biosphère Yabotí (RBY). Cette réserve s'étend sur plus de 253 770 ha. Située dans les forêts subtropicales humides du Paraná, elle est un des vestiges d'un écosystème forestier qui s'étendait largement au Paraguay et au Brésil. Constituée d'aires provinciales protégées et de grandes propriétés privées d'exploitation forestière, elle est aussi le point de fermeture d'une frontière agraire encore en mouvement, dû à une croissance démographique interne et à des flux des transfrontaliers avec le Brésil. Il s'agit d'un système agraire très dynamique constitué de petits systèmes agrosylvopastoraux familiaux pratiquant l'agriculture sur brûlis. Cette frontière agraire n'est pas officiellement incluse dans la réserve et s'appelle la Zone d'Influence de la Réserve de Biosphère Yabotí (ZI-RBY).

Afin de mettre en place une gestion coordonnée et concertée de la RBY, la Commission pour la Réserve de Biosphère Yabotí (CoRBY) a vu officiellement le jour en 1998. A travers son Programme de coopération régionale pour le Cône sud, le ministère des Affaires étrangères français a financé une première mission d'appui auprès de la CoRBY la même année. En décembre 2000, Laurent George d'ONF-CONOSUR a été chargé d'une seconde mission d'appui à la suite de laquelle ont été définies les problématiques de deux études complémentaires, afin d'analyser la faisabilité d'un accord de coopération entre la France et l'Argentine, pour une gestion durable de la Réserve de Biosphère Yabotí. Le premier travail a été mené par une étudiante française auprès de la Faculté de Sciences Forestières de l'Université de Misiones (FCF-UNaM), afin de faire le point sur les pratiques réelles et les domaines de recherche souhaitables pour l'amélioration de l'exploitation forestière dans la Réserve de Biosphère Yabotí.

Le second travail, présenté dans ce document, a été réalisé dans le cadre d'un accord avec l'Institut national de technologie agricole et d'élevage (INTA), ainsi qu'avec le Ministère de l'Ecologie et des Ressources Naturelles Renouvelables de Misiones (MERNR). Il a pour but la réalisation d'un diagnostic agraire et l'identification de systèmes agroforestiers permettant la pérennisation des exploitations des petits producteurs de la ZI-RBY, ainsi que de sédentariser la progression de la frontière agraire vers la RBY. Afin de comprendre le fonctionnement, les contraintes de durabilité et les possibilités de développement des systèmes de productions, il a semblé intéressant de réfléchir premièrement sur les travaux de recherche initiés il y a une quinzaine d'années entre l'INTA argentin et son équivalent français l'INRA, dans le cadre d'un programme sur l'Autogestion des Systèmes Agraires Locaux : l'ASAL. Deuxièmement, l'INTA travaille depuis à peu près la même époque, sur un programme agrosylvopastoral combinant l'agriculture et l'élevage avec la production forestière. Enfin, des ONGs locales oeuvrent depuis de nombreuses années dans les colonies de la frontière agraire, afin de nourrir le processus d'innovation technique des petits producteurs et leur rendre accessible les connaissances techniques ainsi que des aides logistiques et financières de l'Etat. Mon travail a alors consisté (1) à réunir et à comprendre la somme des connaissances accumulées au cours de ces expériences, (2) à dégager une problématique de recherche agroforestière, (3) à élaborer une proposition de système agroforestier pouvant être mis en place et testé, et enfin (4) à proposer les travaux et initiatives complémentaires nécessaires à sa mise en pratique réelle.

## JUSTIFICATION ET DESCRIPTION DE LA DEMARCHE ADOPTEE

ALBALADEJO (1987) met en relief le paradoxe qui est de qualifier du terme ambiguë « durable », le concept de « développement » pour lequel il n'a pas été possible de trouver un consensus jusqu'à présent. Sur la base d'une révision bibliographique, il retient cependant les aspects suivants pour le terme « développement ». Il résulte des « volontés de progrès, des projets qui émanent ou s'appliquent à une société et concerne à la fois cette société et les ressources qu'elle utilise ». Il est « ouvert aux préoccupations de la population agricole en place ». Il existe une « dynamique du développement ». Le développement est aussi le résultat « d'un ensemble de phénomènes dont les agencements et les fonctionnements ont une logique spatiale », à différentes échelles. Les propositions techniques sont par conséquent spécifiques à la société considérée, dans son environnement particulier. Le développement doit enfin être conçu comme « intégré », aux échelles de l'exploitation et du système agricole. Ces différentes notions révèlent donc la nécessité de ne pas faire du développement un « postulat du chercheur », mais d'en trouver le sens dans l'analyse du fonctionnement local. DUVERNOY (1994) décrit un processus de différenciation sociale au sein de la frontière agricole, suivant le vieillissement de cette dernière. SCHIAVONI (1995) quant à elle souligne le rôle fondamental joué dans ce processus par des stratégies familiales visant à créer un espace de réciprocité rendant accessible la main d'œuvre et les moyens nécessaires à la consolidation du système, sans capital initial. Il s'agit du « regroupement spatio-familial ». Cet espace est amplifié par un réseau de coopération sociale local plus large, qualifié par ALBALADEJO *et al.* (1994) de « regroupement socio-spatial ». C'est à l'échelle de ces échanges avec d'autres producteurs que s'élaborent les connaissances et les processus d'innovation technique. Il définit alors un espace d'ordonnement des connaissances et de l'action comme étant la *picada* ou plutôt les *picadas* desservies par une même école. Ces interactions techniques et économiques ont pour conséquence une auto-organisation de ce système local. La qualité de ces interactions résulte de la vision spatiale du développement qu'ont les producteurs : « paysage-projet ». Elles induisent donc une logique spatiale d'auto-organisation du système agricole local. Cette logique crée donc des normes, une sorte de culture technique implicite. Il s'agit du « référentiel technique local ». On peut donc, à l'aide de ce référentiel technique, évaluer la composante spatiale des perspectives d'évolution des exploitations. C'est-à-dire la durabilité du système. La dimension calculée est ce que PERUCCA (1992) et DUVERNOY (1994) qualifient « d'évolutionnabilité ». En s'appuyant sur la théorie de l'équilibration de PIAGET (1975)<sup>5</sup> et son adaptation par LEMOIGNE (1984)<sup>6</sup>, elles définissent d'autres dimensions intervenant dans cette durabilité.

DUVERNOY (1994) introduit comme suit la pluridimensionnalité de ce concept. Le milieu écologique, social et économique dans lequel s'insère le système se modifie au cours du temps : il évolue. Le système est en interaction permanente avec son milieu. Les facteurs externes agissant sur le système sont perçus, interprétés et intégrés aux projets d'évolution des agriculteurs. Les systèmes de production sont par conséquent en co-évolution avec leur milieu. Les agriculteurs sont donc des acteurs directs de la durabilité de leur système. Cette dernière est liée à la capacité d'apprentissage du système par essai-erreur. Ainsi, le système doit élaborer une structure qui, paradoxalement, lui permette une plus grande ouverture sur son environnement. Cette évolution de la structure doit, dans un souci de durabilité, permettre d'affronter différents niveaux de perturbations, grâce à divers mécanismes. Le système peut ainsi effectuer des ajustements passifs et actifs par négation ou amortissement de la perturbation, par accommodation à des éléments extérieurs, par déplacement de l'équilibre ou même par anticipation des variations possibles de l'environnement. Ces ajustements dépendent des « capacités d'équilibration »<sup>6</sup> du système : la « stabilité », « l'adaptabilité », la « transformabilité » et « l'évolutionnabilité », permettant d'affronter des perturbations à plus ou moins long terme (aléa climatique, baisse des prix, diminution de la fertilité dans l'exploitation, intégration de la frontière agricole à l'espace économique national, etc...). Le parcours qui permet à l'exploitation agricole d'acquiescer successivement ces différentes capacités d'équilibration représente sa trajectoire d'évolution. La possibilité d'évoluer est donc liée à la capacité d'assurer la reproduction simple de l'unité domestique, mais aussi de réaliser un certain nombre de transformations et d'en tirer les meilleurs enseignements. La durabilité d'un système de production résiderait donc dans sa capacité à augmenter le

<sup>5</sup> Cité par les deux chercheuses

champ des possibles. Bien que la capacité d'analyse des essais-erreur dépende des facultés inhérentes au producteur, la perception du milieu est conditionnée par le référentiel technique local. De plus, on retient le caractère intégré et domestique du développement selon les producteurs. On ne peut donc pas traiter de la durabilité des systèmes de production de la frontière agraire de Misiones en étudiant indépendamment et selon des critères purement scientifiques les différentes productions uniquement commerciales. Au préalable, il faut aussi comprendre quelles sont les conditions du milieu actuel et quel est l'héritage donné par l'histoire de cette co-évolution des producteurs avec leur milieu.

Un diagnostic agraire basé sur ces concepts est déjà disponible à travers les travaux effectués par l'ASAL. Cependant, comme le soulignent DUVERNOY (1994) et DOMINGUEZ (1995), les conditions du milieu évoluant, les critères de diagnostic doivent nécessairement être réajustés. Ainsi, cette étude a pour but d'estimer la validité actuelle des critères de diagnostic et d'en tirer les conclusions quant à la problématique réelle actuelle pour un développement durable. La première étape sera donc de décrire le milieu écologique et économique selon la façon qu'il conditionne l'activité agricole des producteurs. Dans le même temps on révisera l'évolution du système agraire de Misiones en tentant de comprendre les mécanismes d'adaptation induits chez les producteurs. Ces caractéristiques devront ensuite être refocalisées sur la ZI-RBY, en réalisant un zonage de celle-ci. Dans la seconde phase, il faut comprendre l'organisation des unités domestiques et leur dynamique, ainsi que leurs liens sociaux dans le système agraire local. On doit ensuite s'intéresser à tous les sous-systèmes de production de l'exploitation et décrire leurs fonctions commerciales, mais aussi domestiques et sociales, ainsi que leur interdépendance et leurs traductions dans le paysage. Cela permet de déterminer les critères d'une typologie actualisée des capacités d'équilibrage des systèmes de production et d'évaluer la durabilité socio-économique et écologique, qui sont liées, de ces systèmes. On pourra ensuite en déduire une logique d'occupation de l'espace en fonction des attentes de producteurs. Cela permettra de dégager la problématique de développement de la ZI-RBY. De nombreux auteurs, tels que NAIR (1993), décrivent la diversité et les avantages écologiques et économiques que présente l'agroforesterie. Pour cette raison, il paraît intéressant d'explorer ce potentiel par rapport à la problématique à traiter. OLIVERI (1997) notamment propose un système agroforestier succédé d'un système sylvopastoral apparemment susceptible d'apporter des réponses à la problématique agraire. Il sera cependant nécessaire d'explorer d'autres possibilités de système agrosylvopastoral afin de faire des propositions de recherches complémentaires aux données techniques déjà acquises. Sur la base de ces directives, cette étude a eu pour théâtre l'ensemble de la province de Misiones. Plusieurs séries d'entrevues, en particulier avec des agents de développement, ainsi que des fonctionnaires et des chercheurs de la UnaM et de l'INTA, ont permis de collecter des informations écrites et orales sur la situation agraire et les pratiques agroforestières pratiquées ou expérimentées dans la province. Ensuite, deux phases de terrains, dont l'une s'est déroulée durant trois semaines dans une colonie de San Pedro, ont permis de récolter des informations précieuses : et sur la logique des producteurs en les questionnant<sup>7</sup> sur des aspects productifs mais aussi domestiques et sociaux, et sur les pratiques agroforestières développées à Misiones.

## I - CONTEXTE DE L'AGRICULTURE

### I.1 - RESERVE DE BIOSPHERE YABOTI ET ZONE D'INFLUENCE

La Réserve de Biosphère Yabotí (RBY) a été créée à Misiones<sup>I</sup> en 1993 par la loi provinciale n°3041, faisant suite à la participation de l'Argentine au Sommet de la Terre de Rio de Janeiro, en 1992. La Commission pour la Réserve de Biosphère Yabotí (CoRBY) est apparue en 1998, par décret provincial n°1462, afin d'en assurer la gestion coordonnée. La RBY s'étend dans la partie haute du bassin argentin du fleuve Uruguay, à la frontière brésiliennes, sur les municipalités de San Pedro, San Vicente et de El Soberbio, sur des propriétés privées d'extraction forestière, le parque provincial Moconá et la Réserve Provinciale Esmeralda. Comme le souligne PALAVECINO (1997), la conception initiale de la RBY a présenté quelques erreurs : la RBY n'incluait pas de composante humaine sociale, qui en est pourtant la raison d'être, selon le concept du programme l'Homme et la Biosphère (MAB) de l'UNESCO.

Ainsi, une Zone d'Influence de la RBY (ZI-RBY) a été délimitée, officieusement, comme l'amont des bassins versants affectés par la RBY<sup>II</sup>. Elle n'est soumise à aucune norme législative particulière. Elle s'étend en fait depuis Bernardo de Irigoyen au nord, jusqu'à San Vicente au sud-ouest et El Soberbio au sud-est, par les interfluves. Selon les concepts du programme MAB, c'est donc cette zone qui doit faire l'objet de la reconnaissance et de la valorisation des connaissances et des usages locaux des ressources naturelles et de la diversité culturelle présente, ainsi que générer, sur la base des résultats obtenus lors de recherches dans la RBY et le reste de la province, des propositions de développement durable à long terme écologiquement, socialement et économiquement, tel que le prévoit la stratégie de Séville (UNESCO, 1996).

### I.2 - LE MILIEU ECOLOGIQUE

#### I.2.1 - Des terres soumises à l'érosion

La province de Misiones est une région montagneuse située en bordure du bouclier brésilien. Le substrat géologique correspond à un étage basaltique très ancien (le mélaphyre) issu d'éruptions volcaniques du mésozoïque. Le relief actuel est lié à une érosion, sous climat chaud et humide, sous l'action des réseaux hydrographiques très denses des bassins des fleuves Paraná et Uruguay<sup>III</sup>. Entre les deux s'allonge un plateau issu d'une surface d'érosion ancienne s'abaissant vers le sud-ouest, de 843 m à 240 m d'altitude<sup>IV</sup>. ALBALADEJO (1987) divise grossièrement la province en cinq régions géomorphologiques : la pédiplaine herbeuse du sud, la pédiplaine ondulée longeant le fleuve Paraná à l'ouest, les montagnes centrales, le plateau de San Pedro au nord et les collines bordant le fleuve Uruguay à l'est. LIGIER *et al.* (1988), quant à eux, définissent neuf régions naturelles<sup>V</sup>, dont quatre s'étendent dans la ZI-RBY.

Le plateau central préservé (20 % de la ZI-RBY) constitue la colonne vertébrale de la province : l'interfluve des deux bassins. Il s'agit d'une planicie discontinue de relief ondulé, avec des coteaux de pente moyenne de 5 % à 9 %. Les sols prédominants sont rouges, profonds, argileux kaolinitiques dérivés du basalte : ultisols et oxisols (USDA). Ces sols présentent de bonnes conditions physiques pour les cultures pérennes traditionnelles comme la *yerba maté*, mais leur basse fertilité chimique et leur acidité peuvent constituer des contraintes à l'agriculture annuelle. Le relief montagneux fortement disséqué présente des formes escarpées et inclinées causées par la dissection du plateau central préservé. Les formes géologiques dominantes sont des collines abruptes. Etant donnée l'activité érosive, les sols sont sommaires et grossiers, voire caillouteux : entisols y molisols. Cette région présente un réseau hydrographique dense sans phase de déposition. Malgré une bonne fertilité chimique, la capacité agronomique du sol est limitée par la faible profondeur, de fortes pentes et les éléments pierreux qui rendent la préparation des sols difficile. Le relief fortement ondulé ou à collines se caractérise par des coteaux de pentes moyennes et courtes, de jusqu'à 20 % de déclivité, associées à des secteurs escarpés ou inclinés. Les sols sont généralement moyennement profonds et sont des alfisols de bonne fertilité naturelle combinés à des ultisols. Ils sont affectés par l'érosion hydrique et excèdent rarement plus de 2 m de profondeur. Les contreforts du plateau préservé sont formés de coteaux associés à des secteurs escarpés et inclinés usés par l'érosion hydrique. Les sols sont des alfisols fertiles et

des ultisols sur coteaux érodés, de moins de 2 m de profondeur, ainsi que des inceptisols pierreux, près des ruisseaux.

Les sols de Misiones<sup>1</sup> sont issus de la décomposition des roches basaltiques, sous climat chaud et humide. Ce sont des sols anciens, à évolution très poussée. Il s'agit de sols ferralitiques, selon la classification de l'ORSTOM (ALBALADEJO, 1987). La forte altération des minéraux, la libération du fer et de l'alumine et le départ de la silice les rendent chimiquement pauvres. La kaolinisation et l'intense lessivage des bases impliquent de faibles capacité d'échange et réserve en cations et minéraux solubles. Des carences en calcium et potassium sont observées. C'est aussi le cas de l'azote, soumis à un fort lessivage et à une minéralisation rapide de la matière organique. Pour sa part, le phosphore tend à être immobilisé par les oxydes métalliques, dont les concentrations peuvent être toxiques. Le pH tend aussi à l'acidification (FERNANDEZ, 1984). Sous culture annuelle continue, les sols de misiones deviendraient stériles au bout de vingt ans (INTA-IATEM, 1961). Etant donné les reliefs accidentés, particulièrement dans la ZI-RBY, on se trouve cependant souvent en présence de sols moins évolués<sup>xlib</sup>. La fertilité chimique, héritée du substrat encore en décomposition est relativement bonne, mais les conditions physiques (profondeur restreinte, empierrement, pente) limitent la mise en place de cultures pérennes traditionnelles et de certaines espèces forestières, tout en rendant plus pénible le travail agricole. Bien que ces sols puissent apparaître instantanément adéquates aux cultures annuelles sur brûlis, ils ne le sont pas dans la durée, du fait de l'érosion intense qui les affecte. D'une manière générale, c'est d'ailleurs le risque d'érosion qui se révèle être la limitante agronomique principale.

A partir du travail de LIGIER *et al.* (1988), il est possible de faire les constats suivants sur les risques d'érosion et la capacité agricole des sols de la ZI-RBY<sup>2,vi</sup>. Le risque d'érosion varie de modéré haut à extrême, cette dernière catégorie correspondant à 45 % de la ZI-RBY. Ainsi, seulement 30 % des terres de la ZI-RBY présentent une bonne aptitude à l'activité agricole, tandis que 45 % sont théoriquement déclarées inaptes. Les 25% restantes, d'aptitude modérée à basse, présentent d'importantes contraintes quand à la durabilité de la mis à profit de la terre. La production traditionnelle de cultures annuelles sur brûlis y est fortement déconseillée et des pratiques de conservation sont considérées comme indispensables. Dans les terres de bonne aptitude se trouve l'intégralité du plateau central préservé. Les reliefs ondulés ou à colline sont à 60 % aussi aptes, tandis que les contreforts du plateau central préservé n'ont qu'une aptitude modérée à basse. Les terres inaptes, à risque d'érosion extrême, correspondent exactement au relief montagneux fortement disséqué. Dans la pratique, la ZI-RBY est occupée dans sa quasi intégralité par des exploitations dédiées à une agriculture annuelle de subsistance. On peut en conclure que l'essentiel des familles concernées sont dans une situation de grave instabilité, quant à la reproductibilité écologique de leur système.

Comme on peut faire un zonage du potentiel agricole des terres au niveau de la ZI-RBY, on peut différencier, au sein d'une même colonie, des terres d'aptitude variable. En effet, la lecture du paysage, surtout de la topographie, indique la répartition des différents sols. La présence des terres rouges, aptes aux cultures pérennes traditionnelles, est souvent notable sur les hauteurs des reliefs et/ou lorsque les pentes sont plus douces et peu inclinées. Les sols moins profonds, grossiers et pierreux, se retrouvent sur des surfaces accidentées, sur des zones de transition et sur des pentes à forte déclivité. Dans les vallées de torrents, les terres les plus basses sont souvent pierreuses. On peut aussi trouver, de façon localisée, des sols rouges présentant des taches acides et qualifiés de *flaca* et d'autres, hydromorphes, de couleur sombres, appelés *ñau*. Les premiers se traduisent par une hétérogénéité spatiale de la croissance des cultures. Les seconds, bien que disposant d'une certaine fertilité chimique, souffrent du caractère hydromorphe et fortement argileux qui restreint leur usage. Une lecture du paysage permet donc de situer les différents types de cultures possible et des besoins en main d'oeuvre, en équipement et en surface que cela implique, au vu des techniques locales. La situation des exploitations dans le paysage est donc un premier indicateur de leur potentiel de développement.

### **I.2.2 - Un climat chaud et humide affecté par les gelées**

A l'agence d'extension rurale de l'INTA (AER-INTA) de San Vicente, de 1970 à 2000, la température moyenne annuelle était de 20,3°C, avec une amplitude annuelle de 9,4°C. Le mois le plus chaud correspond à janvier avec 25,1°C, tandis que le plus froid à juin, avec 15,4°C. Les gelées surviennent en moyenne deux fois par an à un mètre du sol, du 16 avril au 14 septembre. Au niveau du sol cependant, leur fréquence s'élève à huit par an et peut atteindre -6,8°C, à l'EEA-INTA de Cerro Azul (OLINUCK, 1998). Sous l'influence de la ceinture subtropicale de hautes pressions, Misiones est soumis au vents des alizés. Il en résulte un apport d'air humide de l'océan et qui déverse des pluies sur tout le territoire et en particulier sur les hauteurs. En fait, les montagnes centrales créent une barrière et ainsi un gradient de pluie décroissant de l'est vers l'ouest<sup>vii</sup>.

Toujours à San Vicente, les précipitations annuelles avoisinent les 2 185 mm avec une très forte amplitude

de l'ordre de 2 050 mm. Il pleut plus en octobre avec 236 mm qu'en août avec près de 147 mm. Les précipitations s'étaient sur 109 jours par an et la province ne connaît pas de saison sèche. Les orages d'été sont plutôt locaux et sont accompagnés parfois de trombes d'eau. En hiver, les orages sont produits par les remontées des masses froides du sud et les fronts d'air froid sont susceptibles de parcourir de très longues distances. Il est possible d'observer des tornades couchant des plantations forestières. Enfin, des grêles violentes pouvant occasionner des dégâts importants peuvent avoir lieu. Pour indication, l'humidité relative de l'air est de 74 % et l'évaporation potentielle annuelle est de 985 mm. En conclusion, le climat est subtropical humide. Malgré les hautes températures, les risques de gelée sont importants. Ces phénomènes ont de considérables répercussions agronomiques. Les pluies sont abondantes et leur intensité leur confère une forte érosivité. Les risques agronomiques de sécheresse sont faible. Les vents violents et le phénomène de grêle, bien qu'occasionnels, ne sont pas à négliger.

Il est intéressant de préciser comment les conditions microclimatiques définissent les activités d'agriculture, d'élevage et de foresterie. La contrainte la plus importante est le phénomène de gelées. Elles sont de deux types, selon leur origine, quoiqu'elles soient souvent le résultat de leur combinaison. Les premières, dites « par convection », résultent du mouvement de masses d'air froid. Les vents hivernaux viennent du sud. De plus, l'air froid étant plus lourd que l'air chaud, il tend à descendre le long des pentes. Par conséquent, les cultures se trouvant en hauteur sur des faces orientées au nord, ou bien se situant au nord d'une masse forestière, sont plus protégées. Les cultures d'origine tropicale telles que la banane, la papaye, l'ananas, la canne à sucre ou le pasto elefante sont localisées de préférence sur ces terrains. En zone basse, au fond des vallons et des gorges, les gelées frappent durement en y brûlant les cultures qui y sont sensibles, notamment les pâtures. Hors, coïncidence malheureuse, les prairies sont souvent mises en place sur les terrains des fonds de vallée ou de combe, permettant ainsi au bétail de s'abreuver.

Le second type de gelées, dites par irradiation, sont dues à une perte de chaleur de la terre vers l'atmosphère. Ses effets se voient amortis aux abords des cours d'eau, ainsi qu'en sous-bois. En effet, sous certaines conditions, les rivières génèrent des brumes denses. D'autre part en forêt, la canopée maintient un certain degré d'humidité dans l'air. Dans les deux cas, la chaleur perdue par la terre est réfléchiée et maintenue à la surface du sol, ce qui limite, voire empêche l'action des gelées. Ces propriétés définissent alors au niveau régional, au niveau des bassin-versant et au sein d'une même exploitation, la nature et la distribution des cultures. Des techniques agroforestières telles que les brise-vent ou la pâture sous couvert arboré ont pour objectif d'atténuer les effets des gelées.

### **1.2.3 - Une végétation très diversifiée et à fort potentiel économique**

D'un point de vue phytogéographique, Misiones se situe dans la province du Paraná, district des forêts mixtes à communauté climacique de forêts à Lauracée, guatambú et araucaria. Cet écosystème, qui s'étend naturellement au Brésil et au Paraguay<sup>viii</sup>, a fortement régressé. A Misiones, la couverture forestière est passée de 80% à 40% depuis l'arrivée des européens<sup>ix</sup>. La RBY en est l'une des plus vastes extensions continues restantes. La forêt du Paraná est une forêt hygrophylite composée de trois strates arborescentes, une strate arbustive et une strate herbacée auxquelles s'ajoutent des lianes et des épiphytes. La composition relative spécifique et la morphologie du peuplement forestier dépend de facteurs édaphologiques et microclimatiques. Bien que sur sols profonds, la canopée domine à 30 m, elle peut s'abaisser à seulement 10 m ou 15 m sur sol grossier ou pierreux, laissant même place à des pseudosteppes très localisées, sur sol extrêmement sommaire. Dans le cas des forêts à araucaria<sup>xivb</sup>, espèce héliophile, celui-ci émerge de la canopée en formant une strate supérieure (MARTINEZ-CROVETTO, 1963 CABRERA, 1976, HUECK, 1978). Pour certains producteurs, les associations spécifiques constituent d'importants indicateurs pédologiques, dans la sélection des parcelles destinées à être essartées.

Les légumineuses regroupent plus de 50 % des environs 100 espèces arborescentes, dont la densité peut atteindre 50 espèces/ha (LÓPEZ CRISTÓBAL *et al.*, 1996). Citons parmi les espèces les plus appréciées commercialement pour leur bois : araucaria<sup>xivb</sup>, cedro misionero<sup>xiva</sup>, lapacho negro, loro negro et incienso. Cependant, la grande diversité des espèces forestières de Misiones présente une valeur beaucoup plus importante que les seuls arbres actuellement commercialisés pour leur bois (LOPEZ *et al.*, 1987, RAMALHO-CARVALHO, 1994). En effet, de nombreuses espèces, moins connus sur le marché national, présentent une qualité de bois pour de multiples applications commerciales. Beaucoup d'espèces ont aussi des usages domestiques : combustible (canela venado), meubles, outils (guatambú<sup>xx</sup>), poutres de hangar (guayubirá) ou piquets de clôture (tarumá), médicament, alimentation humaine (pitanga) et animale (espina corona), haie vive (yuquerí) ou récupération des sols (loro blanco<sup>xxi</sup>). De multiples espèces, telles que l'ambay guazú, pourraient aussi être utilisées pour la production de pâte à papier, si l'industrie cellulosique y était adaptée.

La communauté post-climacique de la forêt naturelle est désignée par *capuera*. Selon son ancienneté et sa morphologie, elle peut prendre successivement les noms de *capueriña*, *capuera*<sup>XIIa</sup> et *capuerón*. La *capuera* englobe en fait tout type de végétation gagnant sur l'essart productif, à commencer par les adventices herbacées et ligneuses, jusqu'à l'apparition d'un véritable forêt secondaire. Une étude décrit la composition, à Misiones, de *capueras* de 1, 5, 15, 23 et 28 ans, sur des sols rouges des bords du Paraná (DESCHAMPS, OCHOA, 1987). Dès la deuxième année, les adventices herbacées sont dominées par le fumo bravo et la chilca qui forment une végétation ligneuse dense vers cinq ans. Le fumo bravo s'éclaircit ensuite et laisse se développer les espèces forestières héliophytes telles que les lauracées et loro blanco. Après quinze ans, les arbustes pionniers cèdent la place aux premiers arbres qui permettent aux espèces sciaphiles de germer. Avant trente ans, de nombreuses espèces ligneuses sont en place, mais la forêt atteindra progressivement son climax en doublant encore le nombre d'espèces (LÓPEZ CRISTÓBAL, VERA, 1999). Au cours de ce processus, la hauteur augmente et une stratification multiple s'établit. Il est à noter que la *capuera* apparaît sous forme d'adventices, herbacées ou ligneuses, dans les essarts, dès la fin du brûlis. Sous culture, celles-ci sont périodiquement sarclées. Dans les prés, elles peuvent être coupée à la machette, mais elles prennent souvent le dessus et ce sont les animaux et les conditions pédologiques dégradées qui opèrent une sélection. Ainsi, on voit souvent apparaître dans les prés des régénérations de guatambú, de canela guaicá et de canela venado, par exemple, qui ont une valeur commerciale et/ou domestique.

#### **I.2.4 - Un fort potentiel écologique, mais une grande fragilité**

A Misiones, les sols sont issus d'un substrat basaltique potentiellement riche, mais fortement altéré sous un climat chaud et humide. Leur évolution poussée génère des conditions physiques notamment favorables à l'enracinement des cultures ligneuses pérennes, mais tend à la réduction de leur fertilité chimique. Cette fertilité réside alors dans le maintien, dans le profil, de la matière organique qui assure la protection et la conservation des propriétés de ce sol. La ZI-RBY s'étend sur des reliefs accidentés et pentus, modelés par un réseau hydrographique dense et à forte activité érosive. L'évolution de ces sols est alors limitée. Malgré des propriétés chimiques et structurelles intéressantes, la couverture pédologique est souvent de faible profondeur et parfois empierrée. Ces caractéristiques restreignent fortement l'activité agricole et rendent les sols propices à l'érosion hydrique, en particulier lorsqu'ils sont exposés aux intempéries. A cette dynamique pédoclimatique s'ajoute l'incidence des gelées dans le climat chaud. Cela contribue à un zonage agronomique à l'échelle de la ZI-RBY et plus localement, selon la position dans le relief et l'ouverture du couvert forestier. Phytogéographiquement, Misiones correspond à un écosystème forestier du bassin transfrontalier du fleuve Paraná et dont la RBY est un vestige. Il se caractérise par une grande diversité spécifique et structurelle adaptée aux micro-variations pédoclimatiques locales. La forêt joue un rôle essentiel dans la conservation de la fertilité des sols en l'alimentant en la matière organique et en assurant le recyclage efficace des nutriments. La forêt du Paraná renferme aussi un potentiel économique considérable, tant d'un point de vue commercial que domestique. Elle remplit enfin un rôle écologique plus large, lorsqu'on considère notamment la faune et les paysages qu'elle présente. Dans les exploitations de Misiones, c'est souvent sa phase régénérative qui prédomine et qui est appelée *capuera*.

### **I.3 - CONTEXTE JURIDIQUE LIE A L'AGROFORESTERIE**

**La question foncière à Misiones.** La direction des Terres du ministère provincial de l'Agro et de la production (MAP) gère le cadastre de la province. Les terres de la ZI-RBY se divisent basiquement entre terres publiques (ou d'origine publique) de San Pedro et de San Vicente et terres privées (ainsi que certaines rachetées par la province) de El Soberbio. Les terres privées mentionnées sont souvent occupées depuis des années, voire des décennies. Il existe parfois des accords tacites entre les occupants et les propriétaires qui les tolèrent, lorsqu'ils travaillent pour lui ou lui remettent une partie de leur production de tabac. Dans d'autres cas, des conflits apparaissent ou bien rien est fait pour déloger les occupants par manque de moyen ou de volonté des propriétaires. Dans d'autres lieux de la province, les autorités en sont venues à expulser les occupants, les relocalisant sur d'autres terres. Sur les terres publiques, l'Etat ne pratique pas une politique répressive. Il existe cependant quelques dysfonctionnements dans la politique foncière provinciale, dont certains producteurs souffrent. Actuellement, toutes les terres de l'Etat sont occupées et la majorité des producteurs ont initié un processus de régularisation. Néanmoins, les titulaires d'un titre de propriété sont rares. La régularisation commence par la reconnaissance, par les autorités, de l'occupation de la terre, sur la base du témoignage de deux voisins et d'un justificatif (bien que non officiel) d'achat de la terre (si il ne s'agit pas d'un premier occupant). Pour cela, le producteur doit payer la mesure qui définit l'extension du lot, réalisée par un géomètre. Le bénéficiaire se voit remettre un permis d'occupation, devenant ainsi un *permisario*. Officiellement, celui-ci s'engage à payer des traites pour l'achat de la terre. Le permis d'occupation est nécessaire à l'obtention du permis d'essartage et de celui d'exploitation par éclaircie.

Notons qu'une loi sur le droit réel de superficie forestière vient d'être adoptée au niveau national. Cette nouvelle norme légale permet aux locataires, pouvant justifier de ce statut, de planter puis d'avoir l'usufruit d'espèces pérennes, pour une durée de 50 ans. Elle donne aussi accès aux primes forestières régies par la loi provinciale n°25080. Cette loi pourrait éventuellement présenter un intérêt pour les *chacreros*. Ces producteurs occupent et cultivent une terre appartenant à un tiers, sur leur ordre, parfois à la façon d'un métayer. Malheureusement, les *chacreros* disposent rarement d'un contrat reconnu passé avec leur patron. Mentionnons enfin une loi dite *veinte añales*, récemment devenue *ocho añales*, selon le Mouvement agraire de Misiones (MAM). Cette loi permet à un occupant d'une terre privée d'en revendiquer le titre, au terme du délai imparti de huit ans, si aucune plainte n'a été enregistrée officiellement auprès des autorités compétentes. Hors les propriétaires à El Soberbio, dans certains cas et pour des raisons diverses, n'ont pas engagé de recours légal contre l'occupation de leurs terres. La loi mentionnée constitue donc un des moyens d'action de producteurs revendiquant légalement leurs droits d'usufruit des terres. MOLINA (2000) affirme que la régularisation du statut foncier est synonyme de sécurité pour l'investissement pour les petits producteurs agricoles. Elle constituerait une condition essentielle à une évolution ascendante des systèmes de production. Toutefois, MOLINA prévient qu'en présence de distorsions économiques et institutionnelles, les programmes de régularisation peuvent favoriser la perte de terres par les petits producteurs et l'accumulation par les plus capitalisés et influents, augmentant ainsi le phénomène de différenciation sociale. Ces hypothèses sont vérifiées par DUVERNOY (1994) dans son diagnostic agraire mené à San Pedro. Il existe en effet des dysfonctionnements dans la gestion du cadastre de Misiones au cours de son histoire, ainsi qu'un manque d'une politique interinstitutionnelle coordonnées et à long terme dans ce domaine. Ces éléments d'ordre politique se combinent aux modes, légaux et illégaux, d'acquisition de la terre. Il en résulte une tendance à l'expulsion des producteurs les moins favorisés vers des terres non régularisées, au profit de producteurs ou de rentiers capables d'acquérir leurs *mejoras*.

**Les forêts protectrices et franges écologiques.** La loi provinciale n°3426 sur les forêts protectrices définit comme telles les forêts présentes sur des pentes supérieures à 20 % et/ou sur des sols désignés comme non aptes pour l'agriculture et la reforestation -incluant les sols du complexe 6B selon MANCINI, SANESI, LASERRE (1964)- et/ou sur des terrains inondés, les galeries ripicoles sur une largeur de 3 fois la largeur du cours d'eau sur chaque rive et enfin les forêts dans un rayon de 50 m des sources des cours d'eau. Sont soumises au même régime les franges écologiques correspondant à des bandes forestières de 50 m de large, reliant les forêts protectrices. Ces surfaces boisées ne peuvent être converties à la culture forestière, agricole ou d'élevage. Cependant, un plan d'assolement forestier établi par un ingénieur ayant compétence en la matière peut en permettre l'exploitation ou la conversion en culture forestière.

**Le droit d'essarter et d'exploitation de la forêt naturelle.** Sur la base du décret-loi n°555/92 et de la résolution n°288/92, il existe deux types d'exploitation de la forêt : l'exploitation par éclaircie et la conversion avec permis d'essartage. Les permis d'exploitation par éclaircies sont autorisés toute l'année. Ils sont octroyés : sur des zones aptes à la conversion, dans des forêts protectrices mais pas en franges écologiques, si l'exploitant ne possède pas de permis d'essartage de moins d'un an. Les permis d'essartages doivent être demandés et approuvés entre le 15-09 et le 30-12 de l'année. Ils peuvent être accomplis entre le 01-10 et le 15-05. Ils sont autorisés : sur des surfaces aptes à la conversion excluant les forêts protectrices et les franges écologiques, si le lot ne contient pas de jachère, si l'exploitant ne possède pas de permis d'essartage inaccomplis, pour une surface de 5 ha/an, si l'exploitant a reforesté au moins 15 % de la surface de l'essart. Lors des essartages avec brûlis, les producteurs doivent théoriquement respecter des franges de sécurité anti-incendie en retirant le matériel à brûler de 50 m de franges écologiques. Dans la pratique, on constate que ces normes légales ne sont pas scrupuleusement prises en compte par les producteurs, dont certains se trouvent exclusivement sur des sols légalement inaptes.

**La loi définissant l'accès aux primes forestières.** En vigueur depuis l'année 2000, la loi provinciale n°25080 de prime aux forêts cultivées propose l'attribution de primes non remboursables de 500 \$/ha pour 800 arbres plantés/ha, en massif, pour les pins exotiques et les eucalyptus et de 640 \$/ha pour 500 arbres plantés/ha, en massif, pour paraíso, cedro australiano, roble cedoso, kiri et les espèces autochtones. Pour des brise-vent (largeur maximale de 8 m, plantation en ligne avec arbres distribués uniformément), les mêmes primes à l'hectare correspondent à 800 arbres plantés. En plantation sous couvert forestier, les mêmes primes correspondent à 100 arbres plantés à l'hectare uniformément. Ces subventions sont octroyées par le secrétariat à l'Agriculture, l'élevage, la pêche et l'alimentation de la Nation (SAGPyA) et par l'intermédiaire du MERNR de la province. L'accès à ces subventions est soumis à la présentation d'un permis d'occupation délivré par la direction des Terres du MAP. Dans le cas de la modalité de dossiers groupés, une institution, une association ou un autre organisme reconnu peut présenter les dossiers de petits producteurs. Cette entité gère les trente premiers pour cent de la prime, qui sont destinés à permettre la mise en place du peuplement forestier. Au terme de dix-huit mois, un inspecteur du MERNR vient approuver, ou non, la plantation selon des critères tels que le taux enherbement et la mortalité et la taille des plants, qui traduisent le soin apporté par le producteur. Une fois la plantation approuvée, le producteur perçoit directement le

versement des 70 % restants. Cette loi inclue des primes d'élagage et d'éclaircie, sur dossier. Toutefois et c'est regrettable, elle n'inclue pas de primes à la conduction des régénérations naturelles (en essart ou en sous-bois), ni d'aide à la production de plants forestiers. Enfin, elle ne considère que les espèces à « haute valeur commerciale ».

**Le Corredor Verde.** Le Corredor Verde s'étend du sud au nord et relie les différentes aires protégées de la province, passant ou couvrant la totalité des communes affectées par la ZI-RBY<sup>x</sup>. La loi provinciale n°3136 sur l'aire intégrale de conservation et de développement durable du *Corredor Verde* de la province de Misiones a créé le Fond Ecologique de Coparticipation Spécial (FECE) qui destine 1 % de tous les impôts provinciaux aux municipalités affectées par le *Corredor Verde*. Ce fond doit permettre d'investir dans le développement rural durable, la gestion environnementale municipale, le tourisme écologique municipal et la restauration des forêts autochtones.

**Conclusion sur le contexte juridique.** La ZI-RBY s'étend sur des terres publiques et privées, occupées en général spontanément. Le processus de régularisation affecte presque exclusivement les producteurs installés sur les terres publiques. Le statut foncier y est alors majoritairement celui de *premisario*, donnant alors des droits importants sur la terre et ses ressources. Sur les terres privées, la situation est en revanche beaucoup plus précaire, puisque les occupations sont illégales et les régularisations difficiles. On doit aussi distinguer un statut précaire apparenté au métayage : *chacrero*. Malgré des statuts ne permettant légalement pas la vente de la terre, la frontière agraire est le lieu d'intenses spéculations foncières. Il existe aussi des normes juridiques régulant la vente de bois sur les exploitations, dans le but de protéger les sols les plus érodibles, prévenir les crues et conserver un réseau écologique continu. L'application des lois est parfois défectueuse et la planification par les autorités est absente dans la gestion des terres et de ses ressources. Ces conditions génèrent d'importants processus spéculatifs qui participent à la stratégie de capitalisation des systèmes de production, mais qui paradoxalement font douter de leur durabilité. Notons que pour agrandir l'essart, le producteur est tenu de replanter, dans l'essart ou son équivalent sous couvert forestier, 15% de la surface totale de l'essart et ne pas présenter de *capueras*. Cette norme arbitraire ne tient pas compte de l'hétérogénéité des structures et des fonctionnements des exploitations. Elle peut alors entrer en conflit avec la stratégie d'occupation du sol de certains producteurs, mettant ainsi en péril la durabilité de leur système de production. La création du *Corredor Verde* fournit un cadre institutionnel et des fonds favorables à la mise en place des conditions d'un développement durable de la région. De plus, afin d'encourager les pratiques agroforestières chez les petits producteurs, le gouvernement a mis en place un système de primes forestières. Cependant, on peut débattre de la nécessité de prendre en compte les points suivants dans l'élaboration des critères et des options proposées : l'aspect intégré du concept « d'agroforesterie » (dans l'exploitation et dans la filière commerciale), la stratégie productive réelle des petits producteurs et la diversité des options forestières.

## **I.4 - LES ACTEURS DE LA ZI-RBY**

### **I.4.1 - Les Guaraní et les producteurs**

Les premiers acteurs de la ZI-RBY sont sans aucun doute les communautés indigènes guaraní vivant sur ces terres. Elles sont seulement quelques unités mais présentent un grand intérêt. Premièrement, la culture guaraní et ses expressions sont un enrichissement social qui doit être valorisé. Deuxièmement, en partant du principe d'une culture ayant co-évolué avec le fonctionnement et les richesses de l'écosystème forestier de Misiones, son étude est susceptible d'apporter beaucoup d'enseignements afin d'exploiter efficacement cet écosystème. Les autres acteurs directs sont évidemment les familles de producteur. La SAGPyA, afin de cibler ses projets de développement rural, différencie les moyens producteurs des petits producteurs. La différenciation se base principalement sur la capacité d'investissement et le caractère entrepreneurial de la gestion de l'exploitation, en tenant en compte notamment de la mécanisation de la force de traction et l'emploi de main d'œuvre salariée.

Les producteurs sont regroupés en colonie ou *picadas*. L'arrivée de la colonisation sur le front pionnier s'effectue à partir d'une piste entaillant la forêt et par laquelle s'engouffrent les producteurs à la recherche de terre libre. S'installant le long de ces *picadas*, il en créent des secondaires, transversales. Lorsque la colonisation était définie par un cadastre, chaque zone correspondant à un projet de colonisation était appelée colonie. Lorsque les *picadas* devenaient des axes de transport importants, des commerces ou des scieries pouvaient s'établir et créer ainsi un lieu de concentration humaine. Il s'agit des *parajes*. Aujourd'hui, une colonie regroupe en général une ou plusieurs *picadas* principales et sa taille est très variable. Elle s'appellent colonie, *picada* ou *paraje*, selon leur histoire. Leur contour n'est pas défini et elles n'ont pas de valeur administrative. Elles existent uniquement en temps qu'espace d'organisation sociale. ALBALADEJO (1994) définit les *picadas* desservies par une même école comme l'échelle de base d'auto-organisation sociale. Il faut mentionner enfin la population urbaine et péri-urbaine des différentes communes. Bien que les

communes de la ZI-RBY demeurent à majorité rurale, cette population tend à s'accroître sous l'effet d'un exode rural important. Notons enfin que, selon le diocèse de Puerto Iguazú, les paroisses du nord de la province souffrent d'un taux très élevé d'analphabétisme et de chômage. Les nécessités de base sont souvent insatisfaites et seulement une moitié des travailleurs bénéficie d'une sécurité sociale (quotidien national La Nación, juin 1999).

#### **I.4.2 - Les organisations de producteurs**

Les petits producteurs présentent de nombreuses formes d'organisation à but social ou économique. Des commissions vicinales peuvent se former temporairement : pour organiser la *mensura*, construire une école, une chapelle, une salle de premiers secours ou demander l'électrification de la colonie ; ou bien durablement : comme les groupes de parents d'élèves et les sociétés de dames. D'autres groupements, à but plus productif, se mettent en place, encouragés par les organismes de développement locaux. Ces groupes de producteurs permettent l'accès aux programmes de développement. Certains groupements ont généré des marchés locaux tels que les ferias *francasXVlb*. D'autres, ou les mêmes, ont obtenu la construction, dans les colonies, d'infrastructures comme des salles d'industrie, qui permettent l'élaboration des produits d'autoconsommation excédentaires : par exemple de la confiture ou de la charcuterie. C'est le cas à Picada Molino à San Vicente ou à la colonie San Lorenzo à San Pedro.

Un effort important est mené par la commune d'El Soberbio, pour former des *consorcios*. Il s'agit de commissions vicinales regroupant une ou plusieurs colonies et destinées à focaliser les requêtes des producteurs, afin de limiter les demandes individuelles auprès de la municipalité et donc d'en rendre les actions plus efficaces. Ces commissions, représentées par des délégués, sont actuellement au nombre de cinquante deux. A terme, elles pourraient avoir une personnalité juridique et ainsi permettre l'accès à des crédits et à des programmes d'aide au développement et générer leurs propres initiatives. Dans le cas des primes forestières, elles pourraient se constituer en organisme regroupant les dossiers. La commission de 10 % normalement perçue générerait ainsi un fond rotatoire à disposition des producteurs. Il semblerait que les communes de San Pedro et de San Vicente soient intéressées par la reproduction de cette initiative. Il reste cependant un chemin important à parcourir à El Soberbio. En effet, on peut faire l'hypothèse que la mise en place de mécanismes participatifs, incluant tous les producteurs, est considérablement freinée par les conditions d'accès, d'instabilité foncières et d'analphabétisme. Mais c'est l'auto-organisation même des producteurs qui doit permettre la réduction de ces contraintes, qui par ailleurs ont des répercussions sociales, économiques et politiques importantes.

Sur une initiative de l'INDES appuyée par les autres organismes de développement locaux, une Coordination de producteurs de l'aire d'influence de la RBY s'est créée, il y a quelques années seulement. Elle intègre deux producteurs de chacune de 3 municipalités de la ZI-RBY. Un certain nombre de groupements de petits producteurs se sont associés à cette initiative. Elle avait pour but la discussion directe entre les producteurs et des acteurs institutionnels avec eux, afin de générer des initiatives concertées et réalistes de gestion de la RBY considérée comme un tout (RBY et ZI-RBY). Cette action devait permettre la diffusion de l'existence de cette ZI-RBY, de la signification de la RBY et, pourquoi pas, l'expression des producteurs sur ce sujet. Cette Coordination est actuellement en latence. En outre, la création de la RBY a donné lieu à la CoRBY, dans le but de gérer de façon concertée la RBY. Les parties prenantes étaient alors le MERNR, l'Association des Propriétaires de la Réserve Yabotí (APRY) et les autorités des municipalités concernées comme représentants des habitants et en particulier des petits producteurs de la ZI-RBY. C'est sur l'initiative de cette entité qu'existe le présent document. Aucun lien n'existe actuellement entre la Coordination de producteurs de l'aire d'influence de la RBY et la CoRBY.

#### **I.4.3 - Les institutions publiques**

D'un point de vue institutionnel, il faut mettre en évidence une distinction entre les institutions du gouvernement fédéral et de celui de la province de Misiones et enfin des communes. Le Programme Social Agricole (PSA) et l'INTA sont des émanations du SAGPyA de l'Etat fédéral. Le PSA gère des programmes de financement et d'appui techniques destinés à renforcer l'organisation et l'autonomie des producteurs. L'INTA a pour but la recherche technique et l'extension rurale à destination des producteurs de la province. Cette institution est présente à travers les deux stations de recherche (EEA-INTA) de Cerro Azul et de Montecarlo, ainsi que des agences d'extension rurale (AER-INTA), notamment à San Vicente et Bernardo de Irigoyen. Dans la province, le MERNR est présent sur le terrain notamment à travers la direction de Forêts et les gardes forestiers, contrôle l'exploitation forestière et l'attribution des primes forestières. Le MAP quant à lui gère le cadastre et un programme d'aide agricole propre, le PRODERNEA, en se basant sur les *Casa Colono* présents notamment à San Pedro et à San Vicente (mais pas encore à El Soberbio). D'un point de vue local, la ZI-RBY s'étend sur quatre communes : El Soberbio, San Vicente, San Pedro et marginalement Bernardo de Irigoyen. A El Soberbio, la municipalité démontre une forte volonté dans l'organisation des

producteurs, la prise en compte des doléances, la focalisation des moyens d'action et leur mise à disposition des producteurs. C'est en effet à El Soberbio que se mettent en place les-dits *consorcios*.

Dans le domaine de la recherche publique, outre l'INTA il faut prendre en compte les travaux de l'université nationale de Misiones (UNaM). On retient notamment les recherches de la faculté des sciences forestières (FCF-UNaM), basée à Eldorado, concernant l'écologie forestière et la sylviculture (voir la revue *Yvyrareta*). D'autre part, la faculté de sciences humaines et sociales, localisée à Posadas, travaille sur une approche sociale du système agraire de Misiones. Elle a notamment contribué au programme ASAL, mentionné en introduction. De plus, une étude est actuellement à l'oeuvre, sur l'interface entre les producteurs et les organismes de développements (institutionnels ou non). Les écoles primaires rurales, présentes dans de nombreuses colonies, pourraient enfin se révéler être une des bases du développement local. Malgré l'absentéisme, elles restent un lieu de convergence, non seulement des enfants, mais aussi des adultes. C'est un lieu social, voire logistique. C'est aussi un moyen de stimuler la créativité et l'ouverture sociale et technique des futurs producteurs. Pour ces raisons, les écoles pourraient notamment participer, dans un but didactique et productif collectif, à la production de plants forestiers, sous forme de pépinière scolaire. Bien qu'il existe déjà des initiatives volontaires, comme par exemple des jardins potagers, les responsables locaux manquent souvent de moyens et de directives.

#### **I.4.4 - Organismes privés et programmes de développement**

Du fait de leur rôle important sur le terrain, il est essentiel de noter qu'il existe plusieurs organismes non-publiques (ONGs, associations et syndicats) oeuvrant pour la recherche et le développement, dans la ZI-RBY et ses abords. Elles sont le relais des programmes publiques et/ou travaillent avec leurs propres financements. Il s'agit notamment de l'Institut interaméricain pour le développement social (INDES), du MAM, de la Pastorale Sociale du diocèse de Puerto Iguazú, qui soutiennent des groupes de producteurs dans la ZI-RBY, ainsi que de le Réseau d'agriculture organique de Misiones (RAOM), de la Fondation pour la conservation des espèces et de l'environnement (FUCEMA), de l'association Vida Silvestre, de l'Association des ingénieurs forestiers (AIF), etc... De plus, il est important de relever la présence et le formidable potentiel d'innovation et de diffusion technique que représentent les collèges d'enseignement agricoles d'El Soberbio, de San Vicente et de San Pedro : Ecole familiale agricole (EFA) et Institut d'éducation agricole (IEA).

Il existe basiquement deux programmes de financement supervisés par la SAGPyA et bénéficiant de fonds de la Banque Mondiale et de la Banque Interaméricaine de Développement (le FIDA-BID) : le Programme social agricole (PSA-PROINDER) et le Programme de développement rural du Nord-est argentin (PRODERNEA). Le premier est présent sur le terrain par l'intermédiaire d'agents payés par le PSA. Le second est géré par le MAP. Le PSA-PROINDER fournit des fonds rotatoires et des subventions (non-remboursables) aux petits producteurs, notamment les plus pauvres, en encourageant leur auto-organisation, afin de renforcer leur autonomie et ainsi permettre des initiatives de micro-investissement. Le PRODERNEA, quant à lui, propose des crédits destinés à encourager l'initiative commercialement productive de petits producteurs relativement stable. D'un point de vue technique, la SAGPyA a délégué à l'INTA la mise en place de trois programmes d'appui technique. *Cambio Rural* vise à la "reconversion productive des petites et moyennes entreprises agricoles" des moyens producteurs, avec l'objectif d'augmenter leurs revenus. *Minifundio* est un programme offrant une vision plus intégrée des exploitations, visant à assurer l'autonomie des petits producteurs, face aux besoins domestiques essentiels et à permettre une capitalisation progressive des exploitations. *Prohuerta* est un troisième programme destiné à l'amélioration des conditions alimentaires des populations périurbaines et rurales. Ces différents programmes, de financement et de soutien technique, peuvent se superposer. Ils se basent sur les agents de développement (extensionnistes) de l'INTA et des autres organismes présents sur le terrain. Des efforts importants sont fournis et il existe beaucoup de personnes capables et volontaires sur le terrain. Il existe cependant un manque de coordination et d'intégration des institutions, surtout, et avec les autres organismes, aussi.

#### **I.4.5 - Entreprises privées**

Dans la ZI-RBY même, il existe un certains nombre de séchoirs et moulins à *yerba maté* et un nombre plus réduit destinés au thé. Ce sont parfois des coopératives. Quelques rares petits centres commerciaux sont présents à San Pedro et à San Vicente. Les boucheries sont en revanche nombreuses et permettent une vente relativement facile de la viande bovine et porcine, même si les animaux sont souvent tués sur place, dans les colonies. A El Soberbio, il existe une entreprise de traitement des essences d'aromatiques. A Bernardo de Irigoyen, au nord, un silo à grain a été inauguré. En l'an 2000, selon un recensement du MERNR, les scieries sont respectivement au nombre de 38, 29 et 8 dans les communes de San Vicente, San Pedro et de El Soberbio. Cependant, les pépinières sont peu nombreuses. Dans toute la province, seulement quarante sont recensées par la SAGPyA (c'est-à-dire autorisées à fournir les dossiers de primes forestières). Celles-ci produisent près de 55 000 000 plants par ans, dont 90 % sont des pins exotiques.

Seules trois sur la province produisent des espèces autochtones, principalement l'araucaria, n'atteignant pas 2 % du total de plants provincial. Il existe cependant d'autres pépinières produisant des espèces autochtones, mais qui ne sont pas certifiées. On peut citer comme exemple la pépinière de groupement de Colonia Unión à San Pedro, la pépinière du projet de développement agroforestier dans la colonie Maria Soledad, près d'Andresito et celle de la FCF-UNaM, à Eldorado. Il convient enfin de mentionner des initiatives privées de recherche sylviculturale des espèces autochtones. C'est le cas de la compagnie forestière DANZER, localisée près de Posadas, qui mène des travaux conjointement avec la FCF-UNaM.

#### I.4.6 - Conclusion sur les acteurs de la ZI-RBY

Les petits producteurs sont les protagonistes sur lesquels focalise cette étude. Ils présentent différentes forme d'organisation, plus ou moins durables et pour des objectifs diverses. L'expérience à El Soberbio de création de *consorcios* représentatifs de toutes les colonies est probablement un exemple à suivre, à encourager et à étudier. A ce propos, la faculté d'anthropologie de la UnaM mène effectuée un travail intitulé « Commune et participation citoyenne ». Un certain nombre d'autres protagonistes sont présents dans la ZI-RBY. On rappelle d'abord la présence des communautés guaraní. Il faut ensuite tenir compte des moyens producteurs et des populations rurales et périurbaines, pour une vision intégrée au niveau local et zonal. Cette vision doit aussi prendre en compte les quelques entreprises privées, qui constituent les premières infrastructures de l'espace économique, basée en ville. Les institutions sont aussi présentes, mais le manque d'effectifs restreint leur activité dans les colonies. Les organismes de développement -soulignons l'activité de l'INDES, de la Pastoral Social et du MAM- sont alors leurs relais. On peut cependant déplorer le manque d'une véritable volonté politique durable de coordination et d'intégration des activités inter-institutionnelles et avec les organismes privés, qui permettraient une utilisation plus efficaces des ressources financières et logistiques qui sont effectivement disponibles. On doit enfin reconnaître le potentiel de recherche et de diffusion que représentent les universités, les collèges agricoles et les écoles rurales.

#### I.5 - HISTOIRE DU SYSTEME AGRAIRE ET DE L'ECONOMIE A MISIONES

**Mise en place du paysage foncier.** La province de Misiones est originellement peuplée de communautés guaraní nomades qui basent leur survie sur la chasse et la cueillette. Les premiers européens arrivent à partir de 1527. La colonisation s'effectue grâce aux axes fluviaux, depuis le sud, et les jésuites entreprennent l'évangélisation des guaraní. A la fin du XVIII et au XIX siècle, la région de Misiones se trouve sous la dépendance administrative de la province de Corrientes, au sud. Elle est faiblement peuplée et l'activité humaine repose au nord sur l'extraction de *yerba maté* sylvestre et au sud sur de grands élevages extensifs combinés à de très petites exploitations basées sur les cultures vivrières. A la fin du XIX siècle, les terres de Misiones sont précipitamment achetées par de grands propriétaires terriens qui anticipent les campagnes de colonisation à venir. Cette étape préfigure alors le paysage foncier actuel de grandes propriétés privées de forêt naturelle encadrant une frange de terres publiques sur l'interfluve.

**Les colonisations officielles.** Le gouvernement argentin, notamment face à l'occupation des états du sud du Brésil, organise la colonisation de Misiones<sup>xi</sup>, dont l'objectif est l'occupation rapide des terres pour des raisons stratégiques. La colonisation officielle nationale commence au début du XX siècle dans le sud de la province et se poursuit jusqu'aux années quarante par une colonisation organisée par des compagnies européennes privées sur les rives du fleuve Paraná. Dans cette deuxième phase s'installent aussi des occupants illégaux des terres de l'Etat. Les lopins attribués sont découpés géométriquement sans prendre en compte la topographie réelle. L'unité de surface est de 25 ha. Le moteur de cette colonisation est la culture de la *yerba maté*<sup>xxiia</sup>, destinée à répondre à la demande nationale. On assiste à la mise en place d'exploitations variées, de type familial et basées sur la culture de la *yerba maté* et de vivrières combinées à l'élevage de quelques animaux. Parallèlement se multiplient les exploitations de l'ordre de 5 ha occupées par des travailleurs temporaires. Les colons développent un secteur coopératif important.

**La diversification des cultures dans les systèmes de production.** Dans les années trente, la présence de l'Etat se traduit notamment par la création d'une Commission régulatrice de la *yerba maté* (CRYM), un organisme chargé d'assurer la stabilité des prix de la *yerba maté*, en réponse à la crise de surproduction qui survient en 1935. Des mesures contraignant l'expansion des plantations sont prises et les prix remontent. De 1935 aux années cinquante, la région s'ouvre au commerce international, notamment avec la production de tung, qui compense la crise de la *yerba*. Les fruits du tung sont achetés par des compagnies néerlandaises, notamment pour l'industrie de la peinture de voiture. Après 1950, le thé, qui avait été introduit dès les années vingt, connaît aussi un essor très important et est exporté vers le Royaume Uni. Le tabac brun *criollo* quant à lui est une culture annuelle qui a toujours accompagné l'installation des producteurs. Il connaît de même une expansion considérable à partir de cette époque. Devant l'instabilité des cours des cultures pérennes de vente, les producteurs s'orientent vers une diversification des activités au sein de l'exploitation et l'élevage y est intégré comme une sécurité financière. On assiste aussi à une différenciation

d'un groupe plus favorisé économiquement chez les colons et à un renforcement du secteur coopératif.

De nouvelles zones agroécologiques commencent alors à se distinguer. Au sud et centre-sud, les plus anciennes colonies présentent des exploitations consacrées aux cultures vivrières, *yerba maté*, tabac *criollo* et un peu d'élevage. Sur les rives du fleuve Paraná, les terres rouges présentent les meilleures conditions de production de *yerba maté* et de toung. A l'est se trouvent des producteurs précaires vivant de vivrières et de la vente de tabac *criollo*. Le nord-ouest est encore voué à l'exploitation forestière. L'intervention de l'Etat dans le processus de colonisation, puis dans le domaine économique est importante dans la première partie du siècle. Au cours des décennies, elle va cependant faire preuve d'un désengagement progressif au profit d'entreprises privées, notamment de capital étranger.

**Passage à une occupation spontanée.** En 1953, suite à la provincialisation de Misiones, le cadastre passe sous la responsabilité d'un gouvernement provincial autonome basé à Posadas. Dans la seconde partie du XX siècle, la province met en place de rares plans de colonisation vers le centre du pays. Cependant, la colonisation spontanée prend le relais de la colonisation officielle et s'étend sur les terres publiques de l'interfluve, le long de la route 40. L'origine des immigrants change aussi. Les premiers, qui se sont installés sur les terres du Centre-Sud et sur les rives du fleuve Paraná arrivaient directement d'Allemagne, de Pologne, d'Ukraine, des autres pays européens et même du Japon et de Syrie. Les nouveaux occupants proviennent du Paraguay et surtout du Brésil, où la pression démographique et la modernisation de la production ont poussé à la recherche de terres libres en Argentine. Ce sont aussi les fils des premiers immigrants qui migrent du sud et centre vers le nord. Mais cette nouvelle période s'accompagne aussi d'une libéralisation de l'économie, amenant l'effacement de l'Etat dans certains secteurs et le retrait du secteur coopératif au profit d'entreprises privées. De plus, les cours des cultures de vente pérennes continuent à fluctuer.

**Les cycles économiques des cultures pérennes.** Les *yerbales* (plantations de *yerba maté*) de 1935 devenus improductifs ont été agrandis dans les années cinquante, et créant, dans les années soixante, une seconde surproduction accompagnée d'une chute des prix ainsi que de nouvelles mesures contraignant leur implantation. Dans les années quatre-vingt, la sous-production amène l'Etat à autoriser de nouvelles plantations et des importations du Paraguay et du Brésil. Le traitement de la feuille évolue et l'INTA développe des techniques d'intensification de la production. La *yerba maté* connaît cependant une actuelle surproduction entraînant une chute des prix et, depuis 1991, l'organisme qui régulait le marché de la *yerba maté* a été dissout. Cette crise est accentuée par le développement de supermarchés qui augmentent le nombre d'intermédiaires. Actuellement, l'Argentine exporte 10 % de sa production, principalement vers le Liban et la Syrie, le Brésil, le Chili et l'Uruguay. Quels seront la production et les prix de la *yerba maté* en 2010, lorsque les plantations actuelles arriveront au terme de leur vie utile ? Dans les années quatre-vingt, la production de thé a aussi connu des changements techniques et commerciaux, amenant une réduction des surfaces récoltées, mais avec une plus forte production. Les prix ont une tendance à la baisse et présentent désormais peu d'attrait pour les producteurs, surtout ceux qui se trouvent éloignés des centres de séchage et ne sont pas mécanisés pour la récolte. Le toung connaît, lui, des cours fluctuant mais aussi à la baisse, depuis une vingtaine d'années. Il est cependant conservé dans certaines exploitations du fait du peu d'entretien qu'il requiert. La culture d'agrumes (orange, citron, pamplemousse et mandarine) est répandue à Misiones pour l'autoconsommation. Dans les années soixante, des variétés améliorées permettent la production commerciale d'agrumes sur les rives du fleuve Paraná. Cependant, les problèmes phytosanitaires rendent difficile la compétition avec les provinces plus tempérées du sud. Depuis quelques années pourtant, la Coopérative tabacole de LN Alem a mis en place une usine de traitement d'agrumes et incite ses producteurs à l'inclure dans leur exploitation, selon un itinéraire technique très strict.

**La production forestière évolue vers l'industrie du papier.** L'extraction de bois compte parmi les toutes premières activités économiques de Misiones. Jusque dans les années cinquante, l'activité forestière est limitée à l'exploitation des meilleures espèces. Au milieu des années cinquante cependant, une multitude de petites scieries familiales traite le bois de défriche, pour la construction des maisons. Ensuite, l'épuisement de la forêt sur les petits lopins et la concurrence des grandes entreprises provoquent la disparition des établissements familiaux, au profit de très grandes entreprises concentratrices de l'activité. A partir de 1960, les besoins nationaux croissants de pâte à papier impulsent le reboisement avec *Pinus eliotii*, qui s'adapte bien aux conditions pédoclimatiques locales. L'Etat stimule alors fortement cette activité, grâce à des exonérations fiscales. L'activité cellulosique se retrouve concentrée entre les mains de trois entreprises situées sur les rives du rio Paraná. En 1998, d'importants investissements sont réalisés dans le secteur papetier. La Direction des forêts du MERNR est très enthousiaste, quant à la croissante demande de ce secteur. Cependant la capacité de production de pâte à papier des trois entreprises de Misiones ne répond pas à l'offre.

Dans l'actualité, 90 % des plantations forestières sont de *P. eliotii* et *P. taeda*. Dans les bois de valeur commerciale inférieure, on trouve aussi *P. caribea*, *P. hondurensis*, *Eucaliptus dunii* et *E. grandis*. Les autres espèces exotiques ont une plus grande valeur et présentent aussi une croissance rapide. Elles sont cultivées à une échelle bien inférieure à celle des pins. Paraíso<sup>xxii</sup> est appréciée pour sa rapidité de croissance et des propriétés similaires à celles du cedro misionero<sup>xiva</sup>. C'est aussi le cas du cedro australiano<sup>xiva</sup>, qui souffre moins des attaques de certains parasites affectant le cedro autochtone. Kiri est exclusivement vendu vers le Japon. Roble cedoso serait, lui, apprécié sur les marchés européens pour sa ressemblance avec le chêne européen. Son marché reste à établir à Misiones. Ces dernières espèces exotiques jouissent d'un bon prix, par rapport aux premières, et sont intéressantes pour leur fort taux de croissance, comparé aux espèces autochtones<sup>xiva</sup>. Cependant, elles souffrent souvent d'une plus forte sensibilité aux gelées et exigent une certaine qualité édaphique. D'autre part, l'araucaria<sup>xivb</sup>, emblème de Misiones, est cultivé comme espèce autochtone à croissance rapide, bien que celle-ci soit plus lente que pour les précédentes. Il s'agit d'un bois d'une grande valeur. En revanche, les autres espèces autochtones, malgré leur potentiel économique élevé, restent sous-exploitées en tant que culture. Au niveau de l'extraction en forêt naturelle par contre, on assiste à la disparition de certaines espèces.

**Le tabac comme moteur de la colonisation.** La culture du tabac *criollo*, qui génère un revenu rapide au producteur, est restée depuis le début de la colonisation l'unique culture de vente de tout un groupe social de producteurs présentant des contraintes foncières et agronomiques à la mise en place de cultures pérennes<sup>xv</sup>. D'abord destinée au marché national, elle s'est ouverte au marché international avec la SEITA. Elle bénéficie depuis 1961 du Fond Spécial du Tabac (FET), financé par l'Etat, qui subventionne les producteurs. A la fin des années soixante-dix, la SEITA se retire et les prix du tabac brun *criollo* s'effondrent, faisant place à la production de tabac blond *burley*, acheté principalement par des compagnies étasuniennes. Selon l'APTAM, lors de la campagne 1999/2000, les trois quarts des 14 500 producteurs tabacoles de Misiones ont planté la variété *burley*, tandis que seulement un quart a cultivé du *criollo*. L'organisation sociale de la production du tabac évolue. Le modèle *criollo* se base sur une « convention marchande et domestique » (DOMINGUEZ, 1995) organisée autour d'intermédiaires appelés *habilitados*. Le nouveau modèle *burley* réorganise la production sur un modèle industriel, liant directement et de façon rigide le producteur à son instructeur, employé par un secteur agro-industriel fortement concentré. Dans le nouveau contexte économique et démographique, le tabac devient le moteur de l'avancée du front pionnier. Au cours des dernières années, cependant, le prix du tabac *burley* apparaît aussi à la baisse. Avant de présenter quelques données chiffrées, il est toutefois nécessaire d'indiquer que les producteurs tabacoles, tous affiliés à l'association APTAM, bénéficient d'avantages sociaux exclusifs tels que l'accès à une sécurité sociale et à des prêts financiers. De plus, les firmes tabacoles jouent un rôle important dans l'accès des producteurs aux innovations techniques .

Depuis 1996, les prix du kilo de tabac *burley* ont connu un déclin permanent, quoiqu'irrégulier, entraînant ainsi une chute du revenu théorique à l'hectare de -26 %, passant de 3772 \$/ha à 2806 \$/ha<sup>\*</sup>. Le revenu par producteur n'a globalement pas changé, confirmant le manque d'alternative commerciale viable. Cette remarque illustre la dépendance induite des producteurs vis-à-vis de la production de tabac *burley*. En réaction à la diminution des prix, les producteurs ont par conséquent accru progressivement leur surface tabacole, de 1,1 ha en moyenne en 1995/96 à 1,5 ha en 1999/00, soit de 38 %. Etant donnée l'exigence croissante en main d'oeuvre et en terre de cette production au sein des exploitations, on peut s'attendre à des répercussions négatives sur les exploitations les moins aptes à y répondre. On constate en effet qu'entre les deux dernières campagnes, les prix ont connu une chute importante de 10 %. On observe aussi un fort désistement des producteurs (-24 %), alors que la tendance était constamment à la hausse les années précédentes. Parallèlement, la surface des parcelles en tabac de ceux qui persistent connaît sa plus forte augmentation interannuelle (12 %). Le mécanisme que traduisent ces chiffres est conforté par les crises agricole provinciale (de la *yerba maté*) et politico-économique à l'échelle nationale laissent peu d'alternatives commerciales aux producteurs tabacoles. La conversion au modèle *burley* s'est accompagnée d'une convention industrielle. Elle a profité d'un contexte économique peu favorable et empirant actuellement. Dans ces conditions la baisse du prix de vente semble provoquer l'expulsion des exploitations les moins stables de la trajectoire de capitalisation tabacole. D'un autre côté, elle oblige ceux qui le peuvent à une spécialisation et à une fuite en avant par l'expansion des surfaces.

---

\* On étudie l'évolution de la production de tabac *burley* à Misiones, durant les cinq campagnes successives de 1995/96 à 1999/00, d'après les recensements annuels de l'APTAM. La densité de plantation est demeurée strictement égale à 18 000 pl/ha au cours des cinq campagnes. Cela renforce l'hypothèse selon laquelle aucun changement d'ordre technique n'a significativement influencé le rendement à l'hectare (kg/ha). On suppose que les variations des rendements moyens annuels sont liées à des incidents climatiques. On néglige le rôle joué par les conséquences de ces aléas climatiques dans le projet du producteur de faire varier ou non sa surface en tabac l'année suivante. On utilise alors une moyenne de rendements moyens annuels égale à 1485 kg/ha, afin d'observer globalement l'évolution de l'activité tabacole au sein des exploitations.

**D'autres productions plus localisées.** Il est intéressant aussi de remarquer des productions plus localisées, dans le temps et dans l'espace. Le tabac *virginia*, une troisième variété de tabac, est cultivé uniquement dans la région de LN Alem, par seulement 2 % des producteurs tabacoles de Misiones. La production de coton s'est développée comme culture semi-annuelle de vente, notamment pour les producteurs précaires du centre-sud de la province. Sa production a été fortement affectée par un problème phytosanitaire survenu dans les années quatre-vingt-dix, ainsi que par la concurrence de provinces plus sèches. La culture du soja a connu quelques essais de production commerciale, cependant vains face aux productions mécanisées de la pampa argentine. Des producteurs frontaliers de El Soberbio vendent toutefois leur produit à des acheteurs brésiliens. Aux abords du fleuve Uruguay encore, dans le département de San Javier, des producteurs cultivent la canne à sucre à des fins commerciales, grâce à des conditions climatiques privilégiées, libres de gelées. Des aromatiques -en particulier la citronnelle et la menthe- ont été longtemps cultivées dans la commune de El Soberbio, pour les mêmes raisons climatiques. Elles ont longtemps constitué une culture de vente facile à mettre en place et à revenus rapides, dans une zone où les cultures pérennes sont difficilement implantables pour des raisons foncières et agronomiques. Le centre de ramassage se trouve au village de El Soberbio. Au cours des dernières années, les prix sont aussi en déclin et le tabac *burley* tend à remplacer la citronnelle. Notons que la distillation d'aromatique à la ferme requiert une importante provision de bois combustible, exerçant ainsi une probable pression sur les ressources forestières locales.

L'INTA tente aussi de développer la production de pommes, de poires et de raisins, notamment près de la station de Cerro Azul. Ces productions présentent cependant d'importantes limites phytosanitaires et commerciales, face aux provinces argentines plus tempérées. Leur entretien nécessite aussi une main d'oeuvre importante, ainsi que des intrants. Sur les côtes de l'Uruguay protégées des gelées, des producteurs produisent à des fins commerciales des fruits adaptés à des climats plus chauds tels que la papaye, la banane ou l'ananas. L'INTA s'intéresse aussi désormais à la goyave. Il existe une expérience intéressante de commercialisation de fruits sylvestres dans la colonie Maria Soledad, Bernardo de Irigoyen, dans le Nord de la province. A El Soberbio, on peut enfin mentionner la production d'éponges végétales destinées à l'exportation, mais ne touchant qu'une centaine de producteurs. La Coopérative tabacole enfin envisage, grâce à son complexe agroindustriel basé à LN Alem, la production industrielle de *yerba dulce*.

**Les productions de grains et de vivrières.** Il n'existe pas de marché satisfaisant pour les excédents de grains, ni pour les autres cultures vivrières, malgré la mise en fonctionnement d'un important silo à Bernardo de Irigoyen. Sur la rive du Paraná, il existe toutefois une coopérative exportant vers Buenos Aires sa production de manioc, étant donnée la présence d'une population originaire de Misiones dans la capitale. D'autre part, des essais de production de légumes sous serre ont été mis en place dans la province. Des marchés locaux, telles que les *ferias francas*<sup>XVla</sup>, se développent. Il en existe à San Pedro, à San Vicente et à El Soberbio, ainsi qu'un Mercado colono à San Pedro et un autre marché à San Vicente, gérés par des groupements de producteurs. Les *ferias francas* sont regroupées dans une Interferia qui permet la vente de produits à Posadas. Il s'agit principalement de produits potagers frais ou mis en bocal, afin de leur donner une valeur ajoutée. Il convient enfin de mentionner l'existence de producteurs apicoles, ainsi que quelques piscicoles vers El Soberbio et San Vicente.

**Conclusion sur la mise en place du système agraire à Misiones.** Le paysage foncier actuel de Misiones s'ancre dans la fin du XIX siècle, suite au **découpage foncier** entre une poignée de grands propriétaires terriens, laissant à l'Etat les terres difficilement accessibles de l'interfluve. Mais le système agraire ne s'est réellement mis en place qu'au cours des 50 dernières années. C'est surtout vrai pour la région du nord-est, sur l'interfluve et les rives du fleuve Uruguay, qui correspond encore à la frontière agraire de la province et à la ZI-RBY. La **colonisation de la province** s'est réalisée au gré des **cycles des productions pérennes** que sont la *yerba maté*, le thé et le toung, donc selon l'aptitude des terres à leur culture. Les colonisations officielles ont permis à des producteurs d'origine européenne de s'installer sur les terres rouges les plus favorables, laissant aux occupants spontanés, souvent d'origine brésilienne, des terres moins aptes. Le **tabac criollo** a donc joué un rôle majeur dans la stratégie productive de ces derniers, permettant la progression de la frontière, notamment sur des terres de moindre aptitude agricole. Ainsi l'évolution plus récente de la frontière actuelle est plus spontanée et met à égalité, dans les colonies, les descendants des colons européens du centre-sud et les producteurs venant des rives de l'Uruguay. Au cours de cette histoire, la présence de l'Etat s'est plutôt reflétée dans un accompagnement de la dynamique spontanée, que dans une structuration volontaire de l'espace agricole et économique. L'instabilité des marchés des cultures de vente a favorisé la **diversification des activités au sein des exploitations** et le rôle de réserve que l'élevage y occupe. Cette dynamique a permis, au niveau régional et au niveau local, la **différentiation** de plusieurs types de producteur et la définition des relations socio-économiques entre eux. C'est la base du **système agraire actuel**. Au cours des deux dernières décennies, la perte d'intérêt des productions pérennes traditionnelles a coïncidé avec une **transition du tabac criollo au burley**, imposant de nouvelles normes de production. Le déclin actuel du marché de ce dernier semble augmenter le processus de différenciation

sociale. Un tel phénomène, combiné à la **fermeture de la frontière agraire** sur les terres publiques, justifie l'intensification des efforts de diversification menés par les producteurs eux-même et catalysés par les organismes de développement.

## **I.6 - DYNAMIQUE DE LA FRONTIERE AGRAIRE**

### **I.6.1 - Une différenciation spatiale de la frontière agraire**

Selon DOMINGUEZ, 1995, la frontière agraire présente trois ou quatre phases ou franges successives. La « frange d'expansion », en amont du front pionnier est le premier contact entre la population et la forêt. Il reste des terres libres, les techniques agricoles sont très précaires, les infrastructures et les services sont très peu développés et le statut foncier est rarement défini. La « frange de consolidation » marque la fin de la colonisation proprement dite. Elle met en relation la frontière avec l'espace national et des infrastructures apparaissent. Des cultures commerciales se développent. Un processus de régularisation du foncier s'engage aussi. Ces deux facteurs contribuent à une forte modification des pratiques agricoles -notamment la réduction du temps de la jachère, avec ses répercussions sur la dynamique du front pionnier. La « frange d'intégration » ne se distingue plus du reste de l'espace national. Les systèmes de commercialisation sont stables et réguliers. Cette frange peut cependant être le lieu où l'équilibre terre/population n'est plus assuré et d'où des agriculteurs partent en direction de la frange pionnière en vue de trouver des terres plus fertiles. Parallèlement à cette « décadence », peut se produire une « revitalisation » caractérisée par l'arrivée de producteurs mieux équipés, capables d'acheter suffisamment de terres et de les mettre en production d'élevage extensif et/ou avec des pratiques agricoles modernes. La main d'oeuvre familiale est alors remplacée par le capital et le travail salarié se développe.

### **I.6.2 - Une dynamique migratoire liée à l'évolution des conditions agronomiques, mais aussi aux conditions socio-économiques**

Cette différenciation spatiale s'accompagne d'importants mouvements migratoires. Outre l'expulsion de producteurs précaires de la frange d'intégration vers la frange pionnière à la recherche de terres fertiles, les autres franges sont aussi le lieu d'arrivées et de départs. La dynamique de la frontière agraire est conditionnée par la dégradation agronomique de la terre, mais aussi par des facteurs technico-économiques divers. En effet, le prix des terres libres du front pionnier est peu élevé et favorise des pratiques extractives aboutissant à l'épuisement du sol. Paradoxalement, le travail de la terre est valorisé car il ajoute à la valeur de la terre le coût de la déforestation manuelle : la *mejora*. On assiste ainsi aux processus suivants. Les personnes ayant défriché mais ne pouvant faire face aux nouvelles conditions agronomiques (manque de main d'oeuvre et de capital) vendent leur terre pour s'installer en amont, sur des terres moins chères et plus fertiles. Ceux qui restent devront en revanche changer leurs techniques de production et transformer leur exploitation. Ceux qui ont les moyens d'investir rachèteront les terres vendues par les premiers. En arrière du front on assiste à une concentration accrue de la terre par des producteurs ayant des capacités d'investissement majeures. Parallèlement se multiplient de très petites exploitations, dont les occupants s'emploient chez les premiers. Certains acquièrent des terres sur le front et les font maintenir par un chacrero.

Dans ce cas, la terre sert souvent de garantie bancaire ou pour l'extraction d'espèces forestières vendues aux scieries, puis la vente de la *mejora*. Ces exploitants et d'autres, intermédiaires dans la vente des arbres des *exploitations* et dont la survie dépend des bas prix qu'ils offrent aux producteurs, illustrent l'intense spéculation foncière et sur les ressources forestières, dont la frontière est le théâtre. L'endettement est un autre facteur d'importance responsable de la migration vers le front pionnier. En amont, les prix de vente sont peu élevés en raison de nombreux intermédiaires et du coût du fret. De plus, les marchandises sont vendues très cher dans un contexte de monopole commercial. Des paysans doivent passer des promesses de vente contre des crédits à des taux ne leur permettant pas de rembourser. Ces conditions qui s'ajoutent aux aléas climatiques s'opposent à une accumulation dans l'exploitation. Les producteurs sont alors souvent obligés de céder une partie de leur récolte ou de vendre leur terre.

### **I.6.3 - Conclusion sur la dynamique de la frontière agraire**

La frontière est un espace de concurrence entre le mode de production paysan et le mode de production capitaliste. Cet espace dynamique est soumis à l'accroissement démographique et à l'intégration au paysage économique national, notamment par la régularisation du statut foncier. L'accès facile à la terre et les difficultés d'accès en amont favorise les processus spéculatifs fonciers l'endettement des producteurs. Parallèlement, on observe une diminution du potentiel agronomique des sols avec la consolidation de la frontière. Les producteurs tentent leur chance sur le front pionnier, espérant réussir la capitalisation de la terre. Celle-ci requiert la mise en place progressive d'un mode de production plus intensive en moyens de

production, expulsant ceux qui ne peuvent pas satisfaire cette exigence vers l'amont. La frontière agraire connaît donc un processus de différenciation spatiale qui s'accompagne d'une différenciation sociale. Actuellement, la frontière agraire est en phase de fermeture. On assiste alors à une forte concurrence pour l'utilisation des ressources et à des conflits fonciers. DOMINGUEZ (1995) note cependant qu'il s'agit aussi d'un lieu de mise en place progressive d'une société de droit et de justice, de solidarité et d'entraide familiale.

### **I.7 - ZONAGE DE LA ZI-RBY**

GUNTHER, CORREA (1999) divisent la province de Misiones en cinq zones agroéconomiques homogènes, à partir du recensement des moyens producteurs intégrant le programme *Cambio Rural* de l'INTA. Cette division s'opère sur des critères de superficie des exploitations, de régime foncier, des rentrées financières, de leur mécanisation, de l'emploi de main d'oeuvre salariée, des contraintes d'accès et des activités agricoles pratiquées. La ZI-RBY est incluse dans une même zone agroéconomique. Bien que ce travail ne s'intéresse pas spécifiquement aux petits producteurs, qui font l'objet du présent rapport, il conforte l'idée que la ZI-RBY constitue une même zone de développement. Par zone de développement on comprend un espace écologique, agraire et économique formant un système dont le fonctionnement et la dynamique permettent de le différencier des autres espaces. C'est en effet le cas, au vu des observations réalisées antérieurement.

La ZI-RBY correspond à une frontière agraire. Comme on l'a vu, un tel système dans l'absolu est soumis à une différenciation spatiale, qui de plus se superpose à l'hétérogénéité de l'environnement local. Cette frontière est considérée dans sa phase de fermeture, puisque toutes les terres publiques sont désormais occupées. Toutefois, cette fermeture n'est que fictive, puisqu'elle sous-entend de ne considérer que les terres publiques. Or on connaît la progression de la frontière sur les terres privées, en direction de la RBY, dans la commune de El Soberbio. Cela laisse déjà présager un premier critère de zonage de la ZI-RBY. De plus, selon l'étude de DUVERNOY (1994) à San Pedro, le zonage de la frontière agraire est révélé par l'histoire de la colonisation et suit un gradient de trois contraintes combinées : l'isolement géographique, le type de sol et le statut foncier. Ces franges sont notamment mises en évidence par la diversification en productions pérennes et en prairies.

**Deux origines des migrations.** La colonisation de la ZI-RBY a commencé au début du siècle dernier, mais ne s'est véritablement étendue que dans sa seconde moitié. Elle a deux origines. La première se trouve au Brésil. Les premiers migrants se sont installés, il y a parfois plus de soixante ans, sur les rives de l'Uruguay, pour travailler dans les exploitations forestières et y sont restés. Dans la seconde moitié du siècle, leurs descendants et de nombreux autres brésiliens, poussés par la pression démographique, la mécanisation et la hausse du prix de la terre au Brésil, sont remontés le long de l'interfluve de l'actuelle route 13. Si les anciens arrivants sur les rives de l'Uruguay n'ont jamais obtenu leur titre de la terre qu'ils avaient parfois payé aux propriétaires, quelques colonies sur la route 13 se sont établies avec titre. La seconde vague de migration s'est effectuée sur le plateau central, où les fils des colons du sud et du centre de la province recherchaient des terres fiscales nouvelles et profondes pour la plantation de *yerba maté* et d'autres cultures pérennes. En fait, dans les colonies de l'interfluve et de la route 16, à San Pedro, les producteurs présentent une diversité d'origine (colonies du centre-sud, rives du fleuve Uruguay ou même Paraguay). Dans les zones d'ancienne colonisation, cette mixité apparaît selon une différenciation basée sur les conditions agronomiques. Cette différenciation est à la défaveur des descendants brésiliens, par rapport aux colons européens qui se sont installés les premiers, choisissant les meilleures terres et avec de meilleures conditions foncières. Sur les terres fiscales de l'actuelle frontière agraire, comme c'est le cas à Colonia Unión, les époques et les chances d'installation étant souvent les mêmes, cette différenciation n'est pas aussi nette.

**Contraintes d'accès, conditions pédologiques et foncières.** Les axes de communication de la ZI-RBY sont d'abord la route nationale 14 qui s'étend sur l'interfluve principale de la province et la plus récente route 13, sur l'interfluve en direction de El Soberbio au Sud-Est. Ces deux axes relient les quatre uniques centres urbains de la zone. Par leur position topographique, ils marquent aussi les limites de la ZI-RBY. Notons que la route 14 est asphaltée depuis plus d'une dizaine d'années, tandis que la route 13 est beaucoup plus récente. Les deux interfluves correspondent à des terres plutôt profondes et rouges où ont été installées des cultures pérennes diversifiées. L'élevage s'y est aussi développé avec la consolidation de la frontière. A San Vicente, on y trouve des plantations d'agrumes. Sur les hauteurs protégées des gelées, les aromatiques se sont aussi développées. A El Soberbio, une frange de terres remontant vers Colonia Primavera est aussi apte aux cultures. Le reste des terres, propices à l'érosion étant donné leur relief accidenté, est techniquement considéré à forts risques de dégradation et contrainte pour un usage agricole (LIGIER *et al.*, 1988)<sup>vi</sup>. A San Vicente et à San Pedro, les terres de l'actuelle ZI-RBY étaient publiques. Mais au-delà d'une frange le long de l'interfluve, les terres sont restées en réserve forestière jusqu'en 1985, quand la colonisation a été autorisée. A El Soberbio en revanche, toutes les terres appartenaient initialement à des grands exploitants forestiers. Sur les rives de l'Uruguay et à d'autres endroits, certaines ont été payées aux

propriétaires par des producteurs, sans que ces derniers en reçoivent le titre. Sur la route 13, d'autres ont été dûment vendues, créant ainsi des colonies de régime foncier stable. Les crises financières des entreprises El Soberbio SA et Ongay ont eu pour effet de faire passer aux mains de la province, dans les années quatre-vingt-dix, un total de 22 000 ha, déjà colonisés. Pour régulariser leur situation, certains producteurs doivent acheter une seconde fois la terre.

**Trois zones dans la ZI-RBY.** Par conséquent, on peut indiquer un zonage général comme suit. Une première zone, de colonisation ancienne et établie sur des terres profondes, regroupe les terres des interfluves qui supportent des exploitations consolidées par la diversification en cultures pérennes et le développement de prairies d'élevage. Elle ont un bon accès aux centres urbains, à l'information et aux marchés. Le régime foncier est celui de propriétaires et de *permisario*. Une seconde zone englobe les terres fiscales colonisées dans les trente à quinze dernières années, sur les terres peu profondes, à San Vicente et à San Pedro. L'isolement y est plus important. Les pistes en terre sont parfois peu carrossables et les colonies ne disposent pas toujours de l'électricité. Le statut foncier est principalement celui de *permisario*. Là, les exploitations produisent principalement des cultures vivrières et du tabac. Une troisième zone se situe à El Soberbio, sur des terres privées. Il s'agit d'une zone conflictuelle, dont certaines terres passent aux mains de l'Etat. La colonisation date surtout d'une vingtaine d'année (bien que beaucoup plus ancienne sur les bords du fleuve) et peu de cultures pérennes sont en place. Les producteurs vendent principalement des essences, comme la citronnelle, à El Soberbio. Cependant, le tabac tend désormais à remplacer cette production en perte de vitesse (MAA MISIONES, SAGPYA NACION, 1997).

**Sites des travaux de terrain.** Ce travail se base notamment sur deux phases de terrains de trois semaines et cinq jours respectivement. Chacun de ces séjours s'est déroulé dans la seconde zone décrite précédemment. Le premier a eu lieu à Colonia Unión, dans la commune de San Pedro. Le but était de récolter des données permettant de vérifier et, le cas échéant, d'actualiser les travaux effectués il y a dix ans par ALBALADEJO (1987), DUVERNOY (1994) et PERUCCA (1992). Ces travaux avaient été réalisés au Paraje Luján, sur la route 14 à San Pedro. Colonia Unión correspond à une zone d'ancienneté et de statut foncier comparable à ceux du Paraje Luján à l'époque. D'autre part, Colonia Unión bénéficie de l'action de la Pastoral Social, qui développe de nombreuses initiatives, notamment agroforestières, sur un mode participatif. Les raisons de mon choix ont aussi été dictées par des aspects logistiques. Outre l'expérience et les facilités de transport de la Pastoral Social, je bénéficiais de contacts et de données d'un étudiant anthropologue y ayant séjourné plusieurs fois. J'ai ainsi eu le plaisir et le confort d'être accueilli par un producteur durant cette première phase de terrain. Dans un deuxième temps, je me suis rendu à Picada Molino, toujours dans la seconde zone, grâce à un extensionniste de l'INTA de San Vicente. J'ai aussi pu demeurer chez une famille et visiter cinq exploitations d'aspects très différents. Ce second choix répondait au besoin d'élargir ma vision de la frontière agraire à une colonie aux reliefs plus accidentés, plus ancienne et subissant une plus grande influence de l'immigration brésilienne.

## II - DIAGNOSTIC AGRAIRE

### II.1.1 - PRESENTATION DES SITES VISITES

#### II.1.1 - Colonia Unión et Picada Molino

Géographiquement, Colonia Unión se trouve dans les contreforts du plateau préservé, dans la commune de San Pedro. Le réseau hydrographique y est dense et convergeant vers le torrent San Juan. Les terrains sont en fait peu accidentés, bien que collinés. On trouve des pentes dépassant parfois les 20 % de déclivité, alternant avec des surfaces relativement peu inclinées, comme des plateaux ou des terrasses. Les sols les plus courants sont probablement des alfisols, rouges sombre et de profondeur moyenne, accompagnés de sols grossiers (*toscosos*)<sup>XIIa,b</sup>. Le climat est froid étant donnée l'altitude. Les gelées hivernales empêchent la pérennisation des plantes d'origine plus tropicales. Une vision générale du paysage indique une proportion importante de terres encore en forêt formant un <sup>continuumXVIIa</sup>, ainsi qu'une faible densité de population. Colonia Unión s'étend sur une ancienne réserve forestière de la Province, destituée en 1985. La colonie est isolée, à 30 ou 40 km de San Pedro. De la route n°16, consolidée, on bifurque vers la RBY au sud, avant de s'engager sur une troisième piste, peu carrossable par temps de pluie. Cette *picada* s'étend sur les parties hautes du relief. Elle connecte d'autres *picadas*, secondaires et transversales, qui aboutissent aux colonies alentours. Il n'existe plus de terres inoccupées. Les colonies se touchent. Colonia Unión borde les propriétés privées de la RBY au sud. La colonie ne bénéficie pas de l'électricité, du téléphone, ni de l'eau potable. Sur la *picada* principale se trouve une école construite en dure, où le maître possède un téléphone et un véhicule. C'est le seul bâtiment public. Cependant, il existe également une pépinière de groupement installée sur un terrain qui lui est théoriquement propre.

Picada Molino présente quelques variations par rapport à Colonia Unión. Elle appartient à la commune de San Vicente. Elle s'étend sur les contreforts du plateau préservé, annonçant toutefois la géomorphologie plus ciselée du relief montagneux fortement disséqué qu'elle atteint aux abords du torrent El Soberbio. Les terrains peu inclinés sont étroits et constituent les interfluves et certains fonds de vallon. Ils sont encadrés par des pentes fortes, parfois très escarpées. La couverture pédologique est souvent accidentée, apparaissant plus sommaire et avec des sols pierreux assez fréquents. L'incidence des gelées semble en revanche moins fortes qu'à Colonia Unión, étant donnée la présence de nombreuses parcelles plantées d'aromatiques. L'observation du paysage révèle une fragmentation de la forêt et une pression anthropique forte<sup>XV</sup>. La position des cinq exploitations visitées n'est pas évidente quant à la limite de l'ancienne Réserve Forestière d'Aristóbulo del Valle, destituée en 1985. Toutefois, cette zone semble avoir été colonisée depuis au moins une vingtaine d'années. Elles se situent à seulement sept kilomètres de la route goudronnée, à équidistance entre San Vicente et El Soberbio, c'est-à-dire une trentaine de kilomètres. Pour conclure, en comparaison avec Colonia Unión, les observations réalisées à Picada Molino correspondent à des conditions pédologiques moins favorables, bien que sous un climat plus clément et de meilleures conditions d'accès. D'autre part, la colonisation paraît plus ancienne d'au moins une dizaine d'années, avec un impact plus fort sur la masse forestière et le paysage. Ajoutons que Picada Molino est beaucoup plus marquée par l'immigration originaire du Brésil, la langue la plus usitée étant d'ailleurs le *portuñol*.

Les descriptions suivantes correspondent particulièrement à Colonia Unión. Les informations issues de Picada Molino ou d'autres sources peuvent cependant, le cas échéant, les corroborer ou bien les compléter.

#### II.1.2 - Colonia Unión : caractéristiques sociales et structures des exploitations

Les enquêtes ont été menées auprès de vingt quatre familles de producteur, correspondant approximativement aux deux tiers de la colonie. Les interlocuteurs ont été en général les hommes (parfois célibataires) ou les couples et occasionnellement des femmes, en l'absence de leur mari. Les enfants sont éventuellement intervenus. Les producteurs ont des origines variées. Leur dernier lieu d'installation est en général le centre-sud de Misiones et la frontière brésilienne, parfois des colonies plus anciennes de San

Pedro. Cependant, les origines à la seconde ou troisième génération sont européenne, brésilienne, germano-brésilienne ou paraguayenne. Le niveau d'éducation ne dépasse pas l'école primaire (nécessaire pour savoir lire et écrire) pour les parents, tandis que certains enfants poursuivent des études au-delà. De nombreux producteurs sont analphabètes. Les religions sont chrétiennes mais diverses. Il existe quelques temples, notamment évangéliques. Les fidèles de ces derniers sont appelés *creyentes* et ont parfois la spécificité de rejeter la culture du tabac, voire l'élevage de porc. Les plus anciennes exploitations datent de 15 ans et la majorité des producteurs est installée depuis sept à treize ans. D'autres producteurs ont débuté récemment, en s'étant détachés d'exploitations parentales de la colonie et des mariages entre enfants de producteurs ont eu lieu. On peut ainsi observer la constitution de regroupements familiaux et de réseaux sociaux de coopération technique plus ou moins intenses. Il existe aussi un groupe de producteurs (*Solidaridad*), ainsi qu'un second pour la gestion de la pépinière.

Les superficies des exploitations varient entre 14 ha et 115 ha. Seulement deux sont inférieures à 25 ha, neuf sont comprises entre 25 et 50 ha et treize sont supérieures à 50 ha. Les essarts cultivés peuvent atteindre les 10 ha, comme les prairies, tandis que les plantations de tabac (*burley* et *criollo* sont présents) atteignent parfois 2 ha et 3 ha et celles de *yerba maté* jusqu'à 12 ha. Il n'existe pas de plantation de thé et une seule de toung (à l'entrée de la *picada*). Probablement toutes les exploitations ou presque incluent des parties en forêt encore exploitable. Le statut foncier majoritaire est celui de *permisario*, obtenu à la fin des années quatre-vingt en *consorcio de mensura*. Quelques exploitations ne présentent cependant aucune démarche en cours, ce qui leur impose certaines contraintes pour l'exploitation des ressources et l'accès à des services, comme les primes forestières ou les programmes d'aide de l'Etat qui fondent souvent les groupes de producteurs. La majorité, mais non l'intégralité, des exploitants dispose au minimum d'une paire de boeufs, d'une araire <sup>xviiib</sup>, d'une tronçonneuse et d'un hangar à tabac. Deux exploitants enquêtés possèdent un tracteur et quatre des véhicules. Rares sont les producteurs disposant d'équipement tel qu'une presse à canne à sucre. Il existe un moulin à maïs à usage collectif du groupe de producteurs *Solidaridad*. Nombreuses sont les prairies clôturées et certains ont un poulailler et/ou une porcherie. Tous disposent d'au moins une vache à lait (et parfois jusqu'à vingt bovins), à l'exception d'un producteur. Ces derniers acquis sont liés à l'action de la Pastorale Sociale qui catalyse le regroupement des producteurs et facilite l'accès aux aides financières du PSA.

### **II.1.3 - Colonia Unión : Comparaison des structures dans d'autres colonies**

Les superficies des exploitations de Colonia Unión sont très supérieures aux valeurs données par PERUCCA (1992) pour Paraje Luján et par DUVERNOY (1994) pour l'ensemble de la frontière agraire de San Pedro, où 30 ha représentait une grande superficie. La disparité constatée entre Colonia Unión et Paraje Luján, bien qu'ils aient eu le même âge lors de leur étude, pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs. Tout d'abord, Paraje Luján se trouvait sur un axe provincial en voie d'asphaltage, tandis que Colonia Unión n'est actuellement desservie que par une piste tertiaire peu carrossable. Ensuite, Paraje Luján a sans doute été plus fortement exploité par les compagnies forestières avant l'arrivée des colons, étant donnée la localisation des scieries sur l'interfluve et des réserves forestières qui s'étendaient au-delà jusqu'en 1985. Ainsi, la dynamique de colonisation était sans doute plus forte au Paraje Luján, qui cependant ne bénéficiait pas du même capital forestier permettant l'achat de la terre. L'opportunité plus importante de vente du bois et les grandes superficies expliqueraient d'ailleurs en partie la présence de véhicules à moteur et de tracteurs, ainsi que de cheptels et de plantations de *yerba maté* plus importants.

En comparaison au Paraje Luján, les producteurs ont, de manière évidente, profité de l'aide financière, technique et logistique rendue accessible par la Pastoral Social, présente depuis 1996. Cela transparaît à travers la possession d'animaux par des producteurs en difficulté, la présence d'un moulin à maïs de groupement, les nombreuses clôtures, la multiplication des pâtures exotiques, la constitution de jardins potagers (*huertas*), les essais d'élevage sous couvert forestier aménagé, ceux d'élevage ovin dans les *yerbales*, la mise en place d'une pépinière de groupement, le développement des plantations d'araucaria, l'accès aux primes forestières et l'accès au *Mercado Colono*.

Enfin, à Colonia Unión, on ne trouve pas de plantation de thé, mais bien de la *yerba maté*. Une colonie voisine, cependant, présente de nombreuses plantations de thé. Au Paraje Luján, en revanche, PERUCCA (1992) traite de la diversification des cultures pérennes traditionnelles comme critère de différenciation des systèmes de production. L'explication se trouve sans doute dans le fait que les séchoirs à thé sont moins fréquents dans cette zone isolée, que pour la *yerba maté*. De plus, ces productions ne représentent plus un investissement rentable depuis déjà plusieurs années.

## **II.2 - UNE DYNAMIQUE SOCIALE IMPORTANTE AU SEIN DE LA COLONIE**

### **II.2.1 - Echanges de main d'oeuvre et d'équipement**

A Colonia Unión, les relations à but productif prennent diverses formes et degrés d'engagement. Une première forme de coopération est l'*ayutorio*. Il s'agit de la réalisation collective de travaux au bénéfice d'un producteur, qui rétribue ses hôtes en leur offrant le couvert. C'est ainsi que sont généralement armés les hangars à tabac. L'*ayutorio* a aussi servi à défricher les sous-bois destinés à l'élevage sous couvert forestier aménagé (III.2.6), dans le groupe *Solidaridad*. Des *ayutorios* sont aussi organisés au profit de la collectivité, comme pour réparer la *picada* principale ou mettre en place une chapelle. Ils sont en fait peu fréquents, moins semble-t-il qu'auparavant. Les agents de développement y voient cependant un formidable potentiel et en encourage la pratique. Une seconde forme d'entraide est le *cambio de día*. Il s'agit d'un échange de main d'oeuvre ou d'équipement (ex. boeuf, araire, tronçonneuse) de producteur à producteur qui se connaissent et s'apprécient. Souvent ont-ils des liens familiaux. Cette pratique très répandue intervient pour la préparation du sol, le sarclage, les récoltes ou le clôturage. La rétribution se fait en général en nombre d'heures mises à la disposition du partenaire. Les bénéfices en sont importants pour ceux qui ne disposent pas de force de travail suffisante et d'autre moyen de paiement que leur propre temps. Un troisième cas est la *changa*. Il s'agit de travaux effectués par un producteur au profit d'un autre, contre une rémunération monétaire. Mais les rétributions ne se font pas seulement en argent, sinon en bien de consommation (ex. un cochon) ou en équipement (ex. un chariot). Cette forme alternative de paiement rend ce service plus accessible aux producteurs et peut bénéficier au *changuista*, à qui il est souvent difficile et peu avantageux d'acheter des marchandises. Bien qu'il s'agisse d'un travail rémunéré nettement comptabilisé, il se pratique entre personnes se connaissant déjà.

### **II.2.2 - Autres types d'échange**

Beaucoup d'autres formes d'échange et d'interaction sociale existent. Par exemple une personne ne disposant pas de pré clôturé peut faire paître une vache chez un voisin, contre une aide au champs. Un cultivateur à cours de terre arable peut être autorisé à cultiver une parcelle de pins laissée en friche, contre le désherbage des plants. On invite des voisins lorsqu'on tue un veau, car la viande ne peut être bien conservée. Après essartage et brûlis, les troncs servant de combustible sont partagés. C'est ainsi qu'un producteur n'ayant plus de forêt peut se procurer du bois de chauffe. D'autres viennent chercher les arbres brûlés, encore aptes à être utilisés comme poutre ou piquet, par exemple. Une personne possédant un *trapiche* pour presser la canne à sucre peut permettre son usage par un voisin, en échange d'une part du produit. Il existe de plus un véritable marché interne fondé sur le don, le troc ou la vente de produits vivriers et de semences. Certains font, très occasionnellement, commerce de saucisse, de fromage ou d'alcool. La pratique sociale de la religion est encore un autre facteur de coopération. Les fidèles de certains courants évangélistes *creyentes* tendent à restreindre et donc à concentrer leur liens sociaux entre eux. Des producteurs s'occupent parfois aux besoins de leurs pasteurs, en offrant des animaux par exemple.

### **II.2.3 - Différentes structures sociales**

Comme le souligne SCHIAVONI (1995), l'attribution des fonctions sociales et productives internes aux exploitations est liée à la notion de réciprocité. Cette notion se base sur les échanges mentionnés précédemment. Elle se concrétise dans une première sphère constituée par les exploitations ayant des liens familiaux. Ces liens dépendent de la stratégie d'émancipation familiale. Elle est renforcée par l'installation des fils et le mariage des filles dans la même colonie. La seconde sphère de coopération est le réseau social qui se met en place à l'échelle de la *picada* au cours du temps et peut se transmettre aux générations suivantes. Elle dépend de son propre entretien par les mêmes échanges qui la constitue et implique sans doute la notion de prestige social. Ces « réseaux de réciprocité » doubles sont donc essentiels dans le processus de différenciation sociale (SCHIAVONI, 1994), étant donné notamment l'accès qu'ils donnent aux moyens de production qui permettent la stabilisation et la consolidation des exploitations familiales. ALBALADEJO *et al.* (1994) indiquent aussi que c'est en grande partie dans l'espace agraire local, constitué de ces réseaux de coopération, que les producteurs acquièrent et élaborent leurs connaissances techniques et assurent la cohérence de celles-ci au niveau du système agraire. C'est donc l'espace de mise en place du référentiel local, de génération d'innovations techniques et de leur diffusion. Un exemple d'un tel réseau est donné à Colonia Unión par un des premiers couples de producteurs installés. Celui-ci possède des liens familiaux directs dans la colonie avec trois exploitations. Son ancienneté sur le site, lui a permis un développement et une pérennisation de son système de production, lui conférant ainsi un prestige social notable. L'émancipation prochaine de l'un de ses fils pourrait donner lieu à l'installation d'un commerce au village, pour l'écoulement de la production bovine paternelle.

L'organisation du groupement familial doit concilier la capitalisation de l'exploitation parentale avec

l'installation des enfants. Mentionnons ici les travaux de SCHIAVONI (1995), qui décrit deux stratégies familiales coexistantes en amont de la frontière agraire. La première, dite « de différenciation », contribue à la capitalisation de l'exploitation paternelle, par la mise en place de cultures pérennes et d'élevage à petite échelle. Les besoins en main d'oeuvre par unité de surface sont alors progressivement réduits et les ressources familiales maximisées et intégrées dans le patrimoine familial indivisible, notamment sous forme d'équipement de production. Ce patrimoine passe aux mains de l'un des fils seulement, « sacrifiant » ainsi les autres, dans la perspective de favoriser la reproduction améliorée du système de production paternel. La notion de patrimoine appelle celle de position sociale, dont bénéficient les membres de la famille. Autour de l'exploitation paternelle, le groupe s'organise avec quelques autres fils qui s'installent à proximité et participent aux obligations de réciprocité. Ceux-là se sont constitué un pécule de départ en cultivant du tabac sur le lot familial. Le reste de la fratrie s'installe en ville et les filles font des études secondaires, et concrétisent des mariages socialement ascendants, au bénéfice du groupe. Le regroupement familial « de différenciation » correspond à un fond de sécurité, plutôt qu'à un collectif de travail. La seconde stratégie familiale, dite « égalitaire », a pour but l'accumulation foncière. Les bénéfices dégagés par la production tabacole permet l'installation progressive des enfants. Etant donné les besoins en main d'oeuvre, les filles restent dans la colonie. Le père offre une parcelle au gendre, qui donne sa force de travail et dont l'alliance familiale élargit le groupe. Aucun successeur n'est désigné à l'avance et l'exploitation paternelle peut-être divisée. La stratégie se base sur une décapitalisation progressive de l'exploitation paternelle au profit des enfants, en échange du renforcement et de l'élargissement des obligations de réciprocité familiales, encore amplifiées par le réseau social local. Cependant, ces exploitations sont fortement basées sur les cultures annuelles et parfois fractionnées, présentant par conséquent des risques élevés quant à leur stabilité et leur reproductibilité.

Parallèlement à la conformation de ces réseaux, les producteurs s'organisent de façon spontanée ou, souvent, sur l'impulsion d'agents de développement (ONG, INTA, municipalité) et grâce aux programmes constituant un support aux initiatives. Ces structures amplifient et rendent plus efficaces et équitables les relations des producteurs hors de la colonie. Elles donnent accès à des crédits, à des subventions et à des appuis techniques et logistiques. Elles facilitent l'investissement à un coût moindre, car partagé, et créent un espace d'échange technologique et matériel propice aux innovations techniques et à leur diffusion. Elles rendent plus accessibles les marchés et permettent la mise en place et la gestion d'infrastructures productives commerciales. C'est notamment le cas du groupe *Solidaridad* à Colonia Unión. Il a servi de base à l'accès aux aides financières du PSA, à l'essai de nouvelles techniques agroforestières, à la gestion commune d'un moulin à maïs, à la création d'une pépinière de groupement et a participé à la mise en place du *Mercado Colono*.

#### **II.2.4 - Une composante sociale essentielle à la production**

D'une part, on a vu le caractère omniprésent et essentiel de l'entraide et des échanges matériels entre producteurs d'une même colonie. Ils assurent et renforcent les mécanismes d'évolution des exploitations et interviennent fortement dans le domaine d'innovation et de diffusion technique. La notion de réciprocité conditionne donc l'organisation du système de production et la stratégie familiale sur le long terme. A ce propos, il est intéressant de distinguer deux stratégies reproductives, avec leurs conséquences agraires. La première est fondée sur la capitalisation de la terre et la transmission d'un patrimoine productif, générant ainsi des systèmes peu nombreux mais consolidés et pérennes, de taille moyenne. La seconde vise une accumulation foncière destinée à la répartition entre tous les enfants, assurant une chance égale pour chacun, mais favorisant la création de petites exploitations à consolider. Pour cette seconde stratégie, le capital accumulé est alors nécessairement plus mobile que précédemment. D'autre part, des groupes de producteurs sont mis en place grâce à des agents exogènes, sur des bases participatives destinées à créer des mécanismes d'autogestion. MARY, BESSE (1996) s'interrogent sur le besoin de susciter des formes d'organisation nouvelles à celles existantes. Le regroupement de producteurs en organisations formelles est susceptible de faciliter et rendre plus équitables les relations entre les producteurs et avec l'extérieur, principalement dans un but d'améliorations techniques et productives. Toutefois, une telle structure doit s'articuler harmonieusement avec les réseaux sociaux informels préexistants, en en comprenant le sens. De la même manière, les propositions techniques des organismes de développement doivent prendre en compte leur influence sur les échanges locaux. On verra par exemple dans les chapitres suivants, comment la conversion à la production tabacole altère ce potentiel d'autonomie.

---

\* Le mot « stratégie » ne se réfère pas nécessairement à un calcul rationnel préétabli.

### **II.3 - ORGANISATION DES SOUS-SYSTEMES TRADITIONNELS**

Les besoins en main d'oeuvre sont les plus importants entre août et octobre, étant donné le démarrage de l'activité tabacole en plus des productions vivrières de printemps. La mobilisation reste cependant importante jusqu'en mars, où la récolte et le séchage du tabac se fait en parallèle avec la seconde saison de cultures vivrières. Selon les différents critères employés par deux auteurs (INTA, date inconnue, PERUCCA, 1992), la main d'oeuvre allouée à l'activité tabacole est estimée à 210 et 260 journaliers, répartis sur 140 et 245 jours, à raison de 1,5 et 1,1 journaliers par jour, respectivement. En hiver, la demande des tâches agricoles est réduite et contemple les récoltes de *yerba maté*, les plantations forestières, la préparation des sols et le démarrage des semis de tabac. La *yerba maté* est payée entre fin août et début septembre. Le tabac quant à lui est rétribué entre mai et août en deux versements (l'entreprise tabacole et le FET). C'est en hiver qu'ont lieu les mariages, dû à la disponibilité en temps et en trésorerie.

#### **II.3.1 - Les cultures annuelles de vente : le tabac**

Les cultures annuelles de vente sont essentiellement le tabac, principalement de la variété *burley*. A Colonia Unión, certains producteurs arrivent à en produire jusqu'à 2 ha ou 3 ha. Le *burley* requiert une bonne fertilité chimique des sols. C'est une variété très sensible aux parasites, aux ravageurs et aux aléas climatiques. Pour cela il fait l'objet d'importants traitements au pesticide et engrais chimique fournis par les entreprises tabacoles et dont le coût est retenu sur la vente du produit fini. Les risques économiques sont importants. Depuis la mise en place des semis à partir de juin-juillet<sup>XVIIb</sup>, jusqu'à la récolte puis le séchage et l'emballage qui peut se terminer en mars, la culture du tabac *burley* requiert un investissement de main d'oeuvre considérable dans le temps. De plus, plusieurs tâches, telles que le transfert au champs des semis, sont dépendantes du climat et requièrent une mobilisation rapide et forte de main d'oeuvre. Cette culture rentre donc en compétition avec le traitement des cultures vivrières. Certains producteurs ne peuvent tout simplement pas affronter d'éventuels incidents climatiques ou sanitaires durant le cycle de production. Ajoutons qu'il est avéré que les producteurs tabacoles sont confrontés à des risques médicaux graves spécifiques à leur activité. En effet, ceux-ci n'utilisent pas d'équipement de protection et n'appliquent pas toujours des règles d'hygiène strictes après usage des agrochimiques. Pour ces mêmes raisons, les animaux et le reste de la famille peuvent être affectés.

La variété de tabac *criollo* est, quant à elle, plus rustique et moins exigeante en intrants. Elle se plante à plus faible densité (10 000 au lieu de 18 000 plantes), sur des surfaces plus réduites (1ha contre 1,5 ha de *burley* en moyenne à Misiones), avec des rendements en masse à l'hectare plus faibles et finalement des prix au kilo de 45 % moins élevés. Les semis sont plus précoces et les récoltes plus tardives, mais la demande instantanée en main-d'oeuvre est réduite. Ainsi, lorsque la production de tabac combine *burley* et *criollo*, la force de travail tabacole est mieux distribuée au cours de l'année.

Au sein de la famille, tout le monde est mobilisé par l'activité tabacole, quelque soit le sexe et parfois l'âge. Toutefois, certaines tâches, telles que la préparation du sol, l'application d'agrochimiques et la coupe des plantes à la récolte est plutôt attribuée aux jeunes hommes. Les femmes interviennent dans les tâches plus graduelles, mais aussi souvent monotones et pénibles telles que le sarclage et les tâches post-récolte de séchage et de classification. D'autre part, les travaux tabacoles peuvent faire l'objet de mobilisation de main d'oeuvre dans l'entourage sous forme de *cambio de día* ou d'*ayutorio* réduit. Une telle coopération s'étend cependant rarement au-delà du réseau familial. En effet, les tâches comme la récolte sont souvent à réaliser dans chaque exploitation durant une même période assez courte. Lors du séchage, le tabac est entreposé avec soin dans le hangar construit à cet effet. Celui-ci fait aussi office de grenier, de procherie ou d'étable, voire d'habitation pour les plus précaires, bien que les instructeurs l'interdisent pour des questions de qualité.

Quelques firmes seulement se partagent le marché du tabac à Misiones. Une seule achète la variété *criollo*. Ajoutons que plusieurs de ces entreprises appartiennent au même groupe multinational. Le passage à la culture du tabac *burley* s'est traduit par des exigences accrues en qualité de feuille et en classification. Les plantes étant plus fragiles, la production impose le respect d'un itinéraire technique plus strict et consommant plus d'intrants. De plus, les instructeurs exigent de ne plus utiliser les hangars à tabac comme porcherie ou étable. Autrefois, la vente du *criollo* se faisait selon des critères plus souples et s'effectuait auprès des *habilitados*, avec qui les producteurs entretenaient une relation personnalisée. Ces intermédiaires assuraient une interface moins rigide avec les entreprises tabacoles, que les actuels instructeurs. De plus, les producteurs sont officieusement tenus de respecter leurs engagements vis-à-vis de telle ou telle firme, sans pour autant bénéficier d'un contrat écrit. Cette dépendance s'exprime parfois par une attente prolongée avant de se faire acheter le produit séché, impliquant une perte en poids significative. La dépendance technique et commerciale accrue évoque une « autonomisation » (DOMINGUEZ, 1995) de l'activité tabacole dans le système de production. La normalisation de cette activité revêt sans doute un aspect plus égalitaire évoquant l'état de droit. Cependant, ce nouveau mode à caractère industriel entre en contradiction avec la logique des

producteurs, fortement conditionnée par leur capacité à faire appel à un réseau social fondé sur des relations domestiques et marchandes impliquant tout le système de production dans son organisation et sa trajectoire. Il convient d'ajouter seule l'affiliation, obligatoire, des producteurs tabacoles à l'APTM permet aux producteurs l'accès à une sécurité sociale, mais aussi à des prêts et à une retraite. C'est une donnée parfois fondamentale, quant il s'agit de comprendre la décision des producteurs quant à la poursuite de cette culture.

Le tabac est, de préférence, mis en place sur des parcelles récemment essartées. Les sols les plus fertiles sont privilégiés. C'est notamment le cas des sols grossiers déclifs, dont la faible profondeur ne restreint pas l'enracinement, mais augmente l'érodibilité. Le remuement du sol lors de sa préparation par labour à l'araire (excepté dans les deux premières années) et le contrôle systématique des adventices à la houe et à l'aide d'herbicides l'exposent d'autant plus à l'érosion. Le tabac est rarement cultivé plus de trois ans au même endroit, jusqu'à ce que la fertilité commence à décroître et que les adventices et les parasites prennent de l'importance. La culture du tabac est donc exigeante en terres nouvelles, souvent incapables de supporter une agriculture annuelle continue, qui plus est commerciale, même à moyen terme. Les producteurs estiment en général que le tabac *burley* ne peut se cultiver plus de trois ans sur une même parcelle, sans devoir augmenter significativement les doses d'engrais et de pesticides, ainsi que les efforts de sarclage. Ajoutons enfin à ce constat un risque écologique à la production de tabac. L'utilisation du bromure de méthyle, utilisé dans la préparation des semis, est en voie de remplacement à Misiones. Il n'en demeure pas moins un usage intense d'agrochimiques pour la manipulation rationnelle desquels les producteurs manquent de connaissances techniques, et qui plus est sous un climat d'intense activité hydrique. Il en résulte nécessairement un risque de contamination des cours d'eau.

### **II.3.2 - Les cultures vivrières**

Les cultures vivrières sont principalement annuelles, telles que le maïs, le manioc, les haricots en grain, la canne à sucre et le soja. On trouve aussi, sur de moindres surfaces, le riz, la patate douce, la courge, la Calebasse, la pastèque, le melon, le concombre, l'ail et d'autres légumes. Le manioc, le maïs, la canne à sucre et les haricots en grain sont à la base de l'alimentation humaine. D'autre part, les trois premières cultures participent activement à l'alimentation des animaux, en particulier du cheptel bovin, surtout lorsque le pâturage sèche en hiver. Par exemple, à Picada Molino, un producteur donne près de 90% du manioc aux animaux. Ainsi, le projet d'un agriculteur d'augmenter son cheptel s'exprime simultanément à un besoin d'étendre la production en annuelles. Le soja est donné aux poules et aux cochons.

Étant donné son rôle dans l'élevage, le maïs sert parfois de monnaie d'échange pour le troque. De plus, la canne à sucre peut être transformée à l'aide d'un *trapiche* en *rapadura*, pour être vendue ou consommée. Les autres productions vivrières font rarement l'objet de troque ou de vente, sauf depuis le développement de marchés locaux tels que les *ferias francas*. Ainsi, malgré leur rôle diversifié, les productions vivrières n'ont pas traditionnellement vocation commerciale. Elles interviennent plutôt dans l'entretien des animaux et la sustentation domestique, ce qui relève de la gent féminine. Les hommes interviennent éventuellement dans les travaux de labour, voir de transport aux animaux. Au cours de l'année, il y a deux saisons pour ces cultures : au printemps en même temps que le tabac et en été.

Les haricots en grain sont semés dans un coin d'un nouvel essart, où la terre est plus fertile. Le maïs et le manioc sont cultivés sur des parcelles individuelles ou en association, sur des surfaces de un à plusieurs hectares. Le maïs peut être cultivé sur des essarts récents en été à la suite du tabac ou sur d'anciennes parcelles tabacoles. Le manioc succède traditionnellement au maïs, comme il requiert une fertilité moindre. La canne à sucre est en général cultivée en une frange bordant une parcelle. Le soja et les autres cultures vivrières sont souvent semés à la périphérie des essarts ou entre les lignes de maïs et de manioc. Les légumes et les fruits, traditionnellement cultivés dans les parcelles en culture annuelle récentes et proches des sources d'eau, sont progressivement cultivés à Colonia Unión en jardin potager fermé (*huerta*), près de la maison, avec l'appui du programme *Prohuerta* (achat de grillage, de tissu protecteur du soleil, de matériel d'irrigation). Ajoutons que les cultures vivrières sont aussi cultivées pendant plusieurs années dans les *yerbales* récents, notamment dans leur phase de mise en place. Il est à noter enfin que peu d'exploitations présentent des greniers permettant le stockage de grain et de fourrage, notamment pour l'hiver. Une contrainte importante à la conservation est l'humidité et la prolifération des ravageurs. Le défaut d'électricité empêche aussi la conservation de produits frais tels que la viande ou des légumes. Les surfaces qui sont attribuées aux cultures vivrières varient en général de 0,5 ha à 4 ha. Toutefois, étant donné leurs modes de culture, il est souvent difficile d'en estimer précisément l'étendue.

À la différence du tabac, les cultures vivrières suivent un itinéraire technique qui ne répond pas à une logique commerciale et occupent une seconde place dans l'attribution de la main d'œuvre. De plus, elles sont souvent plus rustiques, surtout par rapport au *burley*. Ainsi, la préparation du sol et le sarclage est moins intensif. Par exemple, les herbicides sont exclusivement liés à l'activité tabacole. Ajoutons que des résidus

de récolte peuvent demeurer sur le sol. Le potentiel érosif des cultures vivrières, ainsi que leurs exigences en fertilité sont alors inférieurs. Leur production n'en demeure cependant pas moins un facteur important d'érosion, notamment étant donnée leur adéquation avec les sols les plus fragiles. Les durées de production envisagées par les producteurs pour des cultures annuelles vivrières telles que le maïs et le manioc varient. Cependant, cinq ou six ans semble une échelle de grandeur adéquate.

### **II.3.3 - Les cultures pérennes de rente traditionnelles**

Les cultures pérennes de rente traditionnelles sont la yerba maté, le thé et le toung. A Colonia Unión, on trouve uniquement de la yerba maté, plantée sur des surface variant de 0,5 ha à 12 ha. Les plantations les plus vastes correspondent à des exploitations déjà anciennes sur le site et disposant de bonnes capacités de transformation. Comme il a été indiqué au paragraphe (I.5), les cultures pérennes connaissent actuellement une dévalorisation importante. L'année 2001 a même été marquée par des manifestations prolongées menées par les moyens producteurs, face à la forte crise de la yerba maté. Illustrant une telle crise, les producteurs de Colonia Unión n'ont pas planté de nouveau *yerba* depuis trois ans. Depuis cette même période, la plupart des producteurs ont stoppé la récolte et parfois même l'entretien de leurs parcelles déjà en production. Seuls les plus gros producteurs continuent à vendre.

La première récolte s'effectue au bout de trois ans, mais la production n'atteint son niveau maximum qu'au bout de six ans. La récolte est généralement réalisée par une équipe de journaliers travaillant pour l'entreprise qui séchera les feuilles. Le thé est une culture dont la récolte est désormais mécanisée. Les producteurs doivent avoir un véhicule propre ou groupé, pour acheminer la récolte aux plantes de séchage moins nombreuses que pour la yerba maté. Le toung est une plante de beaucoup plus facile entretien que les précédentes. Elle ne requiert qu'un désherbage à la machette avant que les fruits ne tombent. Ceux-ci sont ramassés au sol. Il sont actuellement vendus à de très rares acheteurs qui les exportent. Lorsque la baisse des prix ne permet pas la récolte, la plantation est tout simplement abandonnée jusqu'à une meilleure année.

La main d'oeuvre allouée à ces productions connaît aussi une division des tâches, les femmes intervenant plus particulièrement, encore une fois, principalement dans le sarclage. La récolte des feuilles de yerba maté est couramment réalisée par une équipe d'hommes étrangers à la colonie et payés par l'acheteur ou par le même producteur.

Ces différentes cultures requièrent des sols profonds et bien drainés. La yerba maté est plantée à des densités variables de 1100 à 1800 plants/ha. Ces variations sont liées à la durée prévue par le producteur pour la phase en cultures annuelles intercalées (de trois à six ans). Les plantes sont maintenues à l'état d'arbuste. La pratique la plus courante de récolte des feuilles implique l'élagage quasi total de la plante, dont on récupère les feuilles et les rameaux tendres<sup>XIIa</sup>. Une telle démarche réduit sans aucun doute la protection du sol de ce couvert pérenne. La plantation requiert un sarclage à la houe ou à l'araire, notamment en été, pour réduire la compétition des adventices avec les arbustes. Cette pratique est parfois exagérée par les colons dont une tradition, sans doute liée à leur héritage européen, tend à entretenir le sol des *yerbales* propres et rouges. Cependant, étant donnée la localisation des sols utilisés et la moindre fréquence d'exposition du sol à l'érosion hydrique, cette dernière-ci peut être moindre que dans des parcelles d'annuelles. Les plantations de thé, quant à elles, sont maintenues basses et en rangs serrés, offrant une très bonne protection au sol. Les plantations de toung présentent des arbres espacés, mais dont le sol est peu perturbé. A long terme, ce sol tendrait cependant à s'appauvrir. Les cultures pérennes traditionnelles en général ont une durée de vie productive estimée à vingt-cinq ou trente ans tant par les producteurs que par les techniciens.

### **II.3.4 - Autres productions**

La citronnelle est une culture cespiteuse pérenne de rente. Il s'agit de l'aromatique la plus produite à Misiones. L'extension géographique de cette production, valable pour les autres essences, est en fait restreinte à une frange de quelques kilomètres de largeur, le long des rives de l'Uruguay, à El Soberbio, où les brouillards fluviaux inhibent les gelées. Néanmoins, les essences sont aussi produites à moindre échelle dans le reste de la commune, ainsi que sur quelques hauteurs de San Vicente, notamment sur l'interfluve de la route 13, comme c'est le cas à Picada Molino. L'entretien de la citronnelle n'est apparemment pas très intensif en main d'oeuvre. Cette culture est praticable sur terrains sommaires. De plus, elle réalise un bon contrôle de l'érosion hydrique par une couverture dense du sol. Cependant, l'extraction de son essence avec des alambiques, sur les lieux même des récoltes, est très demandante en combustible. Ainsi, il semble que la pratique d'essarter « parcequ'il manque du bois de chauffe » ait pu exercer une pression importante sur la masse forestière locale. D'autre part, dans la plupart des exploitations, on trouve près des maisons des arbres fruitiers, notamment des agrumes tels que mandarine, citron, orange et pamplemousse, destinés à

l'autoconsommation. Les bananiers souvent présents est forment une rangée qu'on protège de l'incidence des gelées. Enfin on trouve des avocatiers, des goyaves et des papayes, très sensibles aussi. Rares sont les arbres fruitiers autochtones plantés. Leurs fruits sont essentiellement mangés par les enfants se baladant dans l'exploitation. L'activité de reforestation dans les systèmes de production des petits producteurs de la frontière agraire n'est pas une activité traditionnelle ni ancienne. Ce thème fait l'objet d'un paragraphe dans le diagnostic agroforestier.

### **II.3.5 - L'élevage**

Les productions animales quant à elles sont essentiellement bovine, porcine et avicole. Des chevaux sont accessoirement utilisés comme force de travail ou source de prestige. Outre le cheptel traditionnel, on trouve parfois des moutons, des cochons d'Inde et des lapins, mais leur consommation n'est pas traditionnelle à Misiones. Enfin, dans la province, des essais d'élevage de gibier sont à l'étude, notamment de carpincho, paca et agouti. A Colonia Unión, le gros bétail comprend en général plus de quatre têtes et jusqu'à vingt pour certaines exploitations. Certaines en sont cependant dépourvues. Il comprend en général au minimum une paire de boeufs, ainsi qu'une vache, pour la reproduction et la consommation de lait. Il est traditionnellement composé de vaches *criollas*. Cette race est issue des animaux importés par les premiers colons européens, c'est-à-dire des zones tempérées. Elle est peu productive dans les conditions tropicales de Misiones. Le zébu est aussi répandu, parfois croisé à la race précédente, pour sa résistance aux parasites et à la chaleur. Il peut être aussi combiné avec la race Hereford, donnant des animaux à la fois robustes et de meilleur rendement en viande. Le cheptel dans les colonies est nécessairement renouvelé grâce à des apports extérieurs (ALBALADEJO, 1987). C'est cependant le fait des producteurs les plus capitalisés et disposant de moyens de transport. Il n'existe pas de système régional permettant un approvisionnement en bovins régulier, accessible et rentable pour tous les producteurs. Outre la faible qualité génétique des animaux, les techniciens identifient le manque de soin comme déterminant de la faible productivité de l'élevage bovin à Misiones. Ce problème est aussi soulevé pour la production porcine et avicole. Y participe le fait qu'à l'instar des médecins, les vétérinaires sont rares et coûteux dans les colonies. De plus, les producteurs n'ont pas d'étables et seulement parfois des porcheries ou des poulaillers. Afin de comprendre les déficiences dans la gestion de l'élevage et les perspectives qu'offre celui-ci, il est nécessaire d'élucider l'intérêt des producteurs à investir dans cette activité.

L'élevage, en particulier bovin, présente un intérêt particulier pour l'analyse des systèmes de production à Misiones. Il concerne la quasi-totalité des exploitations : soit directement en participant à leur structure même (possession de bovins et/ou de prairies) soit indirectement (troc pour de la viande, du lait, accès à du fourrage naturel). Il permet de constituer une réserve financière rapidement monétarisable. Cela est notamment dû à l'existence d'un marché local relativement sûr de la viande bouchère. Cette forme d'épargne n'est, de plus, pas soumise aux fluctuations du contexte économique extérieur. Notons qu'il s'agit plus d'une accumulation de capital que d'une rente, probablement pour des questions de rentabilité, justement. Ainsi, pour que cette seconde fonction économique soit réalisable, la première doit être remplie. Toutefois, pour des producteurs non-tabacoles, l'élevage porcine peut devenir l'unique source de revenu et participer d'une logique commerciale. La production de lait, de fromage ou de charcuterie peut occasionnellement générer des revenus complémentaires, par exemple dans les *ferias francas*. Mais les animaux sont aussi et surtout une source indispensable d'alimentation riche en protéines et en calcium. Enfin, les boeufs représentent une force de travail<sup>XVIIIa</sup> décisive dans la stratégie productive. Ils interviennent principalement dans la préparation du sol, mais aussi dans le halage des troncs hors de l'essart ou dans le transport de marchandises dans la colonie. Dû à cette pluralité fonctionnelle, les animaux d'élevage interviennent dans la structuration de l'espace social local.

Certes, le cheptel peut divaguer, causer des dommages et faire l'objet de conflits. Mais il fonde aussi certaines formes d'échange, tels que le gardiennage ou la mise à disposition de fourrage inutilisés. L'abattage d'un animal donne lieu à un partage de la viande, étant donné que celle-ci ne peut être conservée. Les animaux font aussi l'objet de cadeaux, voir de transmission de patrimoine et de force de travail, lors de l'émancipation des enfants. Les boeufs interviennent aussi lors d'*ayutorios* et de *cambio de día*, où ils sont mis à disposition d'autrui. L'élevage ne revêt alors pas, voire peu, une fonction commerciale. Il présente d'abord deux dimensions domestique et productive, mais aussi sociale, voire de prestige et affective. Ce point de vue permet d'entrevoir plus clairement des raisons des refus auxquels sont confrontés les programmes de développement centrés sur cette activité dans un but essentiellement productif et commercial.

Pour les bovins, il existe deux modes de pâturage pratiqués traditionnellement. Le premier est le maintien au piquet<sup>XVIIIa</sup>, l'animal étant changé de place périodiquement. Le second correspond au pâturage simple en enclos. Le pâturage rotatif n'est qu'exceptionnel. Les réserves de fourrage sont, elles, aussi diverses. Les boeufs en particulier paissent le long des chemins<sup>XVIIIa</sup>, maintenant ces derniers plus propres et praticables.

ALBALADEJO (1987) souligne l'importance quantitative de cette première ressource. Une seconde source de pâture est le pré<sup>XIXa</sup>, parfois clôturé, entretenu par une coupe périodique des adventices à la machette. Les pâturages naturels sont peu nutritifs. Le *pasto jesuita* est apprécié car il est peu sensible au gel. A Colonia Unión, un certain nombre de pâtures exotiques sont plantées<sup>3</sup>, ainsi qu'une variété améliorée de *pasto jesuita*, dit Rauch. Notons qu'il s'agit probablement d'innovations auxquelles l'ONG locale a contribué. De plus, les producteurs ayant les moyens de voyager annuellement au Brésil rapportent des espèces et des variétés différentes. Un troisième type de fourrage est la *capuera*, souvent sans enclos. Il s'agit d'un essart ancien et pour l'entretien duquel on ne dispose pas de suffisamment de main d'oeuvre. Une pâture a parfois été semée à la suite de la phase agricole, mais elle est vite dominée par la régénération naturelle. Fait intéressant, on s'aperçoit que dans les prés-*capueras*, certaines espèces d'arbre en particulier, tels que laurel guaica, canela viado ou guatambú<sup>XX</sup>, régénèrent sous l'effet de la pression sélective exercée par le bétail.

Lorsque la strate ligneuse se développe, ces *capueras* représentent une source de fourrage appréciée en hiver. En effet, à cette époque de l'année, les pâtures à ciel ouvert et en particulier les exotiques -qui ont une origine plus tropicale- sont « brûlées » par les gelées<sup>XVIIIb</sup>. Sous le microclimat modéré du couvert ligneux, la strate herbacée reste verte. De plus, les arbustes représentent un fourrage aérien significatif. Toutefois, il semble que cette alternative ne soit pas assez nutritive, résultant insuffisante pour empêcher les pertes de poids saisonnières. Selon le même principe que les prés-*capuera*, les producteurs incluent dans leur enclos une surface en forêt attenante au pré. Le bétail peut alors s'y réfugier en hiver pour y trouver des températures nocturnes plus clémentes, ainsi que du fourrage encore vert, ou bien en été pour éviter les températures trop élevées. La dernière source fourragère correspond aux compléments issus des cultures vivrières, c'est-à-dire le maïs, le manioc et la canne à sucre. En général, tout l'appareil végétatif de ces compléments est donné aux animaux dans le pré. Comme on l'a vu au paragraphe (II.3.2), une grande partie de ces productions est allouée aux animaux. Cela signifie l'utilisation de plusieurs variétés agricoles spécifiques et une corrélation entre l'augmentation du cheptel et de la surface en vivrières. Rappelons aussi que les producteurs ne disposent pas de moyen d'ensilage. En été, voire au début de l'hiver à la suite des premières gelées, des producteurs complètent la diète avec du *pasto elefante* tropical. Il est généralement cultivé en franges attenantes au pré et coupé à la machette. Cependant, à Colonia Unión, il existe un cas de pâturage horaire : les animaux sont amenés à paître quotidiennement à tour de rôle, dans un enclos de *pasto elefante*. En outre, l'engrais vert *avena*<sup>XVIIa</sup> sert de fourrage en hiver pour les porcs, les bovins et les chevaux : soit en pâturage direct, soit après coupe et transport. Il existe d'autres espèces d'engrais vert susceptibles de répondre à cette attente<sup>4</sup>. On peut faire l'hypothèse que la diffusion de cette technique de conservation est conditionnée par l'aptitude fourragère des espèces utilisées. Indiquons enfin que la production de soja est notamment destinée à la volaille et aux porcs.

L'entretien des animaux domestiques, surtout inférieurs, est en général attribué aux femmes. Les jeunes hommes sont parfois chargés de l'élevage porcin. C'est aussi aux hommes qu'incombe la gestion des boeufs et des animaux bovins destinés à la vente. Le désherbage des prés ne semble pas être une tâche prioritaire dans l'agencement de la main d'oeuvre. Sa nécessité croît cependant avec l'ancienneté et le degré de dégradation des prés. En effet, le mode de pâturage non rotatif impose une charge continue trop élevée révélée par l'aspect ras de la pâture. La moindre compétition et la dégradation du sol découvert confère progressivement l'avantage aux adventices<sup>XIXa</sup>. D'autre part, le pâturage rotatif est difficile à mettre en place, principalement à cause des coûts d'installation des enclos : achat des barbelés, taille des piquets, excavation et dressage de la clôture. Cette dernière tâche fait souvent l'objet de *cambio de día* et les piquets sont parfois les restes des troncs calcinés qui demeurent dans les essarts avoisinants. Le pâturage rotatif requiert une attention régulière et assidue de la qualité des fourrages et donc plus de main d'oeuvre allouée à cette tâche. Enfin, comme j'ai pu l'observer à El Soberbio, la condition foncière d'occupant illégal peut se révéler être une contrainte majeure à l'installation d'une clôture.

Les prés sont installés sur des parcelles jointes et donnant accès à un cours d'eau. La baisse de fertilité ne permet plus la poursuite de l'activité agricole. Il s'agit aussi souvent de sols peu aptes aux cultures pérennes. Il s'agit alors souvent de sols sommaires et déclifs situés dans les parties basses de petites vallées<sup>XIXa</sup>, ou bien de sols hydromorphes englobant des zones marécageuses. Dans le premier cas, le plus fréquent, les sols sont en particulier propices à l'érosion hydrique, surtout sous surpâturage. De plus, par leur localisation topographique, ces prés sont sans doute particulièrement soumis aux gelées. Malgré ces conditions pédologique apparemment défavorable, ALBALADEJO (1995) indiquait qu'à Paraje Luján, les producteurs envisageaient les prés comme récupérateurs des sols se trouvant en-deçà du seuil minimum de fertilité pour la production agricole. La période variait de cinq à quinze ans, selon la pente. Ces prés entraient dans une rotation culturale revenant aux cultures vivrières. A Colonia Unión, en revanche, les producteurs ne semblent pas avoir cette vision de cyclique de retour à la phase agricole. Il est possible que l'évolution du contexte économique et les programmes d'aide (clôturage, pâturages améliorés) aient conduit à une pérennisation des prés dans les projets des producteurs de Colonia Unión. Toutefois, les essarts en pré-*capuera* non clôturés demeurent potentiellement des parcelles nouvellement agricoles.

L'élevage par les petits producteurs de Misiones est considéré techniquement comme improductif. Cela s'explique notamment par les difficultés d'accès à du matériel génétique animal et à du fourrage de qualité, ainsi qu'aux soins vétérinaires. Il n'empêche que l'élevage, en particulier bovin, intervient au sein du système de production fondamentalement dans la sustentation domestique, dans la constitution de réserves financières et comme moyen de production, mais aussi dans la génération de revenus diversifiés, ainsi qu'au niveau de l'espace local familial et social dans des processus d'échange, de prestige et de transmission de patrimoine. Il s'agit donc d'une activité cruciale dans l'organisation des systèmes de production et du système agraire local. Etant donné la façon dont il est intégré avec les autres sous-systèmes de production au sein des exploitations, l'élevage bovin est pratiqué sur des terrains en fin de phase agricole, mais aussi en forêt et sur le bord des chemins. Notons que les prés ont potentiellement une capacité régénératrice des sols et qu'ils peuvent retrouver un usage agricole. Le clôturage est une étape décisive dans la gestion du cheptel et du fourrage. Cependant, c'est aussi un obstacle à la mise en place d'un pâturage rotatif rationnel. ALBALADEJO (1987) conclue à juste titre que l'élevage bovin est une forme relativement facile et peu onéreuse de mettre en valeur des surfaces de fertilité moindre. Autrement dit, il ne s'agit pas d'une activité intensive en moyens de production, selon la logique de stabilisation et de consolidation des producteurs. Pour conclure, rappelons l'existence significative du cheptel inférieur, dont la gestion et les fonctions rappellent celles du gros bétail.

### **II.3.6 - Forêt et essartage**

La forêt est, sur le front pionnier, l'unique capital disponible sur l'exploitation avant installation. La capacité de transformation de ce capital forestier en capital agronomique et matériel définiront en partie les perspectives d'évolution des producteurs. La vente du bois n'est théoriquement possible qu'après avoir entrepris une démarche de régularisation foncière. Cette vente s'opère généralement à la suite d'une demande de permis d'essartage. Les exploitants forestiers achètent alors sur pied cinquante arbres qu'ils choisissent, étant tenus de respecter des critères fixés par le MERNR. L'acheteur paie le producteur en argent, mais souvent aussi en planches issues de la vente. La forme d'extraction ne respecte aucune règle de précaution par rapport au reste de la masse forestière, qui de toute façon sera abattue. Il reste toujours des arbres susceptibles de trouver un usage domestique, pour la construction par exemple, mais qui ne pourront pas être débités, faute de moyens. La forêt ne semble pas présenter de fonction significative autre que de capital financier et de fertilité, à l'exception cependant de la réserve fourragère évoquée précédemment. Les connaissances sylvoles des producteurs varient. Les qualités principalement reconnues pour les espèces forestières sont l'usage comme bois de construction ou combustible. La consommation des fruits sylvestres est reléguée aux enfants et peu développée. Bien qu'il existe des connaissances quant à l'usage médicinal de certaines plantes, il ne semble pas exister de véritable savoir pharmacologique. La chasse est un loisir occasionnel, mais apprécié. Les producteurs sont conscients de la diminution du gibier et il vont dans la RBY pour en trouver. Toutefois, la forêt entourant les parcelles est aussi hôte d'oiseaux et de mammifères ravageurs tels que les perruches, les singes et les pécaris qui provoquent d'importants dommages dans les champs, notamment de maïs.

Les permis d'essartage sont octroyés pour cinq hectares. Ils sont aussi soumis au type de statut foncier, mais sont plus faciles à réaliser illégalement que la vente de bois. Cette forme est d'ailleurs la seule possible pour un producteur récemment installé, avant d'acquérir les moyens financiers pour la régularisation. L'essartage n'est pas toujours réalisé en une seule fois, selon les besoins et les capacités de transformation du producteur. La durée du travail peut s'étaler sur plusieurs semaines, en faisant appel au *cambio de día* ou à un *changuista*, ou bien résulter plus rapide lorsqu'il s'agit d'un *ayutorio*. Cette tâche implique surtout la possession d'une tronçonneuse, de machettes et de limes, ainsi que d'une force de débardage (chaîne et boeufs). L'essartage se compose de plusieurs étapes qui sont : le débroussaillage, l'abattage des arbres, le séchage des feuilles, un premier feu léger, puis un second après avoir débité les branches. Les troncs qui ne se sont pas consumés sont halés hors de l'essart ou disposés parallèlement, souvent perpendiculairement à la pente. Des voisins peuvent venir chercher du bois de combustible ou de construction, débarrassant ainsi la surface agricole. A Picada Molino, bien qu'il réponde à un besoin agricole, l'essartage est parfois justifié par le besoin en bois de feu. Il est donc raisonnable de penser que dans la zone de production de citronnelle telle que El Soberbio et une partie de San Vicente, la pression sur les ressources forestières est significativement accrue par de tels besoins. Toutefois, il n'existe aucune étude quantifiant les besoins locaux, les usages ni la disponibilité en combustible de cette zone de Misiones.

## II.4 - LE REFERENTIEL TECHNIQUE LOCAL

Une colonie est soumise à des contraintes de milieu écologiques et économiques. A l'échelle de cette colonie, les producteurs créent des réseaux d'échanges de connaissance et de coopération technique. Ces interactions intenses génèrent un référentiel encadrant les prises de décision des producteurs. Il s'agit de normes techniques correspondant au fonctionnement spontané du système agraire. Ce fonctionnement tend à une forme d'équilibre résultant de la dynamique des divers systèmes de production, c'est-à-dire de l'intégration des projets et des moyens des producteurs et de leur signification dans le temps et dans l'espace. Le référentiel technique local est alors une culture technique inconsciente inhérente à chaque colonie, à chaque espace local d'échange et de coopération.

ALBALADEJO (1987) a mené une série d'enquêtes auprès des producteurs du Paraje Luján, afin de déterminer un tel référentiel pour cette colonie. Les données portaient d'abord sur la succession culturale envisagée par les producteurs<sup>5</sup>, puis sur leur propre évaluation de la durabilité des différents modes d'occupation du sol<sup>5</sup> : nombre d'années avant une baisse du rendement contraignant le producteur à changer de culture, ou bien nombre d'années avant un rétablissement de la capacité productive du sol. Ces estimations varient en fonction de la pente du terrain, indiquant une reconnaissance de l'érodibilité de sols. En fait, les producteurs ne conçoivent apparemment pas le phénomène d'érosion, comme l'illustre ce commentaire d'un producteur à un technicien de l'INTA : « les pierres poussent » ! Cependant, leur expérience collective aurait conditionné leurs références techniques ainsi. Les données présentées dans ALBALADEJO (1994) semblent coïncider globalement avec les conceptions en vigueur à Colonia Unión. Ce référentiel sera donc utilisé par la suite dans l'évaluation de la reproductibilité écologique des différents types de système.

Selon ALBALADEJO (1994), donc, la forêt est une réserve de fertilité. Le tabac est mise en place dans la saison suivant l'essartage. Sa production, destinée à la vente, provoque le besoin de nouveaux essartages au bout de trois ans, ou bien le besoin de doses supérieures d'intrants et de main d'oeuvre pour l'entretien. Les cultures vivrières sont perçues comme moins demandeuses en fertilité que les annuelles de vente (notamment parcequ'elles ont rarement une destinée commerciale), mais beaucoup plus que les cultures pérennes. Elles prennent alors le relais du tabac, pour une durée estimée à cinq ou six ans. Entre les mêmes vivrières, on observe une hiérarchisation temporelle des cultures : les flageolets précèdent le maïs auquel succède le manioc. Les cultures pérennes de vente succèdent aux cultures annuelles et ne nécessitent une rotation qu'après deux ou trois décennies. Les prés et les *capueras* apparaissent sur des terrains en fin d'utilisation agricole annuelle ou pérenne. Ces occupations du sol sont considérées comme régénératrices des sols par les producteurs. Ainsi, elles pourraient soutenir à nouveau une production vivrière annuelle au bout de cinq et vingt-cinq ans respectivement. Cette conception diffère apparemment de celle des producteurs de Colonia Unión. Cette écart tiens sans doute à une évolution récente de la gestion des pâturage et des objectifs du rôle prévu pour l'élevage au sein de l'exploitation.

Ce référentiel technique n'est pas antagoniste, mais bien complémentaire de la vision des agronomes diplômés. Ajoutons aussi qu'à Misiones, on dispose de peu d'information chiffrée publiée sur la dynamique de la fertilité des sols chez les petits producteurs. Signalons toutefois une étude entreprise à l'EEA-INTA Cerro Azul. Celle-ci porte sur la dynamique de la matière organique et des nutriments dans les systèmes de production annuels. A l'aide du référentiel technique local, donc, on peut estimer la reproductibilité écologique des exploitations, en se basant sur les projets des agriculteurs. Deux indices sont calculés. La somme des surfaces des différents types d'occupation du sol, affectées de leur coefficient respectif (négatifs lors d'une perte de la fertilité et positive lors d'un gain), est divisée par la surface de l'essart (premier indice) ou par la surface totale de l'exploitation (second indice). Ces indices expriment les pertes ou les gains de surface en pourcentage de surface considérée par an. Certes les valeurs des coefficients ne correspondent pas à des valeurs expérimentales scientifiques. Cependant, et c'est notre objectif, elles traduisent les perspectives d'avenir des exploitations au sein de leur colonie, à partir de leur dynamique actuelle et avec les critères techniques inhérents au système local.

## II.5 TYPOLOGIE DES SYSTEMES DE PRODUCTION DE LA FRONTIERE AGRAIRE DE MISIONES

Les phases de terrain à Colonia Unión et à Picada Molino n'avaient pas pour objectif l'élaboration d'une typologie des systèmes de production de la frontière agraire de Misiones. Un tel travail a déjà été réalisé par PERUCCA (1992) au niveau du Paraje Luján et par DUVERNOY (1994) et ALBALADEJO *et al.* (1994) à l'échelle de la commune de San Pedro. Les informations recueillies permettent cependant de mieux comprendre les raisonnements suivis par ces chercheurs et les conclusions présentées. De plus, DOMINGUEZ (1995) et SCHIAVONI (1995) mettent plus spécifiquement en lumière les conséquences agraires de la transition tabacole et les stratégies familiales des producteurs, par leurs contributions respectives qui sont postérieures. Enfin, il est nécessaire de prendre en compte les changements éventuels du contexte agricole depuis dix ans et de recadrer la réflexion précisément sur la ZI-RBY. L'objectif final est

donc d'adapter, si nécessaire, les diagnostics antérieurs au contexte actuel, d'en détacher une problématique particulière à la recherche agroforestière et de replacer la réflexion dans le cadre spécifique de la ZI-RBY.

Ce travail tend à valider les critères employés pour l'élaboration des typologies et à confirmer la logique présentée par les auteurs sus-mentionnés. La typologie suivante est donc directement inspirée de leurs publications, avec une inclinaison particulière pour PERUCCA (1992). En effet, ses travaux m'ont semblé les plus explicatifs, dans le domaine qui nous intéresse présentement. De plus, elle fournit une évaluation de la durabilité écologique de chacun des types de production, à l'aide du référentiel technique local proposé par ALBALADEJO (1987). PERUCCA (1992) différencie donc cinq types de producteur, selon leurs capacités d'équilibrage respectives<sup>6</sup>.

### **II.5.1 - Premier et second types, incapables de stabilité**

Le premier type regroupe des producteurs en phase d'installation et en début de cycle familial, comme par exemple un jeune couple avec des enfants en bas-âge à nourrir. Il peut aussi s'agir de jeunes hommes seuls, parfois des vieux « retardataires »\* et/ou des *chacrerros*, dont les statuts fonciers sont précaires. Sur le front pionnier, les nouveaux venus disposent d'un capital souvent restreint. Leur objectif est donc de dégager quelques revenus financiers, tout en mettant en place les cultures vivrières indispensables à la sustentation de la famille. Le terrain est de taille variable, allant de surfaces de 10 ha à 30 ha, avec la plupart des petits terrains. Ces systèmes de production tirent leur unique revenu de la production tabacole de variété *burley*. DOMINGUEZ (1995) indique que certains de ces producteurs peuvent combiner cette activité avec la *changa*. Ces exploitations disposent de peu d'équipement, pouvant manquer d'une tronçonneuse, d'une araire ou de boeufs, essentiels pour l'essartage et la mise en production. Les surfaces cultivées sont les plus réduites, variant de 1 ha à 4 ha, avec souvent moins de 1 ha de tabac. Il n'existe pas de surface avec culture pérenne, ni de pré et quasiment pas de bovin. L'aspect fondamental de ces systèmes est la dépendance économique très forte face au tabac, voire à la *changa*. La main d'oeuvre n'est pas suffisante pour affronter les pics de demande du cycle tabacole. Cette monopolisation de la force de travail et la taille réduite de l'essart empêchent l'entretien d'une surface suffisante en cultures annuelles. De plus, les revenus ne sont pas suffisants pour dégager une marge destinée à la mise en réserve, par la création d'un cheptel, ou bien le ré-investissement dans les moyens de production. Ainsi, ces producteurs sont très vulnérables face à d'éventuels besoins financiers et aléas climatiques. Ils ont du mal à assurer la reproduction simple de la famille, disposent de moyens de transformation très restreints et ne présentent pas de perspectives d'accumulation. Le nombre de travailleurs (le couple de producteurs) est insuffisant pour répondre aux besoins financiers et vivriers d'un nombre élevé de consommateurs. En conclusion, ce premier type de producteurs est qualifié d'instable.

Le second type de producteur est soumis à la même pression démographique interne, en rapport au début du cycle familial. Les producteurs sont cependant installés depuis quelques années et un début d'accumulation est observé. Quelques animaux font leur apparition sur des prés parfois clôturés. Un ou deux hectares de *yerba maté* est mis en place. La surface en tabac *burley* avoisine les 1 ha et les cultures vivrières assurent les besoins domestiques. L'essart s'élargit donc, pouvant atteindre 7 ha ou 8 ha. Il peut dégager quelques bénéfices de la vente du tabac ou d'une diversification de ses revenus (vente de *rapadura*, *changa* occasionnelle, etc...). Bien que ce type de producteur s'assure une relative stabilité économique, notamment par sa capacité de découplage (autonomie alimentaire et financière de base), il demeure toutefois très dépendant de la production tabacole, restant vulnérable aux pics de demande en main d'oeuvre. On qualifie ces producteurs de peu stables.

Ces deux premières catégories, entièrement centrées sur le tabac, sont très dépendantes de cette activité. Les plus précaires n'arrivent pas à répondre aux besoins essentiels de la famille, qui subit une forte pression démographique avec peu de main d'oeuvre. Les seconds, bien qu'ayant réussi à assurer les fonctions vitales du groupe domestique, répondent aussi difficilement aux exigences de la culture du *burley*. On constate cependant qu'en moyenne, pour les deux groupes, la superficie à cultiver par personne n'est que de 1,5 ha, ce qui est peu en comparaison des autres types. Cela s'explique par le manque d'équipement permettant l'essartage, mais aussi une mise en production plus efficace.

Ces projets tabacoles impliquent le déplacement, sur le lot, d'un essart cultivé de taille plutôt réduite et laissant la forêt se régénérer en *capuera* derrière lui. Cette régénération est apparemment improductive. Elle correspond en fait à la reconstitution du capital de fertilité de l'exploitation. Cependant, cette récupération ne génère pas de revenu à court terme et est souvent trop lente quant à la vitesse de progression spatiale des cultures et les limites terres. Ces limites correspondent à la surface disponible, en fonction de l'aptitude agricole des sols. Ce type de système de production correspond à des surface de taille variable certes.

\* Le terme « retardataire » désigne un producteur demeurant en situation encore très précaire à la fin de sa carrière.

Toutefois, lorsqu'il s'agit de nouveaux arrivants étrangers à la colonie et postérieurs à la première vague de colonisation, ils se retrouvent majoritairement sur des terrains aux dimensions et à l'aptitude agricole désavantageuse. Les exploitations de ce type de producteur présentent un fort indice de perte en terre de -10 % de l'essart cultivé, illustrant la mobilité de ce dernier. Cependant, au niveau du lot, le système se trouverait en moyenne à peu près à l'équilibre : ni perte, ni gain. Cela tient surtout aux producteurs très restreints en moyens de transformation et donc avec des essarts cultivés réduits.

### **II.5.2 - Troisième type, non-adaptable**

Le troisième type de producteur se base essentiellement sur la production vivrière, en trouvant un complément financier occasionnel dans la *changa* ou dans la vente de certains produits vivriers. Le tabac est rarement présent. Ce type regroupe des éleveurs de porc et des producteurs diversifiés en cultures annuelles vivrières ou pérennes. Cette catégorie, notamment les producteurs basés uniquement sur les productions vivrières, présente un statut foncier souvent défavorable, tel qu'occupant illégal ou *chacrero*. La stabilité de ces exploitations est assurée par les productions vivrières, un cheptel de base et une diversification des revenus. La superficie cultivée est plus importante que pour les types précédents, approchant les 8 ha. C'est aussi la plus élevée de toutes par unité de travailleurs : 2,5 ha. La main d'oeuvre disponible varie peu. L'explication réside dans l'absence de tabac dans la sole et un meilleur équipement.

Les difficultés des exploitations non-adaptables relèveraient d'une fermeture de l'essart par des cultures pérennes et/ou d'un certain autarcisme. Les critères étant notamment un faible niveau d'éducation, peu de communication avec l'extérieur et rare participation aux réseaux de coopération locaux. Il est intéressant de remarquer que le tabac est la source de revenu essentielle pour la majorité des producteurs de la frontière agraire. Selon un constat personnel, il semble que plusieurs facteurs mèneraient les producteurs à ne pas cultiver cette plante. Tout d'abord, des contraintes techniques: la difficile mobilisation de moyens dans le voisinage pour l'essartage et la mise en culture, la faible taille du lot occupé ou un accès difficile pour les techniciens des compagnies tabacoles. Ensuite des circonstances socio-culturelles comme une logique peu productiviste par manque de compétence technique, ou l'appartenance au courant évangéliste des *creyentes*. Ces différents facteurs souvent se combinent. Est aussi à noter la prise de conscience générale des contraintes écologiques, sanitaires et sociales qu'impose la culture du tabac *burley*.

Les exploitations du type trois sont généralement exemptes de tabac. De plus, ses capacités de transformation restent restreintes par sa faible participation au réseau d'entraide local. Bien que ces systèmes de production se basent essentiellement sur la production d'annuelles vivrières, leur caractère non-industriel et leur rusticité requièrent moins de fertilité et donc de terres libres que le tabac. Ainsi, malgré un essart en culture plus vaste que dans les autres types, celui-ci est moins mobile sur le lot. L'indice de perte en terre est alors le moins fort au niveau de l'essart (-7 %), ainsi que du lot (+2,5 %).

### **II.5.3 - Quatrième type, non-transformable**

Le quatrième type d'exploitation se base de nouveau sur la production tabacole. Celle-ci permet la consolidation du système. Conjointement les sols présentent une bonne aptitude aux cultures pérennes de rente. Ces systèmes de production présentent un essart vaste dépassant les dix hectares, ainsi qu'une diversification des sous-systèmes : cheptel bovin supérieur à cinq têtes, prairie clôturée, cultures pérennes de vente et vivrières. Même s'ils restent basés sur la production de tabac *burley*, on trouve aussi du tabac *criollo*. Cela permet une meilleure répartition de la main d'oeuvre au cours du cycle cultural.

Celle-ci est d'ailleurs abondante dans ces systèmes de production. Malgré un essart supérieur à celui du groupe précédent, il fait un usage plus efficace de la main d'oeuvre avec seulement 2 ha par travailleur. En effet, il compte parfois avec une ou plusieurs tronçonneuses et araires, plus d'une paire de boeufs, une semeuse à traction équestres ou un tracteur. De plus, les producteurs participent activement aux réseaux d'entraide locaux et constituent des regroupements spatio-familiaux. Ils sont ouverts sur l'extérieur par leurs liens avec des organismes de développement ou leurs voyages à l'extérieur de la colonie. Souvent les transformations effectuées, requièrent l'agrandissement de l'essart et la vente du bois sur pied. Pour cela la régularisation du statut foncier peut être décisive : permis d'occupation, voire titre de propriété. Il s'agit souvent d'exploitations en milieu de cycle familial, c'est-à-dire avec des enfants représentant une force de travail importante et prévoyant leur installation ou la succession du père. Les fils cherchent à se constituer un capital propre, notamment en augmentant la production de tabac *burley* dans l'essart paternel. Celle-ci peut alors atteindre plus de 2 ha. L'essart est très important, mais comme la superficie totale du lot est relativement réduite (de 20 à 30 ha), les transformations ultérieures sont limitées.

Les exploitations non-transformables peuvent aussi correspondre à un couple de producteurs demeurant après le départ de leur progéniture. Ils subviennent alors à leurs besoins grâce à des activités de rente peu exigeantes en main d'oeuvre et reposant sur la capitalisation réalisée au cours de leur carrière : les cultures pérennes et l'élevage. Ils n'ont ainsi plus de projets de transformation, ni suffisamment de main d'oeuvre. En définitive, le quatrième type de producteur a déjà entrepris des transformations. Cependant il présente des difficultés à les poursuivre. La contrainte principale est spatiale, mais il s'agit parfois du manque de projet ou de main d'oeuvre.

Les exploitations non-transformables se trouvent généralement confrontées à une expansion de l'essart, dans un lot trop réduit. Un moteur de cette progression est la production de tabac pour permettre l'émancipation des enfants. De plus, les cultures pérennes succèdent rapidement aux annuelles, avec une tendance à fermer l'essart et impliquer de nouveaux défrichages. Dans le même temps, l'accroissement du cheptel demande une progression de la surface en annuelles. On s'aperçoit alors que la perte en terre au niveau de l'essart avoisine les -9 % par an, soit mieux que pour les deux types précaires tabacoles. En effet, malgré une augmentation de la surface en tabac, les cultures pérennes et les prés prennent la place des *capueras*. Les surfaces après usage agricole génèrent alors un revenu annuel et permettent d'accumuler des réserves toujours disponibles, compensant ainsi les besoins financiers normalement résolus par la culture du tabac, mais sur un mode moins minier, voire récupérateur de la fertilité plus rapide que la *capuera*. En revanche, lorsqu'on considère le lot tout entier et sa taille réduite, le bilan devient négatif -à la différence des autres types- compromettant donc la durabilité écologique de ce système.

#### **II.5.4 - Cinquième type, transformable**

Le dernier groupe réunit des producteurs fortement capitalisés. Leur installation est plus récente que précédemment, mais leur présence dans la colonie est plus ancienne. Ils sont souvent des enfants issus des exploitations du groupe quatre, héritant du même réseau familial et social d'entraide local et d'un capital initial décisif, notamment en moyens de production. Ils ont des systèmes très diversifiés sur de grands essarts (les plus grands) avoisinant les 10 ha. La pression démographique est plus faible que précédemment et les besoins vivriers sont couverts. Des plantations pérennes sont en place, mais ce sont les prés les plus importants comparativement à la catégorie antérieure. Comme précédemment, le système est basé sur la production tabacole, combinant *burley* et *criollo*, sur des surfaces cependant inférieures. Malgré les similitudes avec l'exploitation précédente, elle est moins capitalisée. Avec sa plus grande surface cultivée, la charge par travailleur est plus élevée, soit près de 2,5 ha. Il s'agit aussi de systèmes de production transformables étant donnée la superficie considérable en terre libre, dans des lots supérieurs à 40 ha. Ces producteurs sont définitivement les plus ouverts aux innovations techniques, jouissent d'une position sociale importante au sein de la colonie et font partie de groupes de producteurs. Ils présentent toutes les conditions pour projeter des transformations dans leur système et les mettre en pratique.

La gestion de la fertilité au niveau de l'essart est légèrement meilleure que pour le groupe quatre, soit une perte de 8 % par an. Cette différence provient de la superficie plus élevée de l'essart et de l'importance relative des prés sur les cultures pérennes. De plus, le bilan global de l'exploitation est positif, étant donné la grande surface disponible en terre libre. Le degré de transformation déjà atteint et l'indice écologique, apparemment favorable, détermineront la capacité « d'évolutivité » de ces exploitations. C'est-à-dire d'intégrer de manière durable l'espace économique national, dans les conditions agronomiques consécutives au vieillissement de la frontière agraire.

#### **II.5.5 - Actualisation de la typologie**

La typologie exposée se fonde principalement sur un constat vieux de dix ans. Or DUVERNOY (1994) avertit que la validité et le seuil des critères définissant les capacités d'équilibration et les types d'exploitation, dépend de la permanence des conditions économiques et politiques. Étant donnée la crise affectant les deux piliers de l'agriculture à Misiones : la *yerba maté* et le tabac *burley*, une remise en question de la typologie est nécessaire. Comme il a été observé à Colonia Unión, les surfaces en culture pérenne sont en latence. Certains producteurs ont même le projet de les éliminer ou de les revaloriser par la plantation intercalaire d'arbres. Ensuite, les surfaces attribuées à la culture du tabac s'accroissent et les producteurs envisagent l'expansion de leur hangar. Cette logique semble soutenable en amont de la frontière où, malgré sa fermeture sur les terres publiques, la densité d'occupation reste faible. Et encore, cela ne reste possible que pour les producteurs pouvant poursuivre leurs essartages et accumuler des terres. Les producteurs précaires tabacoles, quand à eux, ne peuvent pas maintenir des productions tabacoles plus larges. Et s'ils en ont les moyens, leur durabilité écologique est gravement réduite. On peut donc prévoir, tels que les chiffres le laissent entendre pour Misiones pour de la campagne 1999/00, une marginalisation des producteurs précaires de la filière tabacole, s'orientant vers des systèmes de production vivriers encore sans possibilité de capitalisation. Dans le même temps, les plus capitalisés et surtout disposant de terres libres, se

spécialisent dans la production de tabac. DOMINGUEZ (1995) indiquait en effet une telle « spécialisation » dans certaines parties de la province de Misiones. Cependant, sur le front pionnier, celle-ci se traduisait plutôt par un renforcement de l'activité tabacole au sein d'exploitations diversifiées, notamment en élevage. Depuis déjà plusieurs années, une intense réflexion a lieu entre les organismes de développement et les producteurs, sur des voies alternatives de capitalisation. Se détachent alors plusieurs possibilités, d'après le constat réalisé sur le terrain. D'une part apparaît la possibilité de renforcer la production vivrière et d'en commercialiser les excédents sur des marchés locaux. D'autre part, de nombreux producteurs semblent séduits par un appui à l'activité d'élevage, combiné à la plantation forestière subventionnée. Avant de conclure, il convient d'ajouter que les réflexions proposées ici se rapportent uniquement à la seconde zone du zonage de la ZI-RBY. Dû à la contrainte majeure et quasi permanente que sont le statut foncier irrégulier et ses conflits inhérents, on peut supposer, comme semblent le confirmer les travaux de M.A.A. MISIONES, SAGPYA NACION (1997), que cette zone présente presque exclusivement des exploitations précaires des trois premiers groupes. Cependant, étant donnée l'ancienneté, de certaines installations et la proximité du Brésil, on peut supposer l'existence de mécanismes différents de consolidation des systèmes de production, permettant une certaine évolution.

## **II.6. - SYNTHÈSE ET PROBLÉMATIQUE AGROFORESTIÈRE**

La forêt constitue un capital en fertilité et en bois de vente. La différenciation sociale entre les producteurs réside dans leurs capacités à transformer ce capital naturel en capital productif, grâce à une utilisation optimum des sols. Cette optimisation tient d'un compromis entre les attentes domestiques des producteurs et les potentialités de l'environnement écologique et économique. Ces conditions du milieu ont été exposées dans le chapitre précédent. Il conviendrait de parler en fait de la « perception » de ces potentialités par les producteurs. Intervient alors une normalisation et une cohérence des comportements, issue de la dynamique spontanée du système agraire local qu'est la *picada*. Cette dernière résulte des interactions entre les systèmes de production, canalisées dans des réseaux locaux d'échanges techniques et économiques basés sur la notion de réciprocité. Il s'agit notamment des *ayutorios* et du *cambio de día*, ainsi que du troc. Ces réseaux, à leur tour, conditionnent les capacités de transformation et donc de consolidation au sein du système agraire. Par conséquent, l'organisation productive des exploitations et leur évolution répond à une stratégie familiale d'optimisation de cette ressource sociale.

Les différentes formes d'occupation des sols, sont alors classifiées d'une part selon leur efficacité à convertir le capital naturel de départ en différentes formes (aliment, trésorerie, position sociale) répondant aux besoins des familles, et d'autre part selon leur dimension spatiale, exprimant leur reproductibilité écologique. La relation entre ces deux critères est traduite par le référentiel technique local. Ainsi, les producteurs respectent, de façon cohérente entre eux, une rotation culturale au cours de laquelle se succèdent, en accompagnant la baisse de fertilité du sol : le tabac comme culture annuelle de vente, les cultures vivrières fournissant l'alimentation pour la famille et pour le bétail et les cultures pérennes assurant -théoriquement- une rente à moindre frais que le tabac. L'élevage est quant à lui considéré comme une activité récupératrice des sols par certains producteurs. Il s'agit pour le moins d'une activité cruciale pour assurer la stabilité et la consolidation du système de production, tout en mettant en valeur à moindre effort la fertilité résiduelle des terres. Il intervient notamment comme moyen de production, réserve financière facile d'accès et d'entretien, ainsi que comme source alimentaire. La *capuera* est aussi un mode de régénération des sols, ou plutôt du capital de fertilité et forestier, à long terme. Cependant, elle présente peu d'avantage, notamment financier, à court terme.

L'approche spatialisée du développement permet de comprendre le fonctionnement et les évolutions possibles des systèmes de production selon la conception des producteurs eux-mêmes. Ils peuvent alors être catégorisés dans une typologie. On en retient principalement les concepts suivants. Premièrement, il existe une catégorie de producteur très précaire. Dans leur cas, la dépendance vis-à-vis de la culture du tabac *burley* est perçue comme un facteur d'instabilité socio-économique. Cette première strate de producteurs peut aussi recourir à la *changa*. Deuxièmement, une autre catégorie de producteur se base essentiellement sur les productions vivrières. Ces systèmes de production jouissent d'une stabilité relative par rapport aux précédents. Cependant leur autarcisme ou la rigidité de leur essart ne leur permettent que d'assurer une reproduction simple de l'exploitation. Troisièmement, la durabilité des systèmes de production de la frontière agraire s'inscrit jusqu'à présent dans une logique d'accumulation par la diversification des cultures de rente pérennes et l'installation d'un cheptel bovin sur pâture clôturée, tout en intégrant le tabac au sein du système. Quatrièmement, il existe une catégorie d'exploitation ayant atteint un certain niveau de capitalisation mais ne pouvant poursuivre sa transformation, principalement par manque de place. Il s'agit d'exploitations en phase de transmission, voire de partition, afin d'assurer la reproduction améliorée de la famille. Cinquièmement, un dernier groupe, souvent émanant du précédent dispose des moyens nécessaires à une évolution vers des systèmes de production capitalisés, voire capitalistes, intégrés à l'espace national.

Comme le constate ALBALADEJO (1994), on note enfin qu'avec l'accroissement de la pression démographique au sein de l'exploitation, qui traduit l'urgence des besoins familiaux, en passant des types un et deux au groupe quatre, la nécessité d'amplifier les cultures de tabac et de vivrières se traduit par une gestion de la fertilité plus négative à l'échelle du lot. En revanche, dans les exploitations où la pression démographique est moindre, c'est-à-dire du type trois sans tabac et cinq avec une grande surface exploitable, la gestion de la fertilité est meilleure. Rappelons aussi qu'il existe deux stratégies de reproduction de regroupement familial. La première se fonde sur la constitution et la transmission indivisée d'un patrimoine foncier fortement capitalisé en équipement et sous-systèmes pérennes, tandis que la seconde joue sur la conservation de la force de travail et l'accumulation-redistribution foncière encore possible en amont de la frontière, grâce à la production tabacole. Cette seconde stratégie plus « égalitaire », correspond à des exploitations moins capitalisées.

L'analyse de la production tabacole cristallise assez bien la problématique du développement durable pour les petits producteurs de la frontière agraire de Misiones. Elle peut servir de base de réflexion à l'identification de critères pour des programmes de recherche agroforestière. A l'échelle de la ZI-RBY, la colonisation progresse sur des terres toujours plus érodibles et moins aptes aux cultures pérennes traditionnelles. La culture du tabac, désormais *burley*, est le moteur de cette progression. Il s'agit d'une culture très exigeante en fertilité, donc très mobile dans l'exploitation et pouvant ainsi affecter fortement sa reproductibilité écologique. Le *burley* est sensible aux aléas climatiques et aux incidents phytosanitaires. Sa production exige une très forte intensité de main d'oeuvre et une capacité de mobilisation rapide de celle-ci. Elle présente donc un risque élevé sur la production. Dans le même temps, elle rentre fortement en compétition avec les productions vivrières (agricoles et par voie de conséquence animales) dont elle tend à nier le potentiel économique et social. Elle requiert aussi une forte consommation d'intrants. Ce coût est antagonique, pour les producteurs les plus précaires, avec une capitalisation nécessaire, notamment en moyens de production.

D'un point de vue social, la production du *burley* impose une logique à caractère industriel capitaliste qui rentre en conflit avec celle basée sur des relations d'échanges domestiques et marchands qui interviennent dans les capacités de différenciation sociale. La dépendance accrue envers l'instructeur rend l'activité tabacole autonome au sein des systèmes de production et du système agraire local où les activités productives, l'organisation domestique et les structures sociales informelles sont intimement intégrées. Enfin, l'utilisation d'agrochimiques liée à l'activité tabacole induit un risque sanitaire affectant toute la famille et parfois le cheptel, ainsi qu'un risque écologique au niveau des bassins-versant. L'indispensable affiliation à l'APTM pour l'accès à des soins médicaux, ainsi qu'à une retraite et à des aides financières à la scolarisation, soulève les carences des institutions à assurer une couverture sociale et éducative aux producteurs. En définitive, la culture du tabac *burley* s'est convertie en l'unique voie de capitalisation des exploitations de la frontière agraire. Etant donnée son exigence en terre, elle tendrait à favoriser une stratégie familiale égalitaire, plutôt que de capitalisation de la terre, engendrant cependant une fuite en avant non durable avec la fermeture de la frontière agraire. En outre, elle implique de nombreux risques et l'évolution actuelle de cette production favorise une différenciation sociale accrue entre les producteurs, affectant gravement la durabilité des systèmes les plus précaires et accélérant la capitalisation et la concentration des terres par les producteurs déjà consolidés. Il est donc nécessaire d'explorer les possibilités qu'ont les producteurs, surtout les plus précaires, d'assurer la stabilité et la consolidation de leur exploitation, notamment à l'aide de pratiques agroforestières.

La recherche agroforestière consiste à intégrer des ligneux aux pratiques agricoles et d'élevage, afin de répondre aux besoins des populations concernées. Le but de cette recherche à Misiones est l'amélioration de la gestion de la fertilité des sols, en respectant leur mode d'occupation actuel. Les techniques de valorisation des sols doivent s'adapter aux conditions pédoclimatiques défavorables auxquelles sont soumis en particulier les producteurs les plus précaires : essentiellement les sols sommaires érodibles, les gelées et les contraintes phytosanitaires. Elles doivent permettre aux producteurs d'assurer une production vivrière suffisante pour la sustentation de sa famille et l'entretien du cheptel. Les ligneux à Misiones interviennent traditionnellement dans la production de bois de scierie et de fibre à papier. Chez les petits producteurs, ils peuvent donc remplir le rôle de réserve financière accessible à long terme. Toutefois, il est nécessaire d'explorer les possibilités de diversifier les revenus à court terme et de rente, tels qu'en génèrent le tabac et la *yerba maté*. L'attribution de main d'oeuvre dans le système de production tient compte de l'intérêt des sous-systèmes par rapport à l'urgence des besoins. Les techniques proposées doivent donc envisager le niveau de gestion des ligneux en fonction des produits et services qu'ils produisent selon les différents projets des producteurs, plus ou moins précaires. Il s'agit de réduire autant que possible les coûts de main d'oeuvre, de l'utiliser hors période agricole et avec un bas niveau d'intrants. La complexité de la gestion ne doit pas non plus être un frein à sa diffusion.

\* On a compris qu'il ne s'agit pas de « respect » philanthropique, mais de la reconnaissance de la cohérence de la gestion des producteurs, au niveau du système agraire, afin d'assurer l'adoption des propositions techniques.

Etant donnée l'importance de l'élevage dans la stabilisation et la consolidation des systèmes de production, il est nécessaire de déterminer des formes d'intégration spatiale avec la composante ligneuse et les services que cette dernière peut fournir dans l'amélioration du fourrage et la gestion du bétail. Les activités de production doivent garder leur caractère intégré et préserver l'autonomie de l'exploitation. Il s'agit notamment de ne pas suivre une logique uniquement commerciale, mais contempler les besoins domestiques autres que financiers. C'est aussi assurer la capacité de choix quant à la gestion des activités et la commercialisation des produits. La coïncidence de ces activités avec la logique sociale des producteurs, notamment en encourageant les échanges au niveau du système local est, de même, fondamental. Enfin, considérant que la pression tabacole rend la stratégie de capitalisation de la terre moins prépondérante pour les producteurs tabacoles les plus précaires et que la frontière est en phase de fermeture, l'utilisation des ligneux doit préserver une certaine flexibilité du lot et sa capacité de partition.

### III. - DIAGNOSTIC AGROFORESTIER

Ce chapitre comprend trois parties. La première traite du Projet agroforestier (PAF) que les agents d'extension de l'EEA-INTA Cerro Azul ont mis en place à Picada Unión (centre-sud de la Misiones) à partir de 1985. Ce projet a donné lieu à une proposition sylvopastorale sur laquelle l'INTA de Misiones mène divers recherches. La seconde partie portera sur les techniques de conservation des sols et les techniques agrosylvopastorales en général pratiquées à Misiones. La troisième partie s'intéresse à quelques considérations écologiques telles que la régénération des sols, la biodiversité et les espèces exotiques.

#### III.1 - LE SYSTEME AGROSILVOPASTORAL DEL'INTA

##### III.1.1 - Le PAF

A partir de 1985, l'INTA lance un projet agroforestier (PAF) destiné aux producteurs en situation précaire d'une zone de colonisation ancienne : Picada Unión près de LN Alem. Il s'agit d'une colonie proche de la EEA-INTA Cerro Azul. Le but était d'organiser les petits producteurs autour d'un projet de plantation d'arbres à faible densité, intercalés avec des cultures annuelles. Ce projet était subventionné par l'ex-IFONA : l'institution publique de gestion forestière. Cette innovation devait permettre la capitalisation de la terre et sa régularisation, ainsi qu'un développement intégré d'autres activités agricoles et l'amélioration des conditions domestiques (ROESLER DE SANZ, 1989).

Bien qu'il s'agissait d'une zone intégrée à l'espace économique de la province, le problème foncier demeurait grave. Dans cette zone, une partie importante des producteurs se trouvait sur des surfaces inférieures à 12 ha et en majorité autour de 25 ha (SCHIAVONI, 1995). PERUCCA (1992) y décrivait plusieurs catégories d'exploitants, dont deux relativement précaires. La première concerne des producteurs instables basés sur la production de coton, voire de tabac. La seconde, apparemment très majoritaire en nombre, se basait essentiellement sur les cultures d'autoconsommation ainsi que la vente de porcs et de rapadura. Les producteurs de cette seconde catégorie en particulier, bien que plus stables que les premiers, occupaient des terres fiscales sans permis d'occupation. Le problème du foncier se posait notamment du fait que les conditions agronomiques très défavorables (sols pierreux et gelées) et l'absence de forêt encore exploitable, n'offraient pas d'avantages majeurs au paiement des droits d'occupation à l'Etat (SCHIAVONI, 1995). Ont aussi participé au projet des producteurs plus capitalisés, dont certains ayant un foncier déjà saturé (PERUCCA, 1992). Ajoutons que d'une manière générale, tous ces producteurs souffraient d'isolement, étant donné le manque de moyen de communication.

Certains résultats ont été encourageants. Les 70 % d'occupants illégaux initiaux n'étaient plus que 30 % en 1989. De plus, une association regroupant 500 familles s'est créée et a permis l'accès aux subventions, la diffusion d'autres innovations techniques et l'amélioration des conditions de vie (ROESLER DE SANZ, 1989). D'une manière générale, les producteurs semblent avoir participé au projet essentiellement pour accéder aux subventions, plus que pour lancer une nouvelle production. Ce financement a connu des destinées différentes selon les producteurs. Il a servi, comme on l'a vu, à payer les droits d'occupation à l'Etat, voire le titre de propriété. Il a aussi permis l'acquisition de biens domestiques ou l'achat d'un autre lot, afin de compenser la perte de surface agricole. Certains exploitants n'ont planté qu'afin de capitaliser la terre dans le but de la revendre. Des petits producteurs ont parfois planté sur leurs meilleures terres, qui étaient en culture, probablement par manque de main d'œuvre ou d'équipement pour débroussailler les capueras ou dans le but de revendre la *mejora*. PERUCCA (1992) remarque que l'introduction de pin a résulté en un désavantage pour deux types de producteur. Les premiers, très instables du fait d'une grande dépendance vis-à-vis du coton qui monopolisait les surfaces disponibles aux vivrières, ont dû réduire ces dernières pour mettre en place les plantations forestières. Les deuxièmes, producteurs en voie de capitalisation, basés sur le tabac ou sur l'élevage et ayant un foncier déjà saturé, ont dû utiliser les *capueras* existantes. Le résultat en fut une aggravation de la gestion de la fertilité de l'exploitation.

La technique forestière proprement dite<sup>XVIA,XXIII</sup> consiste à installer des plants de *Pinus eliotii*, à une densité de 1 250 pl/ha en lignes intercalées entre des cultures annuelles. La surface considérée était de 3 ha, à raison de 1 ha/an. Les plants de pin, issus de la pépinière de clones de l'INTA, sont disposés tous les 2 m, sur des lignes espacées de 4 m. Entre les lignes, trois rangs d'annuelles sont semés à un minimum de 70 cm des pins, afin d'éviter les problèmes de compétition pour les ressources du sol. De cette façon, les cultures annuelles conservent des rendements « acceptables » à l'hectare. De plus, la compétition que celles-ci peuvent exercer sur les jeunes pins s'est révélée insignifiante en comparaison de la compétition des mauvaises herbes en plantation pure (FAHLER *et al.*, 1989). Ainsi, le contrôle des adventices, réalisé lors de l'entretien des cultures, favorise le développement des plants forestiers et permet une économie significative en main d'œuvre, en comparaison avec une plantation pure (ROESLER DE SANZ, 1989). Chaque année, le nombre de rangées de culture annuelle diminue au fur et à mesure du développement aérien des ligneux et de la conséquente réduction de luminosité atteignant la strate herbacée. Au terme de trois ou quatre ans, les cultures doivent être déplacées sur d'autres parcelles.

Afin de produire un bois de pin de qualité pour la scierie, le projet prévoyait que les producteurs réalisent des éclairages réguliers dès la quatrième année, ainsi que des éclaircies destinées à l'industrie du papier. Toutefois, plusieurs facteurs contribuèrent à décourager une gestion optimum d'un point de vue forestier. Tout d'abord, le prix de vente pour la pâte à papier diminua, décourageant la réalisation des éclaircies opportunes qui devaient limiter la compétition entre les arbres. D'autre part, des producteurs précaires ayant un besoin urgent de trésorerie ont vendu sur pied des arbres de plantations encore jeunes. Les scieries prélevaient les meilleurs arbres, ne laissant que les spécimens de faible valeur commerciale. Enfin, les bénéfices des ventes restaient faibles, étant donnée la difficulté d'accès des exploitations et le faible pouvoir de négociation des producteurs face aux scieries et aux intermédiaires. De nombreux producteurs n'ont d'ailleurs pas été payés.

Le choix du pin exotique *Pinus eliotii* dans le PAF de l'INTA reposait sur trois constats. Premièrement, il existait une demande croissante de pulpe à papier de cette espèce. Deuxièmement, l'INTA disposait de plants clonés sélectionnés de bonne qualité. Troisièmement, le *Pinus eliotii* est une espèce pionnière, monopodique, à croissance rapide et adaptée à tous types de sol, dont les sols dégradés (ROBERTO, LUPI, PAHR, 1999). D'un point de vue domestique, cette espèce semble cependant inutilisée, tandis que la diversité des espèces natives fournit aux producteurs une variété de produits de qualité (bois de chauffe, poteaux, etc...).

### **III.1.2 - La proposition sylvopastorale de l'INTA**

Postérieurement au PAF, l'INTA a commencé des recherches dans le domaine du sylvopastoralisme. Dans ce cas, il s'agit d'élevage sur pâture sous plantation forestière<sup>XIXb</sup>. Ainsi, après les trois années de cultures annuelles intercalées, des graminées fourragères sont mises en place sous les pins. L'objectif de ce système proposé par l'INTA est la maximisation des produits commerciaux, en qualité et en quantité, que sont la viande de bœuf et le bois/fibre de pin exotique. La strate arborée doit alors être gérée à une densité et selon un régime d'élagage ajusté aux besoins en luminosité de la strate inférieure, et le mode traditionnel de pâturage doit être adapté en intensifiant sa gestion (OLIVERI, 1997, PAVETTI *et al.*, 1999).

Il existe des informations publiées sur au moins dix-huit espèces fourragères, décrivant leur phénologie, exigences écologiques, valeurs nutritives et rendements à Misiones (PEREGO, 1996a et 1996b). De plus, une étude a été menée sur les rendements et des valeurs fourragères de sept d'entre elles, soumises à différentes intensités lumineuses, sous plantations de *Pinus eliotii*. D'une manière générale, il est estimé que 50 % de l'intensité lumineuse journalière permet un rendement acceptable pour les différentes espèces fourragères graminées (BENVENUTTI *et al.*, 2000). Notons qu'un certain nombre de légumineuses<sup>4</sup>, dont la plupart ont été testées par l'INTA pour leurs qualités d'engrais vert, présente des qualités fourragères avérées, mais dont le potentiel fourrager dans les systèmes sylvopastoraux n'a pas été étudié. En ce qui concerne le mode d'élevage, il s'agit de l'embouche de veaux, sur pâturage rotatif, avec complément minéral (PAVETTI *et al.*, 1999, PEREGO, 1996b, PEREGO *et al.*, 2001).

Pour la composante forestière, une table de kilométrage de houppier est en cours de réalisation à l'EEA-INTA Montearlo, pour des plantations de *Pinus taeda* et *P. eliotii*. Cet outil indique la quantité de lumière irradiant la strate inférieure, en fonction de la somme des hauteurs des houppiers présents sur un hectare. Cette table semble applicable avec peu d'erreur aux autres espèces de pin exotique utilisées à Misiones (*P. caribbea*, *P. hondurensis*), ainsi qu'à l'araucaria. De plus, un programme de modélisation de l'évolution des plantations forestières a été mis en place à la EEA-INTA Montearlo, sur la base d'une ample collection de données obtenues sur plusieurs décennies à Misiones. Cet instrument permet de déterminer la hauteur moyenne du peuplement forestier, la hauteur dominante, le diamètre moyen, le volume à l'hectare, le volume par classe de diamètre et l'aire basale par classe de diamètre. Les paramètres d'entrée sont : la densité de

plantation initiale, le pourcentage de perte, l'époque et le nombre d'éclaircies, ainsi que l'espèce et la qualité du sol. Cette modélisation concerne des plantations de *Pinus eliotii*, *P. taeda* et araucaria de plus de quatre ans et avec une densité initiale de plantation supérieure à 500 plantes à l'hectare.

### **III.1.3 - Etude d'un cas**

Sur la base de ces informations, des techniciens de l'INTA, ainsi que des ingénieurs forestiers privés, font des estimations économiques enthousiastes du modèle de reforestation, de pâturage rotatif d'embouche et du système agrosylvopastoral intégré. Afin d'avoir une image dynamique du système, un agent de l'INTA propose, de manière purement indicative, le système suivant, sur la base de son expérience et des outils développés par l'INTA. Considérons une exploitation familiale dont le revenu est la vente de tabac. Le terrain s'étend sur 27 ha à 40 ha, incluant de 10 % à 40 % de forêt protectrice inutilisable. Tous les trois ans sont plantés 2 ha à 3 ha de *Pinus eliotii* à 1 600 plants/ha, intercalés avec des cultures vivrières ou du tabac. Les plants sont issus de la pépinière clonale de l'INTA. La rotation est planifiée sur vingt quatre ans. L'élagage s'effectue dès la mise en place de la pâture à la quatrième année. Des éclaircies sont nécessaires afin d'améliorer la croissance des meilleurs arbres. Les animaux sont gérés en rotation sur pâturage de qualité durant douze ans ou plus, laissant ensuite reposer la terre sous la plantation. En ramenant la valeur de la vente du bois (bois de scierie et pulpe à papier) sur vingt quatre ans et en y ajoutant le produit de la vente annuelle de boeuf à la boucherie locale, il est estimé un revenu quatre ou cinq fois supérieur à celui d'une récolte de tabac. Le producteur peut ainsi produire les vivrières de base, changer de parcelle tous les trois ans et retrouver une terre reposée de vingt quatre ans. Cette proposition, bien qu'apparemment cohérente, simplifie extrêmement les systèmes de production, en niant d'ailleurs leur hétérogénéité.

Sur la base de cette description, on peut tenter de rapprocher ce producteur de la typologie présentée dans le diagnostic agraire. La surface est relativement grande, soit de 24 ha utiles au minimum. L'essart en cultures annuelles semble constitué de seulement 3 ha ou 4 ha, au vu de la fréquence d'essartage. Cependant, les besoins en tabac et en culture annuelle destinée aux animaux suggère une surface plus importante. Il est peu probable que l'exploitation compte avec des plantations pérennes traditionnelles préétablies ou bien la reforestation se fait dedans en réduisant le nombre d'arbres et les cultures annuelles. La présence de clôtures suffisantes pour à un pâturage rotatif effectif s'explique difficilement par la vente du tabac même à production élevée. On peut penser que certaines sont antérieures à l'installation du producteur, s'agissant donc d'un essart ancien. Le cheptel compte au minimum une dizaine d'animaux. Il doit en effet assurer d'abord les fonctions domestiques et productives de base avant d'envisager l'élevage comme une rente. Le gros bétail comprend donc une, voire deux paires de boeufs de travail (étant donnés les moyens de transformation importants), deux vaches avec leurs veaux afin d'assurer les besoins alimentaires, une épargne financière et la reproduction de ces animaux. Ce nombre augmente comme le producteur veut assurer une part du naissage commercial. S'ajoutent aussi les animaux intervenant dans l'activité sociale de la famille (affectif, cadeau, troc). Enfin viennent s'ajouter les veaux destinés à l'embouche.

Etant donnée la fréquence d'essartage, ainsi que la superficie totale entretenue, on constate que le producteur dispose de moyens de transformation importants. Le nombre de travailleurs sur le lot est probablement assez élevé et/ou repose sur un réseau de réciprocité important. Ce producteur est très ouvert car il voyage fréquemment hors de la colonie, probablement avec un transport personnel (pour le transport des veaux depuis les éleveurs et l'achat des semences de pâture au Brésil) et fait partie d'un groupe de producteurs en relation avec des agents de développement (ONG, INTA, ingénieur forestier). Cela explique l'accès aux primes forestières et à des programmes d'aide à l'élevage (achat de clôture, race bovine et pâtures améliorées) et à la gestion forestière (démonstration d'élagage organisée par l'INTA). On peut donc conclure qu'il s'agit d'un producteur jeune, émancipé d'une exploitation consolidée et capitalisée locale. La reproduction a été très améliorée (transmission de moyens de production, terres et réseau social). Son installation est récente, bien que le lot soit plus ancien étant donné les clôtures déjà existantes. Il s'agit d'un producteur du type cinq, issu d'une exploitation du quatrième. Cette situation ne représente donc pas les conditions des producteurs précaires.

### **III.1.4 - Problématique pour un producteur plus précaire**

Si maintenant le producteur concerné est précaire, du type deux par exemple, il ne fait pas de l'élevage une activité de rente, mais tend seulement à acquérir puis à améliorer la qualité de son cheptel (meilleure reproductibilité, prestige social, possibilités accrue d'échange, force de traction supérieure), il devra compenser ce manque à gagner par un entretien moindre de sa plantation. L'amélioration de son cheptel l'encouragera cependant à une meilleure gestion forestière que sans élevage. Cet entretien des ligneux devra donc être suffisamment minime. Il permettra aussi de générer des revenus annuels compensatoires de ceux qu'apporterait l'élevage de rente. Pour compenser la moindre gestion des ligneux, le bois vendu sera de plus grande valeur. Etant donnée la baisse potentielle de revenus et l'augmentation du cheptel, les annuelles

vivrières et le tabac, ne devront pas être restreints. Cela doit prendre en compte les faibles moyens pour les essartages, qui en réduisent la fréquence. Les essarts plantés d'arbres devront se fermer plus lentement (pas au bout de trois ans seulement). Cet allongement de la phase agricole engendrera une réduction progressive des rendements due à une baisse de la fertilité. Celle-ci devra être freinée par une agriculture plus conservatrice des sols. Cette dernière répondra à une valorisation marchande des cultures vivrières. Rappelons que la poursuite de la production tabacole, dont il est indispensable de réduire la surface en culture, est notamment liée à l'accès à des soins médicaux. Cet aspect domestique devra aussi être pris en compte.

Pour en revenir à l'élevage, le fourrage sera amélioré. Une gestion tendant vers un pâturage clôturé, voire rotatif rationnel sera encouragé par la réduction des coûts de mise en place des clôtures. En relation avec l'allongement de la phase en annuelles, il serait possible de jouer sur la densité de plantation et la forme de la maille de plantation. Cependant, de telles variations ont des implications dans le coût d'entretien de la plantation. En effet, une plus faible densité de plantation requiert moins d'éclaircies, notamment des éclaircies pénibles car non-commercialisables. A l'inverse, une maille de plantation rectangulaire allongée (qui permet de ne pas diminuer la densité globale d'arbres sur la parcelle) présentera une densité de plantation élevée dans le sens des sillons de culture et pourra nécessiter des éclaircies. En outre, la baisse de la densité de plantation et surtout une conformation rectangulaire des mailles de plantation sont susceptibles d'impliquer des besoins d'élagage supérieurs. Enfin, ces variations dans la densité de plantation et la distribution des arbres présentent deux formes extrêmes : la plantation en massif forestier uniforme et la plantation en brise-vent successifs. Les primes correspondantes ne sont pas attribuées de la même manière.

L'augmentation de la valeur des arbres dépend notamment de l'espèce plantée. En ne considérant que le bois de valeur commerciale, on sait qu'il existe une diversité d'espèces, dont des exotiques et des autochtones de grande valeur. Leurs produits devront être valorisés sur place, pour réduire la dépendance envers des scieries répondant à une demande nationale rigide en matière première sans valeur ajoutée. Enfin, on doit envisager à long terme la reconversion des prés sous forêt en parcelles agricoles, ne serait-ce que pour la mise en place d'un second système sylvopastoral après coupe du bois. Le système doit alors assurer la régénération des sols le plus durablement possible, en raisonnant notamment le choix des espèces et le mode d'extraction des ligneux. En effet, l'exportation de toute la biomasse ligneuse hors d'une parcelle, lors de la coupe d'une monoculture, réduit nettement la fonction de réserve de fertilité que remplit la forêt naturelle. La distribution des ligneux dans l'espace conditionnera la partition des lots lors de la transmission parentale de la terre ou la vente à un tiers. Si une telle partition engendre une plus petite exploitation couverte uniquement de plantations forestières uniformes encore inexploitable car trop jeunes, seul un producteur capitalisé et possédant d'autres terrains pour produire des cultures annuelles pourra l'acheter. Il s'agit donc de ne pas exclure les producteurs précaires par la saturation foncière en monocultures forestières.

### **III.2 - LES TECHNIQUES AGROSYLVOPASTORALES A MISIONES**

Dans la littérature scientifique, on trouve de nombreux exemples d'association spatiale et temporelle d'activités agricoles, d'élevage et forestière. Leur potentiel socio-économique et agronomique est révisé par plusieurs auteurs (BUCK, LASSOIE, FERNANDES, 1998, MAC DICKEN, VERGARA, 1990, NAIR, 1993, OTS, CATIE, 1986). Leurs propriétés dans la gestion de la fertilité des sols font parfois l'objet de publications plus spécifiques (BREGMAN, 1993, MONTAGNINI, JORDAN, MACHADO, 1999, SZOTT, PALM, BURESH, 1999, YOUNG, 1989). Les systèmes présents à Misiones sont revus par OLIVERI (1994) et UNaM (1990). Nous évoquerons aussi, brièvement, d'autres pratiques liées à la conservation des sols, notamment grâce à BOGADO, PERELMITER, ROSENFELD (1990).

Les systèmes de production de la frontière agraire de Misiones sont en soi des systèmes agrosylvopastoraux associant dans le temps et dans l'espace l'agriculture, l'élevage et la foresterie. L'INTA et les ONGs locales développent de nouvelles techniques de production agroforestières. Rappelons aussi qu'un des buts de cette réflexion sur l'agroforesterie est la gestion de la fertilité dans l'exploitation et, dans ce sens, il est intéressant de prendre en compte des pratiques de conservation des sols ne faisant pas intervenir des ligneux.

#### **III.2.1 - Systématisation des cultures**

Dans les cultures, annuelles et pérennes, les organismes de développement de Misiones diffusent des pratiques de lutte contre l'érosion. Ces pratiques relativement simples sont parfois courantes chez les producteurs, d'autres moins. Leur efficacité est avérée dans la réduction significative de l'érosion par ruissellement pour des pentes de moins de 10 % (BOGADO, PERELMITER, ROSENFELD, 1990, LEPRUN, DA SILVEIRA, SOBRAL FILHO, 1986, YOUNG, 1989). En voici quelques exemples : cultiver en courbes de niveau ; cultiver des franges isohypses de largeur variable et avec des cultures différentes, alternant selon

leur efficacité de contrôle de l'érosion, leur période de préparation du sol et leurs problèmes phytosanitaires ; la rotation culturale ; les cultures annuelles associées ; travail du sol minimum et semis direct ; laisser les résidus de récolte sur place et perpendiculaires à la pente. Sur des pentes plus fortes, on recommande la formation de billons en courbe de niveau. C'est une pratique permettant un contrôle plus efficace de l'érosion. Il s'agit d'un labour effectué avec une charrue à lame orientée en biais, créant ainsi un canal surplombant une butte de terre. Il existe des variations sur ce modèle. La formation des billons nécessite cependant un certain soin et une charrue adaptée, même si elle reste à la portée de nombreux petits producteurs. Enfin, une pratique anti-érosive qui semble intéresser les petits producteurs sensibilisés aux risques d'érosion sont les cordons de végétation permanente (BOGADO, PERELMITER, ROSENFELD, 1990). Il s'agit de planter en courbe de niveau de la canne à sucre, du pasto elefante, voire de la citronnelle dans les zones traditionnellement productrices. Ces barrières peuvent être combinées aux pratiques antérieures. Dans le cas de la canne à sucre et du pasto elefante, elles présentent l'avantage de participer à l'alimentation du cheptel.

### **III.2.2 - Culture en couloir et jachère (*capuera*) améliorée**

Le système de culture en couloir n'est pas connu à Misiones. Cependant, une « expérience adaptative » menée par des petits producteurs a été projetée dans le cadre d'un accord entre des chercheurs de la FCF-UnaM d'Eldorado et de l'AER-INTA Bernardo de Irigoyen (KOZARIK, inédit). Il s'agit de cultiver soit du manioc, soit du maïs, associés avec Bracatinga ou *Leucaena diversifolia*. Cette pratique est basée sur l'émondage répété de légumineuses arbustives en période de culture afin de fournir un mulch. Les résidus sont laissés sur le sol entre les cultures annuelles, protégeant le sol de l'impact de la pluie et mettant à la disposition des cultures des nutriments rapidement minéralisés. Les rangées de ligneux quant à eux font office de filtre ou de barrière au ruissellement. L'agriculture en couloir a soulevé beaucoup d'enthousiasme dans le monde depuis les années 80. Cependant l'efficacité et l'adoption de cette pratique présentent des limites importantes. Elle pose le problème de la compétition entre ligneux et annuelles, se combinant bien avec le maïs mais peu avec le manioc, qui est ici un aliment de base. De plus, son effet sur la production n'est perceptible qu'au terme de trois ou quatre ans, alors qu'elle requiert un fort apport de main d'œuvre.

En revanche, l'engrais vert est une technique qui prend de l'ampleur à Misiones, grâce aux recherches de l'INTA et à la diffusion des ONGs et des compagnies tabacoles. Il s'agit en fait de jachères améliorées saisonnières ou pluriannuelles. Les engrais verts regroupent un ensemble d'espèces graminées et légumineuses<sup>4</sup>. Leur cycle annuel ou pérenne, leur port bas, érigé ou rampant, leur agressivité pour la couverture du sol et des autres plantes, la quantité de biomasse produite, leurs problèmes phytosanitaires et leur résistance aux gelées ou aux températures estivales ont fait l'objet de publications, définissant ainsi leur usage local potentiel. Il peuvent être cultivés en rotation avec les cultures annuelles ou associés et sont dits d'été ou d'hiver, selon leur date de semis. Un engrais vert qui connaît une bonne diffusion auprès des producteurs de tabac encouragés par leurs instructeurs est l'avena. Les engrais verts sont aussi recommandés dans des plantations pérennes comme la *yerba maté* et les agrumes. Certains engrais verts peuvent être utilisés pour améliorer une *capuera* de quelques années, comme il est proposé avec la guandú (MOREL, PICCOLO, 1999). Je n'ai cependant constaté aucun type de *capuera* pluriannuelle améliorée de la sorte. Notons qu'un facteur limitant la diffusion de nombreuses légumineuses est la sensibilité au gel et parfois aux fourmis. Il est aussi nécessaire de tenir compte de certaines difficultés de désherbage durant la phase de mise en place d'un engrais vert, ainsi que de son incorporation dans le sol.

L'utilisation d'engrais verts présente un grand intérêt étant donné sa simplicité et son efficacité. En plus de leur action sur la qualité des sols, ils exercent un contrôle effectif sur les adventices. Cependant, outre ces aspects techniques, il est important de souligner les points suivants. Ces plantes n'étant pas autochtones pour la plupart et leur régénération naturelle rare, l'accès aux semences est souvent restrictif, comme j'ai pu le constater à Colonia Unión. Des producteurs vont jusqu'au Brésil pour les acheter. Il semble aussi important de mieux connaître et valoriser les qualités nutritives et en particulier la valeur fourragère des différentes espèces pour l'alimentation des porcs, des chevaux et des bovins, favorisant ainsi leur intégration aux systèmes de production. Les légumineuses proposées par l'INTA ont en partie pour origine les organismes de recherche des états du sud du Brésil, correspondant à la même région phytogéographique, qui travaillent activement à la recherche d'espèces locales efficaces. Est-il cependant possible que des espèces de la végétation secondaire autochtone de la province de Misiones puissent être utilisées dans des jachères améliorées?

### III.2.3 - Cultures pérennes

Les plantations de cultures pérennes traditionnelles peuvent être elles-mêmes considérées comme des jachères enrichies. En effet, elles correspondent à la plantation d'espèces ligneuses de valeur commerciale à la suite de cultures annuelles. On pourrait même comparer la technique de plantation à la technique de taungya (MACDICKEN, 1990, NAIR, 1993, YOUNG, 1989). Cela consiste normalement en la plantation d'espèces ligneuses intercalées dans des cultures annuelles, facilitant ainsi la mise en place des arbres. En effet, les producteurs cultivent généralement des vivrières durant trois à six ans entre les plants de *yerba maté*. Cette variation est liée à la densité de plantation de la *yerba*. Les densités faibles permettent l'allongement de la phase agricole, répondant à un manque de terres libres ou de moyens de transformation.

La production fruitière à Misiones joue surtout un rôle domestique et concerne essentiellement des espèces exotiques d'origine soit plus tempérée, soit plus tropicale. Pour les premières, ce sont surtout les problèmes phytosanitaires qui prédominent. Pour les secondes, ce sont les gelées. Dans la première catégorie, des productions commerciales d'agrumes (orange, mandarine, citron, pamplemousse) se cultivent traditionnellement depuis plusieurs décennies dans la zone d'Eldorado, sur les rives du fleuve Paraná. Avec la mise en place de son usine agroalimentaire à LN Alem, la Coopérative tabacole a diffusé la culture des oranges depuis 1992 auprès des producteurs tabacoles qui lui sont affiliés. Cette culture commerciale demande beaucoup de main d'œuvre. Son itinéraire technique rigide, imposé par les instructeurs, rappelle celui du tabac. Il ne permet pas au producteur de cultiver entre les plants. Toutefois, le nabo forrajero, une crucifère annuelle, y est cultivé comme engrais vert d'hiver. Le nabo forrajero étant une espèce mellifère, il est envisageable, pour des apiculteurs, de louer leurs ruches afin de favoriser la pollinisation des agrumes. Outre les agrumes, l'INTA développe la culture de la pomme, de la poire et de la vigne. Étant données les conditions écologiques peu favorables, la forte demande de main d'œuvre et niveau d'intrants que cela implique pour la gestion des plantations et les difficultés de commercialisation, ces cultures connaissent une expansion très limitée. Les fruits tropicaux tels que la banane, la papaye, la goyave, voire l'ananas sont souvent présents sur les exploitations. Ils sont alors localisés soit près des maisons, soit protégés des gelées sur une hauteur ou sur la face nord d'une parcelle forestière. Ces productions ne connaissent une dimension commerciale que dans les zones protégées par les brumes du fleuve Uruguay et sont vendues sur les rares marchés locaux.

Les fruits sylvestres quant à eux ne sont connus que comme gourmandise occasionnelle des enfants des producteurs. Il existe néanmoins une grande diversité d'espèces comme araticú, pacurí, pitanga, yaboticaba, guaporetí, ubajay, yacaratia, sietecapote, guabiyú, etc... Étant donné leur appartenance naturelle à l'écosystème forestier subtropical de Misiones, ces espèces présentent potentiellement un avantage face aux contraintes pédoclimatiques locales, comparé aux espèces exotiques. Toutefois, bien que ces fruits soient connus, surtout par les ruraux, ni leur récolte, ni leur culture à des fins commerciales n'est connue. Afin d'évaluer ce potentiel, un projet a été mis en place avec des producteurs de la colonie Maria Soledad, près d'Andresito, dans le nord de la province, sur la base d'un accord entre le MERNR et FUCEMA. Jusqu'à présent, les travaux effectués ont concerné des essais de plantation sous couvert forestier de palmito, la mise en place d'une pépinière d'espèces autochtones et la commercialisation de fruits des bois. Ces fruits ne sont commercialisables qu'en confiture ou en liqueur. Le projet a permis la mise en place d'un atelier de conditionnement, dont les produits se commercialisent dans le circuit touristique d'Iguazú dans le nord de la province. L'écologie et la sylviculture des arbres fruitiers sylvestres sont encore très méconnus. Leur capacité de production industrielle et leur potentiel sur le marché provincial est méconnu. Toutefois, l'INTA a dernièrement redéfini ses perspectives de recherche en y incluant l'étude de la gestion des espèces fruitières autochtones.

Il existe au Brésil des coopératives de producteurs cultivant des espèces médicinales. La coopérative permet le traitement de ces produits qui rendent ainsi des médicaments accessibles à moindres frais pour les petits producteurs. Cette innovation aurait contribué significativement à un meilleur accès aux soins, résultant en une meilleure activité des personnes concernées, dans les tâches agricoles. Dans les colonies de Misiones, des gens connaissent et utilisent des remèdes issus des végétaux présents sur leur exploitation. Des ONGs comme le MAM tentent de diffuser les pratiques de médecine basée sur les ressources végétales disponibles localement. Cela permettrait de réduire la dépendance des producteurs envers l'assistance médicale de l'APTAM.

Dans les plantations de *yerba maté*, de thé, et d'agrumes, des plantations d'essences forestières ont été réalisées et sont considérées par des techniciens de l'INTA comme une alternative économique intéressante face aux crises des marchés de la *yerba maté* et du thé. Guatambú, timbó, lapacho negro (EIBL *et al.*, 2000) et araucaria ont été plantés dans des *yerbales*, mais aussi des espèces exotiques à croissance rapide telles que kiri, paraíso, cedro australiano, roble cedoso, *Eucaliptus grandis* et *E. tunii* (KOZARIK *et al.*, 1992, MONTAGNINI, 1992, OLIVERI, 1994). A Colonia Unión, quelques producteurs ont planté kiri ainsi que loro negro et loro blanco pris en forêt. Pour le thé on peut noter entre autre des plantations de cañafistola ayant

un effet positif sur la production (OLIVERI, 1994). Roble cedoso et paraíso ont été mis en place dans des plantations d'agrumes (KOZARIK *et al.*, 1992). Mais dans les plantations suivies par la Coopérative tabacole, c'est surtout *Pinus eliotii* qui est planté, comme la coopérative fournit les plants. Pour chacune de ces cultures pérennes les arbres peuvent être distribués de façon plutôt homogène ou en brise-vent. La fonction de barrière à la dispersion d'agents nocifs par le vent est intéressante, puisqu'elle réduit les problèmes phytosanitaires, particulièrement importants dans les agrumes, mais affectant aussi la *yerba maté* et le thé (KOZARIK *et al.*, 1992).

### **III.2.4 - Les brise-vent**

D'après la loi provinciale n°25080 d'investissement pour les forêts cultivées, qui régit l'accès aux primes forestières, un brise-vent correspond une frange de 8 m de large maximum, constituée d'arbres de haute valeur commerciale disposés en lignes à espacements réguliers. Avec les espacements de 60 cm à 70 cm suggérés par FAHLER *et al.* (1989) entre les sillons de maïs et de ligneux, les brise-vent peuvent inclure de trois à quatre rangées espacées d'environ 2,5 m, 3 m ou 4 m. Comme on l'a vu au chapitre précédent, les brise-vent limitent la dispersion d'agents pathogènes par le vent. Ce constat laisse à penser qu'ils peuvent limiter aussi la dispersion des adventices dans les cultures ou les prairies. Les brise-vent sont aussi sensés réduire les arrivées d'air froid provoquant des gelées. Dans ce cas, selon la topographie du terrain, certains critères doivent être respectés : disposition face au sud ou face au vent dominant dans une vallée et éventuellement en amont des cultures afin de stopper la descente de masses d'air froides. L'orientation est-ouest est importante afin d'assurer une irradiation solaire suffisante à la strate inférieure. Les brise-vent valorisent aussi des franges de terre inexploitées, le long de chemins ou de parcelles, tout en délimitant ces terrains afin d'éviter des conflits de voisinage.

Les brise-vent peuvent aussi être plantés à l'intérieur de la parcelle et ainsi être comparés à la plantation en massif. Rappelons que les primes attribuées pour les massifs dépendent de la surface couverte, quelque soit la densité de plantation supérieure à 800 pl/ha. En revanche pour les brise-vent, c'est le nombre d'arbres qui en définit le montant, en considérant 800 plantes comme l'équivalent de 1 ha. Ainsi, dans un champs carré de 1 ha, une plantation en massif à 800 pl/ha permet une durée donnée de culture intercalée avant la fermeture de l'essart. A 1 600 pl/ha, la maille de plantation est plus resserrée et la phase agricole en est réduite, tandis que la prime forestière est la même. En plantant sur une parcelle équivalente un brise-vent découpé en franges parallèlement espacées de leur propre largeur (par exemple), à une densité de 1 600 pl/ha, la prime demeure la même. Cependant, la durée de culture est potentiellement plus longue que pour un massif à 800 pl/ha, car la distance entre brise-vent est supérieure à la distance entre les sillons de ligneux du massif. De plus, on peut envisager l'installation ultérieure d'un nouveau brise-vent similaire dans les interfranges demeurées en culture. Ainsi, la plantation en brise-vent permet, à surface totale équivalente, une capitalisation immédiate (revenu de la prime forestière) plus importante qu'en massif, tout en allongeant la durée de la phase agricole. Enfin, la capacité d'un brise-vent à réduire l'érosion est liée à la coupure de pente qu'il provoque. Cette coupure dépend probablement de sa largeur, de la litière qu'il génère, et de son espacement.

Cette distribution spatiale n'est pas incompatible avec la mise en place d'un système sylvo-pastoral de pâture sous couvert ligneux. L'installation de la pâture sous le premier brise-vent bénéficiera d'un ensoleillement latéral et d'une durée d'installation plus importants et favorisant ainsi une mise en place plus durable. Ensuite, les interfranges à ciel ouvert créeront des conditions microclimatiques différentes permettant l'installation d'une pâture moins sensible au gel ou plus exigeante en luminosité et complémentaire en fourrage de la première. Si les interfranges sont plantées d'un second ou plantées d'un second brise-vent elle bénéficieront de l'invasion des pâtures latérales, assurant une implantation plus vigoureuse. Enfin, la présence du premier brise-vent, même jeune, encadrant la mise en place du second protège potentiellement la croissance initiale des nouveaux plants, d'espèces éventuellement plus sensibles aux gelées et aux insulations mais de plus grande valeur. A terme, l'hétérogénéité spatiale de la plantation pourra permettre une exploitation en frange du massif, créant ainsi des conditions moins érosives. L'acceptabilité de cette dernière technique reste encore à établir, au vu des critères d'essartage des producteurs. Par exemple, le brûlis est plus efficace à partir d'un essart ouvert, donc plus aéré. De plus, la proximité trop importante des arbres avec les cultures peut augmenter l'incidence de ravageurs tel que les perruches et autres animaux. Enfin, l'ombrage créé par deux franges arborées hautes peut réduire les rendements agricole.

L'arrangement spatial des ligneux influe sur leur gestion. En effet, les brise-vent présentent deux flancs n'entrant pas en compétition avec d'autres arbres. Ces arbres latéraux ont tendance à développer des formes asymétriques, notamment en ouvrant leur houppier ou en produisant des ramifications latérales. L'*araucaria* par exemple présente cette particularité développer des branches à partir du tronc lorsque celui-ci est soumis à la lumière. La recherche de fûts droits et hauts au bois libre de noeud impose un soin particulier en éliminant les bourgeons secondaires ou en élaguant. Paradoxalement, afin de remplir sa fonction de brise-vent, la formation ligneuse doit préserver les houppiers latéraux sur tout leur hauteur. En

outre, la forte densité de plantation des brise-vent (1 250 pl/ha et plus) requiert plus d'éclaircies qu'une plantation à faible densité.

### **III.2.5 - Enrichissement de forêt dégradée et *capuera***

Suite au constat de la dégradation de l'écosystème forestier par les entreprises d'extraction forestières de Misiones, des études ont été menées, notamment par la FCF-UNaM (EIBL *et al.*, 1997), sur le potentiel d'espèces, souvent autochtones, à croître sous couvert forestier. Cette pratique est aussi subventionnée par les primes forestières. La technique correspond en fait à ouvrir, tous les 10m, des tranchées parallèles de 1 m de large, dans le sous-bois d'une masse forestière dont ont été extraits les meilleurs arbres et dont la qualité génétique est par conséquent réduite. Les arbres sont plantés à très faible densité (100 plantes/ha). Chaque année, pendant trois ans, le sous-bois régénérant doit être nettoyé à la machette<sup>XIIIb</sup> et le couloir agrandi d'un mètre. Au terme de cette gestion, l'état de la plantation est évalué par les fonctionnaires du MERNR chargés d'approuver l'octroi des subventions. A Colonia Unión, j'ai pu observer deux producteurs ayant planté des espèces autochtones de cette manière, dans l'espoir d'accéder aux subventions. Ces plantations avaient en fait été abandonnées après la première année. De plus, les plantules avaient été extraites de la même forêt. Dans ces cas, la technique n'atteindra probablement pas le résultat escompté par les autorités. C'est-à-dire de faciliter la croissance d'arbres de valeur et enrichir génétiquement la forêt. Les producteurs non plus n'auront pas de bénéfice sensible de cette pratique. Son inconvénient est de nécessiter un travail qui ne peut pas être combiné aux tâches agricoles, comme c'est le cas de la plantation avec cultures annuelles intercalées, où le désherbage est optimisé. De plus, dans le cas d'espèces destinées à la production de bois à destination des scieries, les producteurs perçoivent parfois difficilement les bénéfices à court terme. Ensuite, cet enrichissement en forêt immobilise sur une longue période un terrain susceptible d'être mis en culture.

Toutefois, sur des exploitations conservant des parcelles boisées très dégradées, et dont l'aptitude agricole est reconnue nulle par les agriculteurs eux-mêmes, l'attrait des subventions peut être important, comme le montre une « expérience adaptative » de l'INTA chez un producteur des environs de Montecarlo. Ensuite, bien que l'enrichissement soit autorisé avec certaines espèces exotiques, celles-ci sont souvent héliophiles et peu aptes à cette pratique. L'intérêt semble surtout la mise en place d'espèces forestières autochtones sciaphiles requérant une protection au stade juvénile contre les gelées et les insulations, ainsi qu'un guidage verticale. Or il est quasiment impossible pour un producteur de se procurer des plants d'espèces autochtones lui donnant droit aux primes forestière, excepté pour l'*auracaria* malheureusement inapte pour cette technique. On peut de enfin lamenter qu'apparemment aucune expérience de ce type n'ait été entreprise dans des *capueras* juvéniles, c'est-à-dire avant la mise en place de la strate arborée. Dans ce cas, la densité et l'agressivité de la végétation inférieure, grimpante et arbustive peuvent rendre le travail très pénible. En fait, dans les *capueras*, c'est la méthode de plantation avec cultures intercalées qui a parfois été mis en place, après essartage et, éventuellement, ajout d'engrais.

### **III.2.6 - Protection des régénérations ligneuses**

Dans le contexte d'un front pionnier amazonien, LOCKER (1994) propose un système de culture sur brûlis d'annuelles, succédé par un système agroforestier issu de la régénération naturelle d'espèces ligneuses durant le cycle de culture. A Misiones, certains producteurs préservent aussi, en évitant de les sarcler, des repousses ligneuses d'espèces commerciales. Cependant, étant donné les besoins de labour, un tel guidage est rare dans les essarts cultivés. Il arrive cependant couramment que des espèces telles que *guatambú*<sup>xx</sup>, *laurel guaica* ou *canela venado* régénèrent dans des prés. En général, cela résulte plutôt d'un avantage face à la pression sélective du bétail (inappétence, repousse vigoureuse, adaptation à des sols sombres et piétinés) dans un pré gagné par la *capuera*, que d'un soin attentif des producteurs. Les espèces citées présentent un intérêt commercial et domestique, en plus de propriétés intéressantes dans le recyclage et la rétention de nutriments (GONZALEZ, 1994, MONTAGNINI, FERNANDEZ, HAMILTON, 1995). Des producteurs pratiquent aussi la conduction de jeunes arbres en forêt dégradée<sup>XIIIb</sup>.

Les petits producteurs expriment des difficultés à se procurer des semences d'engrais vert, de pâtures et de jeunes plants d'arbres autochtones. De plus, on sait que les plantes ligneuses présentent souvent un fourrage riche en protéine et qu'à Misiones ils représentent quasiment l'unique réserve de fourrage disponible en hiver. Enfin, les conditions pédoclimatiques limitent l'utilisation d'espèces peu adaptées. Il semble ainsi logique de rechercher dans la régénération naturelle de l'écosystème forestier local les espèces potentiellement aptes à remplir ces rôles. Par exemple dans les prés peu à peu gagnés par la *capuera*, l'identification et la préservation d'espèces ligneuses à potentiel fourrager, de récupération des sols, combustibles ou de valeur commerciale, permettrait d'entretenir une strate arbustive inhibant les adventices herbacées et de réduire les besoins de sarclage. En conclusion, les ressources de la *capuera* à Misiones sont méconnues. De plus, on peut regretter que la conduction de la régénération naturelle ne face pas l'objet d'aides financières comme les primes forestières.

### **III.2.7 - Pâturage sous couvert forestier dégradé**

Traditionnellement, les petits producteurs établissent leurs prés sur des parcelles dont la fertilité résiduelle ne permet plus de cultiver des plantes annuelles. Il n'est pas rare d'observer une parcelle récemment plantée d'une pâture et envahie par les friches. C'est souvent dû à un manque de main d'oeuvre dans le contrôle des adventices. D'autres prairies déjà âgées sont naturellement gagnées par les adventices, dont le contrôle est devenu trop exigeant. Ces prés-capuerras continuent cependant à être utilisés : comme réserves fourragères hivernale. D'autre part, la forêt elle-même est utilisée à cette fin et la clôture en englobe traditionnellement une partie. Sur cette base s'est développé l'élevage sous couvert forestier (OLIVERI, 1994) qui consiste à débroussailler les sous-bois et à y planter une pâture. Seules les espèces de valeur ou les arbres d'un certain diamètre sont laissés sur pied. En général, les meilleurs spécimens ont déjà été exploités. La canopée crée un microclimat permettant à certaines espèces de pâture de rester vertes durant l'hiver. Cette régulation de la température est aussi bénéfique pour réduire les dépenses énergétiques des animaux. De plus, la réduction de la luminosité rend la pâture plus compétitive face aux adventices herbacées héliophiles. Cependant, la mise en place de la pâture est rendue difficile par cette même réduction de la luminosité. Ainsi, la vigueur d'installation de la pâture peut s'en trouver limitée et plusieurs désherbages sont nécessaires pour limiter la compétition de la régénération du sous-bois. ALBALDEJO (1987) indique qu'une parcelle n'est jamais essartée dans pour y planter une prairie, mais que celle-ci a pour but de mettre en valeur la fertilité résiduelle de parcelles cultivées. Ainsi, la mise en place d'une pâture en association avec du maïs par exemple, en pleine lumière et profitant du désherbage de la culture, semble demander moins de travail que de mettre en place la pâture sous couvert forestier. D'un autre côté, cette pratique permet d'améliorer le partie boisée de la zone clôturée. Ainsi, à Colonia Unión, cette pratique reçoit un écho mitigé, mais est observée dans de nombreuses exploitations.

### **III.2.8 - Gestion du pâturage**

Afin de pallier aux bas rendements, en qualité et en quantité, des espèces fourragères naturelles, des espèces exotiques tropicales<sup>3</sup>, graminées et légumineuses, sont diffusées dans la province. Les espèces fourragères étudiées par l'INTA de Misiones sont des graminées et parfois des légumineuses, herbacées ou ligneuses (PEREGO, 1996a). Deux éléments essentiels à l'équilibre alimentaire des bovins sont le phosphore et le sodium. Les différentes pâtures étudiées en contiennent des proportions et des quantités variables. Ajoutons qu'aucune ne présente à la fois les contenus requis pour les deux éléments (PEREGO, 1996b). De plus, les espèces fourragères présentent une sensibilité variable à l'intensité lumineuse journalière et à la fertilité du sol, qui se traduit au niveau de la production et de la qualité du fourrage (BENVENUTTI *et al.*, 2000, PEREGO, 1996a). Ensuite, le gel affecte à différents degrés ces pâtures originaires de climats plus chauds (PEREGO, 1996a)<sup>xviii</sup>. Ajoutons enfin que d'autres facteurs, notamment la facilité des producteurs à se procurer ces ressources exotiques, président à leur utilisation.

Le micro-climat créé sous une strate arborée atténue l'impact des gelées hivernales qui provoquent l'arrêt de la croissance et souvent la mort des parties aériennes des pâtures tropicales. En comparaison avec un pré à ciel ouvert, un pré sous couvert forestier ou plantation assure potentiellement de meilleures conditions édaphiques, par la réduction de l'érosion et un recyclage plus efficace des nutriments. En fait, cela dépendra des espèces ligneuses présentes et de la gestion de la pâture. Les mauvaises herbes sont souvent des espèces héliophiles adaptées à des conditions édaphiques adverses dont l'avantage compétitif est réduit par l'ombrage et une meilleure fertilité (MONTAGNINI, JORDAN, MACHADO, 1999). Cependant, l'ombrage constitue parfois un facteur défavorable lors de la mise en place des pâtures. On considère néanmoins qu'une intensité lumineuse journalière réduite à 50 % est suffisante, voire bénéfique pour certaines espèces telles que le *pasto jesuita* Rauch ou *brizantha*, afin d'assurer une production de biomasse satisfaisante (BENVENUTTI *et al.*, 2000).

Ainsi, aucune pâture ne réunit en même temps toutes les qualités nutritives requises, mais peuvent être complémentaires. De plus, celles-ci ont chacune des niches écologiques particulières (lumière, sol, gelées). Enfin, de par leurs morphologie et métabolisme particuliers, elles participent différemment à la conservation des sols. Des producteurs combinent parfois plusieurs pâtures, sans doute à titre expérimental ou en fonction de leur accès à ces ressources parfois limité. Cependant, des expériences en station ont été menées avec des pâtures mixtes graminée-légumineuse. Les résultats ont généralement été peu convaincants, dû à un manque de persistance des légumineuses (PEREGO, 1996a). On peut donc s'interroger sur la possibilité d'exploiter la complémentarité des pâtures, notamment en créant une hétérogénéité du couvert ligneux dans les prés. De plus, MONTAGNINI, JORDAN, MACHADO (1999) indiquent que les feuillages des espèces ligneuses contiennent en général le double ou le triple de protéines que les pâtures tropicales. Ainsi, le CATIE a mis l'accent depuis les années quatre-vingt sur l'identification des espèces d'arbres et arbustives fourragères du Costa Rica et en a déterminé plusieurs dizaines. A Misiones en revanche, le potentiel fourrager des espèces ligneuses de la régénération naturelle est totalement inconnu, voire considéré comme nul, et par les producteurs, et par des techniciens de l'INTA.

Qu'en est-il réellement, notamment concernant les légumineuses, comme par exemple *Inga spp.* qui vivent en sous-bois ?

Les producteurs en se capitalisant clôturent leurs prairies, permettant à l'animal une meilleure alimentation. Cependant, il est commun de voir des prairies surpâturées. Outre les effets sur la disponibilité et la qualité du fourrage pour les animaux, la réduction du couvert herbacé favorise l'érosion. La fertilité risque alors de décroître et donner l'avantage aux adventices plus compétitives dans ces conditions<sup>xix<sup>a</sup></sup>. Le pâturage rotatif est alors intéressant, puisqu'il permet d'augmenter la charge instantanée, tout en conservant un pâturage productif. D'après les enquêtes des extensionnistes de l'INTA au cours d'un projet d'élevage, il est apparu qu'une limite importante à cette pratique est le coup d'installation des clôtures. En effet, cette tâche nécessite l'achat du fil barbelé, trouver et découper les poteaux de clôture, puis installer la clôture en faisant appeler à un tiers, si cela est possible. Une solution partielle à ce problème est la mise en place de haies vives (OTS, CATIE, 1986). Cela consiste en la plantation d'arbres ou arbustes sur lesquels sont fixés les fils barbelés. Les espèces ligneuses utilisées ont généralement d'autres fonctions comme la production de bois de feu, de fourrage, de fruits, de miel, etc... Faisant parfois office de brise-vent, leur protection contre les mouvements d'air froids permet de maintenir un microclimat plus favorable à la pâture et aux animaux. La gestion des haies vives demanderait cependant beaucoup de travail (OTS, CATIE, 1986). Pourtant, LAGEMANN, HEUVELDOP (1986) expliquent l'utilisation courante des haies vives comme clôture, chez des petits producteurs du Costa Rica, par son mode d'installation (par boutures), coût de maintenance et produits et services additionnels avantageux. Des espèces arbustives combustibles repoussant vigoureusement après émondage (*canela viado*) et épineuses (*yuquerí*) pourraient être associées pour former une haie vive infranchissable sans besoin de barbelés. Notons que l'utilisation de haies vives n'est pas connue à Misiones.

### **III.2.9 - Autres systèmes sylvopastoraux**

Le désherbage des *yerbales* est une tâche importante qui demande de la main d'œuvre et qui, lorsqu'il est effectué par labour, rend le sol plus propice à l'érosion. Des techniciens d'organismes de développement ont encouragé l'introduction de moutons dans les *yerbales*, afin de valoriser les mauvaises herbes, de réduire les besoins en main d'œuvre, de laisser le sol protégé par un tapis herbeux et de fournir de la viande aux producteurs. Les problèmes principaux résident dans les risques phytosanitaires et les soins presque permanents à apporter aux moutons. De plus, ces animaux doivent être amenés de la province Corrientes, où ils sont habitués à un climat plus sec, ou importés illégalement des provinces voisines du Brésil. Enfin, il semble que l'agneau ait des difficultés à se vendre car il ne fait pas partie des habitudes culinaires locales.

L'apiculture est pratiquée à Misiones. Bien que cette activité ne soit pas très courante, elle fait cependant partie de la tradition de certaines familles. Près de Colonia Unión, un producteur ayant abandonné l'activité tabacole affirme que la production de miel peut générer un revenu équivalent à celui d'une récolte de tabac, alors qu'elle ne requiert que très peu de matériel et de temps de travail. De plus, la flore de Misiones est riche en espèces mellifères. On a aussi vu la possible association des producteurs d'agrumes combiné au nabo forrajero<sup>d</sup>, avec des apiculteurs. Malgré ces aspects favorables à la promotion de la production de miel, un apiculteur spécialisé m'a incité à relativiser cette simplicité technique apparente. D'autre part, les produits agrochimiques tabacoles, largement utilisés dans la région, auraient un effet néfaste sur la vie de la ruche. Enfin, un extensionniste de l'INTA ayant déjà abordé ce thème avec des producteurs m'a avertis de leur possible méfiance envers ces insectes. Le miel est cependant commercialisable à Misiones et à bon prix, si la mise en pot est possible. Notons à ce propos que le gouvernement provincial vient de promulguer la loi n°3657 de promotion de l'activité apicole à Misiones, donnant ainsi un cadre légal à cette production et soulignant son intérêt pour le développement agricole de Misiones. D'un point de vue forestier, on note qu'il n'existe pas de travail décrivant la flore apicole à Misiones. De plus, étant donnée la problématique du tabac, on peut s'interroger sur l'utilité éventuelle de brise-vent pour empêcher la dispersion aérienne des agrochimiques pulvérisés et restreindre les vols explorateurs des abeilles.

La pisciculture, enfin, peut être aussi considérée comme une activité agroforestière. En effet, les arbres au bord des bassins jouent un rôle dans la contention des berges, la régulation du microclimat lacustre et l'alimentation des poissons en débris végétaux. Il s'agit d'une activité peu diffusée à Misiones et pratiquée uniquement près de la frontière avec le Brésil. En effet, à l'est du fleuve Uruguay, la pisciculture est répandue. Cette activité requiert cependant une forte intensité de main d'œuvre et de technicité, en plus de l'excavation initiale du bassin piscicole. De plus au Brésil, l'accès à l'électricité permet la réfrigération des poissons et les producteurs sont regroupés en coopératives qui leur assure la vente des produits.

### **III.2.10 - Jardins de case**

Les jardins de case sont des systèmes agrosylvopastoraux résultant d'une complexe association de plantes ligneuses et herbacées ainsi que d'animaux, sur de petites surfaces (environ 1 ha) et gérée exclusivement grâce à la main d'œuvre familiale. Il s'agit de systèmes dédiés à la production d'aliments, bois de chauffe et

autres biens domestiques. Les excédents comme les fruits par exemple peuvent être commercialisés. Il s'agit de systèmes répandus dans les régions tropicales humides soumises à une importante pression démographique. L'intérêt d'un tel système est l'optimisation de l'espace et des ressources du sol et de la lumière, par une combinaison et une gestion judicieuse de nombreuses espèces fournissant des produits toute l'année. Etant donnée leur complexité, les jardins de case sont spécifiques de conditions écologiques et socio-économiques particulières et résultent probablement d'un long processus culturel d'adaptation. De plus, ils mobilisent beaucoup de main d'oeuvre. Comme nous l'avons vu au chapitre (1.6.1), lors du vieillissement de la frontière agraire, des petites exploitations se multiplient sur des surfaces allant de 0,5 ha à 5 ha. Ces producteurs sont généralement employés comme journaliers sur des exploitations agricoles de colons capitalisés, mais leur statut foncier est souvent celui d'occupant sans permis. A Misiones, le programme *Prohuerta* était initialement orienté vers l'amélioration des conditions alimentaires des habitants péri-urbains, en les aidant à développer des jardins. Ce programme s'est ensuite diffusé aussi dans les zones plus rurales. Dans quelle mesure la recherche agroforestière peut-elle participer à ce programme ?

### **III.3 - CYCLE DES NUTRIMENTS, BIODIVERSITE, ESPECES EXOTIQUES**

#### **III.3.1 - Cycle des nutriments**

Dans un système d'agriculture sur brûlis, la masse forestière représente un réservoir de fertilité accumulée au cours du temps et grâce à un fonctionnement interne qui limite les pertes (par exportation, par ruissellement, par lessivage et lixiviation, par volatilisation) et permet certaines entrées (fixation d'azote atmosphérique). Lors du brûlis, beaucoup d'azote et le soufre sont perdus par volatilisation, tandis que les autres éléments, contenus dans les cendres, risquent d'être perdus, sous l'action des précipitations. Le phosphore et d'autres microéléments se retrouvent immobilisés par des oxydes métalliques. Ces processus s'accroissent au fur et à mesure qu'est intensément minéralisée ou emportée la matière organique du sol, sous l'effet des cultures annuelles (MONTAGNINI, JORDAN, MACHADO, 1999).

La *capuera* remplit un rôle d'accumulation de biomasse et de recyclage des éléments nutritifs. Dans sa phase juvénile, elle puise dans les ressources du sol et produit d'importantes quantités de biomasse concentrée en nutriments, principalement herbacée. Cette biomasse génère une litière qui constituera l'horizon superficiel organique du sol, réduisant ainsi l'érosion et le lessivage, ainsi que la mobilisation d'éléments essentiels comme le phosphore. Lorsque la canopée se ferme, le recyclage des nutriments devient plus effectif. L'accumulation de biomasse s'opère dans les parties ligneuses, moins riches, et les nutriments se trouvent dans la litière. Les ligneux produisent donc de la matière végétale avec moins d'éléments, qu'ils rendent disponibles et conservent sous forme d'horizon organique très dynamique. Cependant, même si le taux d'accumulation est moindre, cette accumulation de nutriments se fait à long terme. En revanche, les jachères améliorées herbacées effectuent un recyclage important, mais pas d'accumulation à long terme (SZOTT, PALM, BURESH, 1999). D'autre part, dans le cas de plantations forestières, l'exportation importante de biomasse ligneuse réduit le potentiel récupérateur de la forêt.

Les espèces utilisées dans la mise à profit et la récupération de terres dégradées et soumises à l'érosion doivent donc remplir certains critères. La première caractéristique est l'efficacité d'usage des nutriments, c'est-à-dire l'accumulation de biomasse par unité d'éléments nutritifs. Mais la masse ligneuse doit aussi accumuler des nutriments sur le long terme et en même temps les recycler en produisant une litière abondante qui prévient le sol de l'incidence hydrique. Le contenu de la litière doit permettre de recycler les éléments selon la demande. Les ligneux auront peu besoin de nutriments, alors que des pâtures (système sylvopastoral), si, et encore plus des cultures annuelles (culture en couloir). Dans le cas d'un système d'élevage sous plantation forestière, il serait judicieux de diversifier les espèces selon leurs fonctions, afin de produire une litière de lente décomposition mélangée à une seconde plus riche en azote, en phosphore et en bases, dans l'objectif de répondre à la demande de la pâture. D'autre part, des éléments comme le calcium, dont les stocks se reconstituent lentement (SZOTT, PALM, BURESH, 1999) doivent être accumulés dans la masse ligneuse.

Deux études (FERNANDEZ, MONTAGNINI, HAMILTON, 1997, MONTAGNINI, FERNANDEZ, HAMILTON, 1995) enfin ont été publiées sur la répartition des nutriments dans les différentes parties de cinq espèces forestières autochtones, ainsi que leurs effets sur les propriétés chimiques du sol. Il s'agit de guatambú<sup>xx</sup>, loro negro, loro blanco<sup>xxi</sup>, timbó et laurel guaicá. Leurs propriétés individuelles déjà remarquables pourraient probablement se compléter afin d'optimiser le recyclage et la rétention des éléments nutritifs. En outre, loro blanco semble l'espèce la plus efficace quant à la récupération de sols dégradés. Il existe aussi des informations publiées sur leurs capacités de croissance à ciel ouvert : loro blanco étant aussi mis en avant (FERNANDEZ *et al.*, 1994, GONZALEZ, 1994).

De plus, en ce qui concerne particulièrement le contrôle de l'érosion par des techniques agroforestières, YOUNG (1995) compare l'effet de couverture au sol et de la strate arborée, ainsi que l'effet barrière. Il

s'avère que dans une plantation d'arbres ou en forêt, une canopée continue présente un potentiel très restreint de contrôle d'érosion, pouvant même générer une érodibilité majeure aux pluies par concentration des gouttes. En revanche, une litière continue peu contrôler à 95 % l'érosion en réduisant fortement l'impact des gouttes au sol. Notons que cette propriété n'est pas exclusive de la litière, mais aussi du maintien d'une strate herbacée dense. Ainsi, l'intervention des arbres dans la mise en place d'un pâturage rotatif intervient indirectement dans le contrôle de l'érosion. Enfin, l'effet couverture se révèle aussi plus efficace que l'effet barrière que peut générer une frange ligneuse telle qu'une haie vive coupant la pente au ruissellement. On peut malgré tout souligner le commentaire de YOUNG (1995) quant à l'essartage en franges perpendiculaires à la pente, laissant penser que des bandes boisées alternant avec des bandes en culture présentent une amélioration dans la gestion de la fertilité.

### **III.3.2 - Biodiversité**

Plusieurs auteurs s'accordent à dire que l'homogénéité d'espèce, d'âge et génétique dans un peuplement végétal favorise le développement de problèmes phyto-sanitaires, qu'il s'agisse de peuplement forestier ou d'une monoculture d'engrais vert. (ARGUEDAS GAMBOA, QUIROS RODRIGUEZ, 1997, SANCHEZ, 1999, WHITMAN, PIMENTEL, 1998). D'autre part, SZOTT, PALM, BURESH (1999) indiquent que la biodiversité favorise une meilleure utilisation des ressources et un recyclage plus efficace des nutriments, particulièrement important en terrain dégradé. En outre la diversité doit se comprendre en terme de structure et de fonction, plutôt qu'en terme de nombre. Ainsi, le rôle de la biodiversité dans le cycle des nutriments, son évolution avec la fertilité de l'écosystème (SZOTT, PALM, BURESH, 1999) et ses interactions écologiques (KEENAN, LAMB, SEXTON, 1995) doivent être étudiés.

Les travaux de MONTAGNINI *et al.* (1995) illustrent et complètent ces informations. Trois plantations forestières mixtes de quatre espèces chacune (totalisant douze espèces autochtones) ont été comparées à des plantations pures. Le choix des espèces s'est basé sur leur taux de croissance et leur forme, leur valeur commerciale, leur impact potentiel sur les sols, la disponibilité de semences et les préférences des producteurs locaux. La mixité d'espèces a favorisé la croissance en diamètre de celles les plus rapides et même la croissance en hauteur des espèces ayant tendance à ouvrir leur houppier assez tôt. Les houppiers des strates inférieures peuvent favoriser la forme des troncs et l'élagage naturel des autres. La diversité d'espèces semble aussi présenter des avantages quant aux risques globaux de la plantation face aux ravageurs et aux maladies, notamment l'antracnose et les fourmis. La survie des espèces de faible croissance, plus longtemps exposées à des conditions adverses du climat en monoculture, s'est vue favorisée par la mixité. Le coût de désherbage pour des plantations d'espèces qui tardent à fermer leur canopée a été réduit par la mixité. Ainsi, la diversité spécifique a permis un meilleur rendement des arbres à croissance rapide, la mise en place d'autres de plus grande valeur économique, une réduction des risques phytosanitaires, une meilleure survie des espèces à croissance lente et une relative réduction des coûts de mise en place et de maintenance.

Comme l'indiquent KEENAN, LAMB, SEXTON (1995), il existe à notre époque un intérêt croissant pour développer les plantations d'espèces natives mixtes. Il existe déjà des informations disponibles notamment dans la revue *Yvyrareta* publiée par la FCF-UNaM, sur l'écologie et la sylviculture de plusieurs espèces d'intérêt commercial. De plus, des essais de plantation mixte sont menés dans le cadre d'accords entre la FCF-UNaM et l'entreprise forestière DANZER. Demeurent cependant de nombreuses lacunes et des efforts sont encore à faire dans la connaissance de la sylviculture des espèces autochtones et les possibles combinaisons d'espèces ligneuses. Enfin, il faut tenir compte de l'éventuelle complexité technique que représente la gestion nouvelle d'un écosystème diversifié pour les petits producteurs.

### **III.3.3 - Espèces exotiques ou autochtones ?**

#### **III.3.3.a - Le débat sur la provenance des espèces**

Au vu des considérations précédentes, et étant donné le débat qui existe réellement à Misiones, sur l'utilisation d'espèces forestières exotiques, principalement *Pinus eliotii*, il semble intéressant d'apporter quelques éléments de réflexion. Il est clair que d'un point de vue théorique, l'origine géographique des espèces utilisées n'est pas un inconvénient en soi, à partir du moment qu'elles répondent aux besoins des populations concernées, s'adaptent au milieu et éventuellement s'intègrent dans le fonctionnement de l'écosystème. Hors il semble qu'il existe, tant chez les techniciens que chez les petits producteurs, des avis divers sur la question.

Lors de deux ateliers réunissant respectivement des techniciens de Misiones (CINTO, 1998) et des producteurs avec des techniciens (INDES, MERNR, 1999), il a été indiqué que l'activité forestière dans l'exploitation devait répondre aux besoins domestiques, en plus de générer des revenus de trésorerie. Des producteurs ont aussi affirmé leur intérêt pour les espèces autochtones, leur but n'étant pas l'arrêt des

plantations de pins, mais de permettre l'accès à d'autres espèces. D'autre part, LOPEZ (1998) affirme que la production forestière des petits producteurs doit se différencier du secteur foresto-industriel de production de résineux à croissance rapide et s'orienter vers la production d'espèces latifoliées de plus grande valeur. On note d'ailleurs que les subventions pour la plantation d'espèces autochtones, mais aussi pour les espèces exotiques latifoliées de grande valeur commerciale (paraíso<sup>xxii</sup>, kiri, cedro australiano<sup>xiva</sup>, roble cedoso), sont plus élevées que pour les pins exotiques et les eucalyptus. Enfin, lors d'une conférence réunissant des extensionnistes de l'INTA, des producteurs et des représentants de la politique forestière de la SAGPYA, la question a été posée de l'incorporation dans les subventions forestières d'espèces non-déterminées à la production de bois ou de pulpe commerciale.

Il ressort de ces observations la nécessité de mettre en oeuvre les moyens de diversifier les espèces ligneuses plantées. Cela doit inclure des espèces de haute valeur commerciale et d'application domestique. Afin de contempler cette diversité fonctionnelle, il est nécessaire d'encourager la sylviculture d'espèces autochtones, aussi bien que des exotiques de grande valeur. Pour ce faire, les pépinières doivent mettre à disposition des plants d'espèces latifoliées qui font défaut, en particulier des autochtones. Il est aussi important (1) d'augmenter les connaissances sylviculturales sur ces dernières, (2) d'encourager la valorisation commerciale sur place de leurs produits et (3) de promouvoir ces derniers sur les marchés. Enfin, les critères d'attribution des primes forestières doivent s'élargir à des critères domestiques non commerciaux.

### **III.3.3.b - Croissance rapide et débouchés commerciaux des exotiques**

Le principal avantage des espèces exotiques est leur vitesse de croissance, parfois plus de deux fois supérieure à celle des espèces autochtones. Ensuite, il existe des débouchés intéressants pour les espèces exotiques. Dans le cas du *Pinus eliotii*, la production peut être écoulee assez facilement, en pâte à papier ou en scierie. Paraíso et cedro australiano sont appréciés dans les petites scieries pour l'apparence de leur bois semblable à celles du cedro misionero<sup>xiva</sup>. Kiri est exclusivement exporté vers le Japon. Roble cedoso n'a pas encore de marché, mais pourrait être vendu en remplacement du bois de chêne en Europe.

En revanche la diversité des espèces autochtones est sous-exploitées. L'industrie d'extraction forestière de Misiones a dépourvu la forêt de plusieurs espèces parmi les plus chères, comme le cedro misionero, le lapacho negro et l'araucaria. D'autre part, le bois est exporté en planche vers les marchés de Buenos Aires et de Córdoba. Les acteurs de ces marchés connaissent mal la diversité et les qualités des espèces disponibles à Misiones et sont très sujets à des phénomènes de modes. Les débouchés s'en trouvent réduits. Il n'existe ainsi quasiment pas de plantation d'espèces autochtones à Misiones. Néanmoins, les plantations d'araucaria s'étendent timidement, étant données l'excellente qualité de son bois, la rectitude de son fut et sa croissance plus rapide que les autres espèces locales.

Bien que les espèces autochtones soient globalement plus lentes, il en existe pourtant à croissance relativement rapide et avec des applications commerciales variées (LOPEZ et al., 1987, RAMALHO CARVALHO, 1994). C'est par exemple le cas du loro blanco, une espèce pionnière, qui par ailleurs présente des propriétés écologiques intéressantes. Celle-ci, comme de nombreuses autres, est apte à la production de cellulose, mais l'industrie papetière de Misiones n'est équipée que pour le traitement du pin exotique. De plus, outre celles de grande valeur, beaucoup d'espèces, malheureusement méconnues, présentent des bois de bonne qualité et pouvant servir à la fabrication de meubles, de charpentes et autres, à des fins commerciales. Outre leur bois, beaucoup d'espèces sont mellifères et/ou produisent des fruits comestibles, dont la valorisation débute à Misiones. Enfin, les espèces ligneuses locales peuvent remplir des fonctions variées au sein de l'exploitation (combustible, bois d'oeuvre, médecine, haie vive, brise-vent, etc...).

### **III.3.3.c - Déséquilibre dans la disponibilité des espèces et les connaissances sylviculturales**

Comme le souligne CINTO (1998) et INDES, MERNR (1999), l'approvisionnement en plantules est une contrainte importante. En effet, il n'existe dans la province que deux pépinières produisant des plants d'espèces autochtones autorisées par la SAGPYA à fournir les dossiers de primes forestières. Il en existe quelques autres, mais qui ne sont pas certifiées par les autorités. On peut notamment citer la pépinière de groupement de Colonia Unión, ainsi que celle du projet agroforestier de la colonie Maria Soledad, près d'Andresito. Par contre, il existe d'importantes productions de plants d'exotiques de bonne qualité, principalement de pins (par exemple, la pépinière de clones de l'INTA) qui correspondent actuellement à plus de 90 % des plantations subventionnées. La provision en araucaria est encore très limitée.

Etant donnée l'histoire forestière de Misiones, il n'existe pratiquement pas de plantation d'espèces locales, à par d'araucaria. Pour cette raison, il est difficile d'obtenir des semences dont la qualité soit certifiée, pour leur

production en pépinière. Une autre conséquence est la méconnaissance de la gestion de ces peuplements, de leur capacité de production et des conditions nécessaires à leur culture. Il est donc hasardeux, pour les techniciens, de promouvoir leur plantation. Cependant, on comprend bien qu'il s'agit là d'un cercle vicieux. Étant donné qu'il existe une demande réelle, restant cependant à évaluer, d'espèces autochtones par les producteurs, il n'est pas déraisonnable de s'interroger sur la possibilité que cette demande, si elle est satisfaite et suivie, peut constituer une première voie de recherche.

#### **III.3.3.d - L'adaptation des espèces au milieu**

Écologiquement, les pins exotiques et le *Pinus eliotii* en particulier s'adaptent à tout type de sol, ce qui n'est pas le cas de l'araucaria, surtout limité par la profondeur ou l'humidité du sol. Les autres espèces exotiques sont de même sensibles aux conditions édaphiques. Par contre, il existe pour chaque condition pédoclimatique de Misiones, des espèces ligneuses autochtones adaptées. Dans le cas de sols compactés, on trouve par exemple canela venado, une espèce appréciée comme bois de feu et dont le bois possède de multiples applications.

Les pins en général sont avantagés en plantation à ciel ouvert, car ce sont des espèces héliophiles et résistantes aux gelées. Les latifoliées exotiques sont en général exigeantes en luminosité, bien que le kiri souffre de l'insolation de l'écorce, en revanche elles sont les plus sensibles au gel. La plupart des autochtones craignent aussi les gelées durant la première année. Étant donnée leur diversité et leur place dans la régénération naturelle de la forêt, elles présentent des degrés divers d'héliophilie.

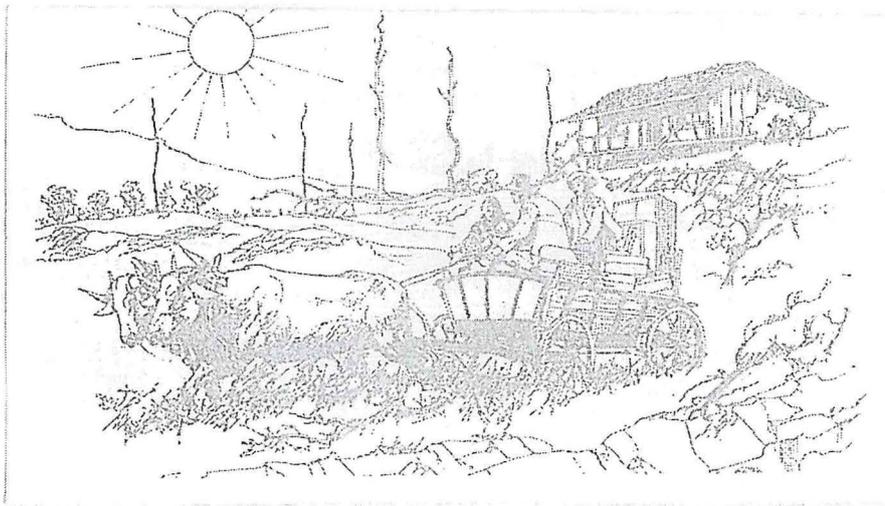
Par rapport au problème de fourmis, soulevé par CINTO (1998), les espèces natives sont apparemment moins attaquées que les exotiques. Les pins en général semblent subir les dégâts les plus importants. D'autres ravageurs affectent notamment les autres espèces exotiques, mais aussi plusieurs espèces autochtones. C'est le cas du cedro misionero, dont un problème sylvicultural important est l'agression de certains insectes, dont les concurrents exotiques (cedro australiano et paraíso) ne souffrent pas.

#### **III.3.3.e - Impact écologique des pins exotiques**

Il existe à Misiones un débat autour des pins et leur impact sur l'esthétique du paysage, la faune et les propriétés des sols. Sur ce dernier point, plusieurs travaux réalisés mentionnés par FERNÁNDEZ (1987), FERNÁNDEZ *et al.* (1988) et TOSIN (1977) indiquent une tendance à l'acidification, la réduction du taux de matière organique, la saturation en bases échangeables et l'activité microbiologique du sol. Il faut cependant considérer que ces observations ont été réalisées sur des plantations mises en place après essartage et brûlis. Cela amène à relativiser la responsabilité des conifères dans l'évolution des propriétés du sol. Il n'en reste pas moins que la fertilité comparée entre différentes plantations laisse supposer un effet négatif supérieur sous les plantations de *Pinus eliotii*, intermédiaire sous celles d'araucaria et inférieur pour les latifoliées (FERNÁNDEZ, 1987, TOSIN, 1977). En conclusion, il semble démontré que les plantations de pins, exotiques en particulier, ont un effet significatif sur les propriétés chimiques et biologiques du sol, bien qu'il reste difficile à quantifier. Dans un système agrosylvopastoral, il serait nécessaire d'évaluer l'influence du pin sur l'agrosystème, en prenant en compte qu'il participe à un cycle où interagissent des pâtures et d'autres espèces d'arbres et où sa densité peut changer. L'INTA prévoit dans ce sens une comparaison de la dynamique du carbone et des nutriments dans un système sylvopastoral, une plantation de *Pinus eliotii*, une capuera et une forêt mature. Un objectif important est d'évaluer le potentiel de récupération des sols par le système sylvopastoral ou de plantation forestière, en comparaison à la capuera naturelle.

#### **III.3.4 - Conclusion**

L'agriculture sur brûlis engendre une dynamique de la fertilité particulière. Sa durabilité réside dans la mise en place de techniques d'utilisation de l'espace permettant le recyclage efficace des nutriments dans le temps, en fonction des besoins de production des producteurs. Les contributions des ligneux dans cette gestion peuvent se révéler essentielles. Leurs propriétés varient entre autre selon les espèces et l'âge. La diversité spécifique, basée sur l'étude de leur complémentarité fonctionnelle et structurelle peut permettre d'optimiser les résultats tant d'un point de vue écologique que sociaux et économiques. L'écosystème forestier de Misiones présente une grande diversité, dont le potentiel, encore sous-utilisé, commence à être évalué et valorisé. Il est nécessaire de poursuivre les recherches sur l'utilisation réelle par les petits producteurs, la possible exploitation dans un but commercial et le rôle écologique de la biodiversité de l'écosystème local. La mise à disposition des moyens de l'exploiter est aussi primordiale : pépinières, primes forestière ouvertes aux produits et services ligneux domestiques non commerciaux, infrastructure donnant une valeur ajoutée à ces produits, etc...



## IV - PROPOSITIONS AGROFORESTIERES ET RECHERCHES FUTURES

### IV.1 - PROPOSITIONS AGROFORESTIERES

Du diagnostic agroforestier se dégage la proposition de l'INTA concernant la combinaison d'une plantation d'arbres à bois/fibre commercial avec des prés d'élevage de rente. Cette technique permettrait une capitalisation à long terme grâce aux ligneux, ainsi que la génération de revenus annuels alternatifs à ceux du tabac. Cependant, il semblerait que la proposition formulée par l'institution soit plus appropriée pour des producteurs capitalisés disposant de moyens de transformation importants, que pour des précaires. De plus, elle ne semble pas tenir pleinement compte de la diversité des produits, commerciaux et domestiques que peuvent fournir les ligneux, afin de répondre aux besoins des producteurs d'une façon plus intégrée et respectueuse de leurs logiques productives. A la lumière du diagnostic agroforestier et à partir de la problématique dégagée au chapitre (III.1.4), on peut désormais engager une réflexion sur des systèmes agroforestiers durables envisageables. A la suite de cela, des directions de recherche techniques seront déterminées, ainsi que les études complémentaires et les initiatives à entreprendre pour assurer la viabilité de ces propositions.

La proposition initiale de l'INTA réside dans la plantation en massif de ligneux intercalés dans la phase agricole, principalement des pins exotiques, à une densité généralement supérieure ou égale à 1 250 pl/ha. Toutefois, certains agents d'extension rurale proposent une réflexion sur une diminution de la densité de plantation. A partir de la quatrième année, une pâture exotique est mise en place pour la gestion en pâturage rotatif de l'élevage pour l'embouche de veaux. C'est actuellement le seul système qui peut être légitimement conseillé au vu des connaissances scientifiques disponibles. Toutefois, l'élevage de rente est improbable pour les petits producteurs précaires qui n'assurent pas encore la stabilité de leur système, cette dernière dépendant de la constitution d'un cheptel de base à usage productif et domestique. A compter qu'en plus la strate ligneuse ne fournit pas ou peu (prime forestière uniquement) de capitalisation immédiate et régulière, l'intensité de gestion de la plantation en est affectée. Hors les exploitations soumises à une forte pression démographique interne ont besoins d'une rente annuelle et de production vivrières.

La combinaison d'espèces fruitières sylvestres, mais aussi apicoles, avec celles de bois à valeur commerciale représente un espoir de diversification et de génération de revenus forestiers à court terme. De plus, la culture de plantes médicinales, leur transformation et commercialisation à bas prix dans les colonies est susceptible de réduire la dépendance des tabaculteurs vis-à-vis de leur assurance sociale. Enfin, il existe de nombreuses espèces autres que les pins exotiques et d'une valeur marchande beaucoup plus importante. Il s'agit d'exotiques telles que paraiso<sup>xxii</sup> et roble cedoso, mais aussi d'autochtones dont le très apprécié araucaria<sup>xivb</sup>, ainsi que de très nombreuses autres dont on peut citer guatambú<sup>xx</sup> et loro blanco<sup>xxi</sup> pour exemple. Le potentiel commercial de la richesse génétique forestière de Misiones est énorme, mais il demeure néanmoins qualitativement sous-exploité.

Un des inconvénients de la technique de plantation proposée par l'INTA, à forte densité, est la fermeture rapide des essarts. Cette fermeture ne convient pas nécessairement à des producteurs ne disposant pas d'équipement et de main d'oeuvre ou bien de terres libres suffisantes à essarter. Hors la production tabacole pour certaines exploitations, ou du moins les cultures vivrières pour la stabilité de toutes, doivent être assurées. Afin de prévenir une expulsion prématurée des producteurs de leurs terres, la phase agricole annuelle doit être maintenue par réduction de la densité d'arbres, par allongement des mailles de plantation ou par mise en place de brise-vent. Bien qu'une attention particulière va être portée dans les paragraphes suivants sur les brise-vent, plusieurs commentaires seront aussi valables dans le cas de plantations en massif.

On envisage donc la plantation de franges de trois à quatre rangées d'arbres espacées de 2,5 m à 4 m, avec des cultures annuelles intercalées. Ces franges sont disposées parallèlement et autant que possible perpendiculairement à la pente, dans la direction est-ouest et contre le vent austral. Au sein de ces brise-vent, la densité de plantation est importante et requiert une gestion assidue. Cependant, la diversité structurelle des espèces au sein de la formation ligneuse et la différenciation des fonctions entre les rangées latérales et internes des brise-vent peuvent apporter une solution partielle à ce problème. On peut alors préconiser la constitution d'un brise-vent dont un côté est planté d'arbres fruitiers protégés du vent et l'autre d'arbres épineux et/ou à forte ramification, servant de clôture naturelle et de provision de combustible. Leur taille inférieure et leurs houppiers ouverts remplissent les fonctions de brise-vent, tout en prévenant la ramification, due à l'insolation, des troncs des deux rangées intérieures, par exemple d'araucaria. Ces arbres ont pour but la production de bois commercialisable. Une combinaison de deux espèces de vitesse de croissance différentes réduirait la compétition intraspécifique et les besoins d'éclaircies, tout en améliorant le guidage vertical des espèces plus lentes et de haute valeur commerciale. Cependant, à forte densité, les éclaircies sont inévitables. Celles-ci doivent alors être réalisées précocement, dès la quatrième année. Ainsi le producteur ne conçoit pas l'élimination des arbres surnuméraires comme un manque à gagner, tel qu'il le ferait avec des arbres plus vieux mais pas encore commercialisables. Enfin, les espèces doivent être choisies aussi pour leur utilisation comme bois de feu, afin de valoriser les éclaircies « mortes »\*.

Parallèlement à l'allongement de la phase agricole, l'agriculture pratiquée doit être moins érosive. On a vu l'efficacité de pratiques simples de systématisation des cultures, parfois pratiquées par les petits producteurs. D'autre part, interviennent les engrais verts d'été et d'hiver. Avena et azebem sont déjà utilisés par les producteurs, tabacoles principalement. Outre des qualités propres aux engrais verts telles qu'une forte agressivité d'installation, l'adéquation avec des sols appauvris et une forte production de biomasse, le potentiel fourragé des espèces choisies doit être valorisé, en particulier l'hiver. Comme on l'a vu, les producteurs de Misiones diversifient leurs sources de fourrage, de manière à en optimiser la qualité, la quantité et la régularité saisonnière. L'intégration des engrais verts avec l'élevage semble favoriser leur utilisation. D'autre part, l'usage exclusif d'avena sur les parcelles tabacoles révèle l'importance d'une mise en valeur commerciale des excédents vivriers, pour une diffusion plus large des engrais verts dans l'essart. Cette mise en valeur concerne principalement le conditionnement et la commercialisation (en conserve par exemple) des fruits et légumes, qui sont cultivés en combinaison avec le maïs ou en *huerta*. Les excédents de manioc et de flageolets destinés à l'alimentation humaine, ainsi que de la charcuterie et de la viande de cochon et de poulet peuvent aussi être commercialisés dans les *ferias francas* et marchés de producteurs.

Avec l'allongement de la phase agricole, le brise-vent permet une capitalisation initiale avec la prime forestière plus forte qu'en plantant en massif. De plus, au premier brise-vent peut s'intercaler postérieurement un second brise-vent, permettant l'obtention d'une seconde prime sur la même parcelle et la formation d'un couvert forestier continu et hétérogène. La plantation en brise-vent n'est pas antagonique avec le sylvopastoralisme, au contraire. Comme on l'a vu, des franges font office de clôtures dont la mise en place artificiellement est économiquement difficile. De plus, l'hétérogénéité microclimatique créée peut être mise à profit pour une meilleure production fourragère. Enfin, si les haies vives facilitent l'adoption du pâturage rotatif pour certains, elles agiront indirectement sur la conservation des sols sous pâture. Si bien il est hasardeux de statuer sur la capacité de régénération des sols des pins exotiques, il est cependant probable que de nombreuses espèces autochtones, en particulier dans les niches écologiques où elles apparaissent naturellement, démontrent un meilleur potentiel écologique. Ainsi, il semble judicieux d'utiliser des espèces telles que loro blanco<sup>xx</sup>, guatambú<sup>xx</sup>, timbó, laurel guaicá et peteribí qui toutes ont une valeur commerciale et ont démontré leur rôle écologique.

La capitalisation de la terre avec des brise-vent permet de conserver une plus grande flexibilité des essarts. La mise en place d'espèces autres que de bois commercial permet de générer des revenus à court terme et de fournir du bois à usage domestique, répondant ainsi aux besoins des familles. Les producteurs précaires recherchant des terrains réduits pour mettre en place des cultures annuelles ne pourraient s'installer sur un essart couvert d'une monoculture de pin non encore inexploitable. Cela illustre la nécessité de préserver la flexibilité du paysage, afin de ne pas exclure la création de petites exploitations dans les zones consolidées de la frontière et en leur permettant de subvenir à leurs besoins d'autres manières que par la vente de pin et la rente bovine pour l'entreprise desquelles ils n'ont pas la stabilité requise. Pour revenir au type de producteur consolidé, on comprend que son niveau de capitalisation lui permet de suivre un rythme rapide d'essartage motivé par la fermeture des essarts par les pins exotiques. Dans cette perspective, parcequ'il le peut et qu'il y est poussé, il tend à acheter de nouvelles terres. Cette tendance favorise la concentration foncière, évidemment aux dépens de plus précaires. En revanche, un allongement de la phase agricole par disposition en brise-vent, combiné à l'utilisation d'espèces de plus haute valeur commerciale, par exemple des espèces autochtones, permettrait au producteur consolidé une accumulation de patrimoine par unité de surface, ralentir ainsi sa faim en terres et garder une flexibilité permettant une partition éventuelle pour une

\* Les éclaircies non commercialisables

installation améliorée des enfants.

## IV.2 – VOIES DE RECHERCHE TECHNIQUE

Les connaissances concernant la sylviculture en plantations uniformes des pins exotiques sont abondamment disponibles, notamment auprès des chercheurs de l'INTA. Ainsi, l'EEA-INTA Montecarlo met actuellement au point une table de kilométrage de houppier pour *Pinus taeda* et *P. eliotii*, dont les données peuvent raisonnablement être utilisées pour l'araucaria. De plus, elle dispose d'un simulateur de croissance et de production pour des plantations de ces trois espèces. Ces outils de calcul ont été élaborés grâce aux vastes plantations de pin qui ont été mises en place depuis les années soixante sur les rives du Paraná, notamment pour le secteur de la pâte à papier en ce qui concerne les exotiques. D'autre part, des recherches sont menées quant à l'aptitude des sols, les rendements et la gestion des quatre autres espèces exotiques cultivées dans la province. Ces travaux sont menés par l'INTA, la FCF-UNaM et parfois avec la collaboration des entreprises forestières. Peu de données ont été acquises en revanche quant à l'écologie, la sylviculture, les rendements et les usages de la grande diversité d'espèces forestières de Misiones. Ces données sont principalement celles publiées par les chercheurs de la FCF-UNaM. Les plantations à ciel ouvert suivies scientifiquement sont très rares et ne concernent qu'un nombre restreint d'espèces, inférieur à dix. Des essais de plantation sous couvert forestier dégradé ont été mis en place en parcelles expérimentales par la FCF-UNaM et chez des producteurs sous forme « d'expérience adaptative » par une collaboration de la FCF-UNaM et de l'INTA. Un autre apport important de l'université est l'étude du recyclage des nutriments de cinq espèces autochtones commerciales. Le MERNR et FUCEMA de leur côté acquièrent de l'expérience sur la gestion d'arbres fruitiers sylvestres. L'INTA à Misiones mène en outre des recherches en station sur le système sylvopastoral exposé dans le diagnostique agraire. On connaît ainsi un certain nombre de pâtures exotiques quant à leur rendement et leur comportement sous pâturage rotatif rationnel, leurs exigences en qualité de sol, leur sensibilité au gel, la valeur fourragère de certaines et leur production sous couvert forestier. Des données existent aussi sur la gestion du cheptel les races et les intrants nécessaires pour l'embouche commerciale de veaux. Enfin, l'EEA-INTA Cerro Azul monte un projet d'étude comparative de la dynamique du carbone et des nutriments dans les sols sous plantation de pin, système sylvopastoral, *capuera* et forêt mûre. Une telle étude devrait alimenter la réflexion sur la meilleure gestion de la fertilité d'un point de vue écologique.

D'après le constat présenté dans ce rapport, ces données ne répondent pas entièrement aux besoins des petits producteurs. La réflexion proposée dans le chapitre précédent soulève notamment le manque de connaissances sur la sylviculture, sur le rôle écologique et sur le potentiel économique des espèces forestières autochtones, des formations ligneuses diversifiées et des brise-vent. Or, comme on l'a vu au cours du diagnostique agroforestier, de telles données permettraient d'adapter la proposition initiale du système sylvopastoral à un développement plus durable : c'est-à-dire prenant en compte l'hétérogénéité des systèmes de production et leur évolution au sein du système agraire. Etant données les perspectives de coopération technique entre le gouvernement français et la CoRBY pour une gestion durable à long terme des ressources de la RBY, ces interrogations devraient donner lieu à la mise en marche d'un programme de recherche technique. Celui-ci serait alors complémentaire des travaux déjà réalisés et actuellement en développement par la FCF-UNaM et l'INTA. Pratiquement, on peut envisager la mise en place de parcelles agroforestières dont les sujets d'étude sont justement les espèces autochtones, les formations ligneuses diversifiées et les brise-vent. Ces trois sujets peuvent être combinés.

Sur la base d'une connaissance plus approfondie de la richesse écologique et économique de la biodiversité forestière de Misiones, les essais doivent évaluer un certain nombre d'espèces sur leurs problèmes phytosanitaires, leurs caractéristiques de croissance et leur participation au cycle des nutriments. Ces espèces, associées à des exotiques, formeront des groupes selon leurs exigences pédoclimatiques communes et le projet économique auquel elles sont destinées. Ces formations diversifiées, soient en massif, soit en brise-vent seront évaluées sur leurs produits et services totaux en fonction du temps, sur les coûts de gestion, ainsi que sur le cycle écologique résultant. Ces résultats devront être ensuite comparés à la logique des petits producteurs d'organisation de leurs systèmes. Le premier agrosystème à étudier est une parcelle à planter de brise-vent comme indiqué au chapitre (IV.1). Les ligneux seront mis en place avec des cultures annuelles intercalaires. Les franges arborées seront constituées de rangées centrales plurispécifiques de bois commercial de haute valeur totale et de rangées latérales destinées à la production de fruit, de miel, de combustible et servant de brise-vent et de clôture naturelle. La parcelle sera divisée en deux, afin d'étudier l'évolution avec et sans second brise-vent disposé entre les premières franges. Une pâture ou une combinaison légumineuse/graminée sera installée sous les franges arborées. Le type d'élevage analysé participera des conditions réelles dans les colonies (contraintes domestiques et techniques et intégration des sous-systèmes, tout en considérant de façon réaliste les contributions potentielles d'ONGS locales), voire envisageant jusqu'à deux formes différentes d'élevage selon les types de systèmes de production (un système instable et un système en voie de consolidation). Un tel réalisme demande une description détaillée et chiffrée plus exhaustive que celle de ce rapport, sur la typologie des systèmes de

production. Le second agrosystème suivit présentera aussi une diversité spécifique dans une plantation en massif. Les résultats des deux agrosystèmes seront ensuite comparés entre eux et par rapport aux projets des producteurs. Le point fondamental de cette comparaison est la prise en compte du caractère intégré et logique des systèmes de production, de leur inclusion dans le système agraire local.

### **IV.3 – TRAVAUX COMPLEMENTAIRES**

Afin de déterminer les paramètres de départ des expériences proposées au chapitre précédent, il est impératif d'améliorer la connaissance de la biodiversité forestière de Misiones et de décrire en détail une typologie plus représentante de l'ensemble de la ZI-RBY, que celle présentée ici. D'une part, une vaste étude des espèces de la régénération forestière de Misiones est nécessaire. Il s'agit d'évaluer les espèces régénérant naturellement, à court et à long terme, dans les essarts des petits producteurs, quant à leur potentiel fourrager, fruitier, apicole, médicinale, combustible, de construction et de recyclage des nutriments. Ces potentiels sont évalués notamment selon les usages traditionnels des producteurs. D'autre part, la ZI-RBY doit profiter de la capacité d'observation du SIG du MERNR et de l'INTA à Misiones. Ce SIG sert actuellement à cartographier les aptitudes agricoles des terres de Misiones. A partir des travaux de l'ASAL\*, un diagnostic agraire paysagique basé sur des images satellites permettrait d'avoir des données concrètes et actualisées pour une vision d'ensemble de la dynamique de la frontière agraire dans la ZI-RBY. Cette approche prend encore plus d'importance à El Soberbio où la mobilité de la frontière sur les terres privées rend difficile et urgent une évaluation précise de la situation. De plus étant donnée cette situation foncière conflictuelle et la très forte influence brésilienne, il est nécessaire de réaliser un diagnostic clair et spécifique à cette commune. Pour les terres publiques, la numérisation du cadastre permettrait une régulation plus efficace de la situation agraire, avec une normalisation du fonctionnement des bureaux de l'institution en charge.

D'autre part, comme il est apparu au cours du diagnostic, un obstacle important à la diffusion des engrais verts et des pâtures améliorées est liée au manque de semences que certains vont acheter au Brésil. Il est donc nécessaire d'encourager, si cela est possible, la production de graines au niveau des colonies ou du moins renforcer la diffusion des semences par les agents d'extension rurale. De la même manière les plants forestiers font défaut. Non pas ceux des pins exotiques, qui correspondent à l'écrasante majorité des plantations actuelles, mais ceux des espèces autochtones, même celles d'araucaria. Il est par conséquent indispensable de catalyser la création dans les colonies de pépinières de groupement, scolaires ou de particuliers, répondant ainsi rapidement et avec adéquation à la demande réelle.

En ce qui concerne la production de fruits sylvestres, il est nécessaire d'appuyer les expériences déjà réalisées à la colonie Maria Soledad. Si les perspectives économiques en confirment l'intérêt, celles-ci pourraient se reproduire dans d'autres colonies, afin d'acquérir plus de connaissances sur ces espèces, notamment dans des plantations à ciel ouvert. En ce qui concerne la production de plantes médicinales, une étude doit être menée sur la portée d'une telle entreprise. Il s'agit de déterminer qu'elle sont les modalités de production et de conditionnement, de diffusion et d'acceptation auprès des producteurs, le mode de prescription et l'influence indirecte sur l'abandon de la culture du tabac. Afin d'assurer la commercialisation de ces produits fruitiers et médicinaux mais aussi du miel et des excédents vivriers, il est nécessaire de mettre en place dans les colonies des ateliers de conditionnement et d'appuyer la mise en place de ferias francas et d'autres marchés de groupement de producteurs. Au niveau des bassins-versants de la ZI-RBY, des infrastructures foresto-industrielles locales de gestion groupée doivent permettre la mise à profit des ressources forestières produites par les petits producteurs. Il s'agit de scieries et d'ateliers permettant de donner de la valeur ajoutée (tables, meubles, portes, boîtes, lambris, etc...) à des espèces autochtones de bonne qualité, mais dont le marché national ignore les qualités. Parallèlement, les institutions doivent s'engager à promouvoir dans la province et sur le marché national les produits de ces ateliers locaux.

Les infrastructures de transformation mises en place requièrent une gestion par les producteurs eux-mêmes sur une base associative qui reste à définir. L'organisation résultante devra tenir compte des structures sociales informelles déjà préexistantes que sont les regroupements spatio-familiaux, ainsi que les réseaux d'entraide locaux. En outre, les primes forestières doivent nécessairement s'adapter à la réalité des petits producteurs. En effet, celle-ci correspond à l'agroforesterie et non à la foresterie. C'est-à-dire qu'elle doit contempler une panoplie de fonctions pour les arbres et pas seulement celle de bois de vente et de fibre pour papier. Les critères d'acceptation des primes forestières doivent comprendre les plantes apicoles, fruitières, médicinales et combustibles, ainsi que les espèces servant de clôture vive. De plus certains agents de développement à Misiones déplorent l'absence de primes pour la conduction de régénérations forestières dans les champs, les prés, les *capueras* et dans les sous-bois.

Afin de fournir des conditions adéquates à l'établissement d'un état de droit où tous les producteurs ont

\* Se référer à LANGLET *et al.* (1994) et PERUCCA, ALBALADEJO, DUVERNOY (1994)

accès aux démarches de régularisation foncière et aux aides financières et techniques, les autorités doivent s'engager à une meilleure coordination verticale (municipalité, province et nation), ainsi qu'horizontale (entre ministères provinciaux) pour rendre plus efficaces les démarches administratives et canaliser les aides aux producteurs. La CoRBY jouera probablement un rôle accru dans ce sens au niveau de la ZI-RBY. Pour que les décisions de cette commission reflètent bien les attentes de tous les protagonistes de la ZI-RBY, afin de permettre une large prise de conscience de l'existence de la RBY et pour encourager les initiatives de développement durable locale dans un plan concerté, la CoRBY doit permettre la meilleure représentation des petits producteurs. Ce sont les autorités des trois communes concernées qui jouent actuellement ce rôle. La politique municipale de El Soberbio de constituer des *consorcios* divisant tout le territoire communal est sensé légitimer cette représentation. Il s'agit sans doute d'une initiative à suivre par les communes de San Pedro et de San Vicente. D'autre part, l'INDES avait catalysé l'apparition de la Coordination des producteurs de la RBY, qui regroupait quelques producteurs par département. Si bien la multiplication des protagonistes de la CoRBY peut gêner son fonctionnement, la diversité des représentations des petits producteurs assure une meilleure participation de ceux-ci aux processus de décision.

Notons enfin l'importance d'intégrer les communautés guaraní aux plans de gestion des ZI-RBY et RBY. Il ne s'agit pas d'une considération à caractère humanitaire, sinon de trouver la meilleure harmonie dans le plan de gestion durable. En effet, la culture guaraní est issue d'une interaction étroite entre l'homme et la forêt. Son étude peut potentiellement révéler un grand nombre de connaissances tant sur l'écologie des espèces forestières que sur leurs applications pour usage humain, notamment pharmacologique. Il est cependant utile de mettre en garde que la transmission et la diffusion d'un tel savoir par leurs détenteurs peu avoir des conséquences sociales néfastes au sein de la communauté. Par conséquent, une telle étude requiert la participation d'anthropologue expérimentés et respectueux d'une certaine éthique. Toujours à propos de l'implication des Guarani dans la gestion de la ZI-RBY, notons qu'un fonctionnaire à El Soberbio a prévu d'impliquer une communauté de la RBY dans la récolte des semences d'espèces autochtones, dans le but de mettre en place une pépinière municipale destinée aux producteurs de la commune.



## CONCLUSION

Le système agrosylvopastoral de plantation forestière intercalée avec des cultures annuelles puis pâturée est une proposition apparemment cohérente avec le fonctionnement des systèmes de production de la frontière agraire de Misiones. La mise en place d'un système d'élevage intensif d'embouche sous une monoculture de résineux exotiques tendrait à séduire les producteurs les plus capitalisés et transformables. Toutefois, elle semble nier l'existence de producteurs précaires, dont le but premier est la recherche de la stabilité. Si l'élevage est un point commun dans la stratégie de ces deux types de producteur, le second ne l'envisage que comme une réserve financière d'urgence, une force de traction, une source d'alimentation et un bien social. En effet, la difficulté de constitution, d'entretien et de reproduction du cheptel rend difficile le dégagement d'animaux surnuméraires pouvant être destinés à l'embouche comme rente. Pour cette raison, l'élevage en zone forestière à Misiones est d'abord une manière peu exigeante de mise en valeur de la fertilité résiduelle. Le meilleur fourrage induit par le couvert ligneux et les perspectives de vente de bois/fibre à long terme représentent sans aucun doute un argument séducteur pour les petits producteurs. Seulement les bénéfices à court terme peuvent en sembler trop maigres pour justifier à eux seuls un entretien assidu de la strate ligneuse et assurer une capitalisation ultérieure. Ces bénéfices sont d'autant plus réduits que les producteurs risquent de voir leur stabilité menacée à court terme s'ils ne disposent pas des moyens de transformation suffisants pour augmenter l'essart en culture. En effet, ils doivent dans le même temps poursuivre leur production tabacole et tenter d'assurer une croissance des productions vivrières (avancée du cycle familial et constitution d'un cheptel). La recherche d'alternatives à caractère plus intégré, plus flexible et mieux valorisable semble nécessaire.

Ainsi, on propose la mise en place de brise-vent parallèles destinés à constituer, éventuellement, un système sylvopastoral à terme. Une telle disposition est moins exigeante en terre que la plantation en massif au vu du mode d'attribution des primes forestières, permettant ainsi une meilleure capitalisation à court terme par unité de surface. Cette moindre exigence en terre se traduit par un allongement de la phase agricole, n'affectant pas la stabilité du système. De plus, en intégrant le concept de diversité spécifique structurelle et fonctionnelle, on peut espérer réduire les coûts d'entretien et favoriser la valorisation à court terme des ligneux. Cette valorisation peut résulter de la réduction des coûts de mise en place des clôtures, de la commercialisation de fruits sylvestres et de miel, ainsi que la production à usage domestique de combustible voire de médicaments naturels. A plus long terme, le choix d'espèces exotiques et autochtones de haute valeur commerciale assurerait une meilleure capitalisation. Parallèlement à la plantation en brise-vent, l'utilisation d'engrais vert, surtout d'hiver, de bonne valeur fourragère contribue et à la phase agricole, et à l'activité d'élevage. Parallèlement, la mise en place d'ateliers de conditionnement des fruits, du miel, des excédents vivriers et des plantes médicinales et leur valorisation commerciale dans les *ferias francas* et autres marchés locaux, encourageraient la gestion forestière et l'utilisation des engrais verts. La valorisation du bois des espèces autochtones au niveau des bassin-versants, dans les colonies, permettrait de diversifier les espèces plantées, d'améliorer les bénéfices des ventes et de respecter l'autonomie sociale des colonies. Au niveau du système agraire, en considérant la dynamique de différenciation sociale par parcellisation des exploitations précaires, la distribution spatiale des brise-vent et la valorisation à court terme des ligneux réduirait la tendance à l'exclusion des plus précaires.

Ces quelques appréciations demeurent à l'état d'hypothèses et requièrent une analyse plus approfondie, par exemple par la mise en place d'une parcelle expérimentale. Celle-ci devra être évaluée avec des critères réalistes et représentatifs de la diversité des types de système de production et de la logique domestique et sociale qui les anime. Une telle expérience devrait s'accompagner d'une poursuite accrue des études sur la richesse forestière naturelle de Misiones, mais plus seulement dans un but d'extraction forestière, mais aussi de réponse aux besoins des petits producteurs. Dans le même temps, il est nécessaire de faciliter l'accès aux semences d'engrais vert et de pâture. Mais d'un point de vue forestier, le besoin fondamental est sans nul doute l'approvisionnement en plants forestiers. Dans ce cadre, il est nécessaire de rechercher les formes adéquates de gestion de pépinières locales. Les aspects institutionnels de coordination et de représentativité sont aussi fondamentaux à prendre en compte, notamment en ce qui concerne la question de la

régularisation du foncier.

Il est à souligner enfin que les propositions formulées ici se veulent complémentaires des connaissances déjà accumulées par les organismes de recherche, ainsi que des nombreuses initiatives des agents de développement locaux. J'ai en effet pu constater un dynamisme important de la part des chercheurs et agents d'extension rurale de l'INTA, des garde-parc, des chercheurs et étudiants de la UnaM, des ONGs et des groupes de producteurs, notamment ceux liés aux *ferias francas*. Il semble ainsi qu'il y ait dans la ZI-RBY et à Misiones une véritable volonté et une capacité humaine d'entreprendre de nouveaux travaux de recherche dans le cadre du développement durable de la RBY. Il n'en demeure pas moins une diversité d'acteurs de la ZI-RBY, dont les intérêts peuvent diverger sans une concertation suffisamment participative. C'est pourquoi la CoRBY devrait jouer un rôle décisif dans une gestion acceptée et profitable à tous. Actuellement, les producteurs sont représentés en son sein par les autorités des communes de la RBY. Il est fondamental d'encourager leur représentativité, notamment sur le modèle des *consorcios* de El Soberbio, s'il s'avèrent probant.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ALBALADEJO C., 1987. 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 Doct. Géographie et aménagement, Université de Grenoble I, 538p.

ALBALADEJO C., 1994. Un enfoque comprensivo de la agricultura de una colectividad local (Hacia una agricultura comprensiva). In : *Seminario resultados de enfoques sistémicos aplicados al estudio de la diversidad agropecuaria. Actas. 22-24 mars 1994, Mar del Plata, LOPEZ M., CITTADINI R. (Eds.), INTA/CERBAS-INRA/SAD, Balcarce. : 243-254.*

ALBALADEJO C., DOMÍNGUEZ C., CITTADINI R., BARANGER D., 1994. Un interface a elaborar : las relaciones entre las pequeñas explotaciones y sus contornos tecnológicos. In : *Seminario resultados de enfoques sistémicos aplicados al estudio de la diversidad agropecuaria. Actas. 22-24 mars 1994, Mar del Plata, LOPEZ M., CITTADINI R. (Eds.), INTA/CERBAS-INRA/SAD, Balcarce. : 461-490.*

ARGUEDAS GAMBOA M., QUIROS RODRIGUEZ L., 1997. Experiencias y perspectivas del manejo de plagas forestales en Costa Rica. *Manejo integrado de plagas (Costa Rica)*, 45 : 34-42.

BENVENUTTI M.A., PAVETTI D.R., CORREA M., PEREGO J.L., 2000. Evaluación de especies forrajeras gramíneas tropicales en distintos niveles de iluminación bajo monte forestal de pino para uso en sistemas forestogaderos. INTA-EEA Cerro Azul, Informe técnico n°70, Cerro Azul, Argentine, 18p.

BOGADO, E.F., PERELMITER, B.G. et ROSENFELD, V.A., 1990. Relevamiento de técnicas apropiadas de conservación de suelos para pequeños productores de la provincia de Misiones. Convenio INDES/GATE, Buenos Aires, Argentine, 166p..

BREGMAN L., 1993. *Comparison of the erosion control potential of agroforestry systems in the Himalayan region. Agroforestry systems*, 21 : 101-116.

BUCK L.E., LASOIE J.P., FERNANDES E.C.M., 1998. *Agroforestry in sustainable agricultural systems*. CRC Press LLC, Boca Raton, Florida.

CABRERA A.L., 1976. *Regiones fitogeográficas argentinas*. Editorial ACME S.A.C.I., Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería, seconde edition, 2, 1, Buenos Aires, 85p.

CINTO J.P., 1998. Documento Final. *Taller "bosques y pequeños productores"*. 6-8 de mayo de 1998, INDES-INTA-PSA-Pastoral Social Diócesis Iguazú, Eldorado, Misiones, Argentine, 28p.

DESCHAMPS J.R., 1987. La degradación boscosa en Misiones por acción antrópica. *IV jornadas técnicas Bosques nativos degradados*. 1-3 octubre 1987, UNaM, Eldorado, Misiones, Argentine, 1 : 5-12.

DOMINGUEZ C., 1995. Territoire, produit et conventions. La dynamique tabacole sur le front pionnier de la province argentine de Misiones. A la croisée de plusieurs mondes... Thèse Doct. Développement rural, économie. Univ. de Toulouse Le Mirail, 271p., annexes.

DUVERNOY I., 1994. Diagnostic de la pérennisation de l'activité agricole dans la frontière agraire de Misiones (Argentine), une méthode de généralisation spatiale. Thèse Doct. INRA, Toulouse, 198p.

EIBL B., FERNANDEZ R., KOZARIK J., LUPI A., MONTAGNINI D., NOZZI D., 2000. Sistemas agroforestales con *Ilex paraguariensis* (yerba maté) y especies arbóreas nativas en pequeños productores en Misiones, Argentine. *Agroforestry Systems*, 48 : 1-8

EIBL B., MONTAGNINI F., GRANCE L.A., MANIOCCO D., NOZZI D., (1997). Técnicas de enriquecimiento de bosques degradados en la selva paranaense de Misiones, Argentina. *Revista Yvyrareta*, 8.

FALHER J., OLIVERI N.J., DI LUCCA C.M., PERUCCA C., MOREL F., GIMENEZ S., 1989. *Tres años de cultivos intercalares en plantaciones de Pinus eliotii, var. Eliotii, sobre suelos del Complejo 9 (Ultisoles)*. EEA-INTA Cerro Azul, Informe técnico, 45, Cerro Azul, Misiones, Argentina, 17p.

FERNÁNDEZ R.A., 1984. La habilitación de tierras en la selva misionera y sus consecuencias sobre la degradación de los suelos. *III<sup>er</sup>as jornadas técnicas sobre bosque implantados*. 3-5 octubre 1984, , UnaM, Eldorado, Misiones : p. 71-98.

FERNANDEZ, R.A., 1987. Influencia del sistema desmonte-reforestacion con *Pinus spp.* sobre algunas características químicas de los suelos. *Ciencia del suelo*, 5 : 123-129.

FERNANDEZ R. A., EIBL B., MONTAGNINI F., O'LEARY H. J., FRIEDL R.A., 1994. Plantaciones de especies forestales nativas a cielo abierto en áreas degradadas de la provincia de Misiones, Argentina. Resultados preliminares. In : *Actas I Simpósio Sul Americano e II Nacional sobre Recuperação de áreas degradadas*. FUFEP, Foz de Iguazú, Paraná, Brasil. , 633p.

FERNÁNDEZ R.A., IMBACH A.C. y TRUMPLER M.P., 1988a. Alteraciones en características químicas de ultisoles destinados al cultivo de *pinus spp.*, respecto de su condición original bajo bosque nativo. *Actas del VI Congreso Forestal Argentino. 1988, FCF-UNSE, Santiago del Estero, Argentina. Tomo II. : 345-347.*

FERNANDEZ R.A., MONTAGNINI F., HAMILTON H., 1997. The influence of five native tree species on soil chemistry in a subtropical humid forest on soil chemistry in a subtropical humid forest region of Argentina. *Journal of tropical forest science*, 10, 2 : 188-196.

GONZALEZ A.E., 1994. Evaluación de la dinámica del crecimiento primario para cuatro especies forestales nativas en plantaciones de enriquecimiento en bosques subtropicales de Argentina. *Revista YVYRARETA*, 5 : 99-104.

GUNTHER DF., CORREA G.M., 1999. Zonas agroeconómicas homogéneas y sistemas de producción predominantes para productores que integran Cambio Rural en la provincia de Misiones. EEA-INTA Cerro Azul, Miscelánea n°40, Cerro Azul, Argentine, 46 p.

HUECK, K., 1978. *Los bosques de Sudamérica, ecología, composición e importancia económica*. GTZ, Eschborn, Allemagne, 476p.

INDES y MERNR, 1999. Yabotí. *II<sup>do</sup> taller con productores del área de influencia de la Reserva de Biósfera*. 10-11 noviembre 1999, El Soberbio, Misiones, Argentine, 9 p., annexes.

INTA, *date inconnue*. Proyecto de desarrollo integral de productores minifundistas, municipio de San Vicente. AER San Vicente, Argentina.

INTA-IATEM, 1961. *El empobrecimiento de los suelos en Misiones. Contribución a la cuarta campaña de conservación de suelos*. Consejo de Tecnología agropecuaria de Misiones, Asuntos Agrarios, INTA, IATEM, 8p.

KEENAN R., LAMB D., SEXTON G., 1995. Experience with mixed species rainforest plantations in North Queensland. *Commonwealth Forestry Review*, 74, 4.

KOZARIK J.C., inédit. Cultivos en callejones con *Mimosa Scarbella* (Bentham) y *Leucaena diversifolia* (Schelt) asociadas a *Zea Mays* (maiz) y *Manihot esculenta* (mandioca) en Misiones, 1999. *Communiation personelle*.

KOZARIK J.M., KURT V., PANTAENIUS G., MEYER I., 1992. Sistemas agroforestales tradicionales misioneros : arboles y yerba maté. In : *Mesa redonda sobre sistemas agroforestales de Misiones*. UnaM-FCF, Eldorado, Misiones, Argentine.

LACLAU, 1994. *La conservación de los recursos naturales y el hombre en la selva paranaense*. Fundación Vida Silvestre, programa de conservación de la selva misionera, boletín técnico 20, Posadas, 134 p.

LAGEMANN J., HEUVELDOP J., 1986. *Caracterización y evaluación de sistemas agroforestales : el caso de*

Acosta Puriscal, Costa Rica. In : *Sistemas agroforestales. Principios y aplicaciones en los tropicos*. Organizacion para Estudios Tropicales (OTS) – Centro Agronómico Tropical de Investigación y de Enseñanza (CATIE), San José, Costa Rica : 361-374.

LE MOIGNE, J.L., 1984. La théorie du système général : théorie de la modélisation. PUF, Paris, 330 p. (cité par PERUCCA, 1992)

LEPRUN J.C., DA SILVEIRA C.O., SOBRAL FILHO R.M., 1986. Efficacité des pratiques culturales antiérosives testées sous différents climats brésiliens. *Cahiers ORSTOM, série pédologique*, 12, 2 : 223-233.

LIGIER H.D., MATTEIO H.R., POLO H.L., ROSSO J.R., 1988. *Mapa de suelos de la provincia de Misiones, escala 1:500 000*. EEA-INTA Corrientes, Argentine.

LOCKER W.M., 1994. Where's the beef ? : incorporating cattle into sustainable agroforestry systems in the Amazon Basin. *Agroforestry systems*, 25 : 227-241.

LOPEZ J.A., LITTLE Jr. E.L., RITZ G.F., ROMBOLD J.S. y HAHN W.J., 1987. *Arboles comunes del Paraguay, ñande yvyra mata kuera*. Cuerpo de paz, colección e intercambio de información, Asunción, 425p.

LÓPEZ M.A., 1998. El sector forestal en Misiones. Oportunidades y perspectivas desde la política forestal. In : *Documento final del taller "bosques y pequeños productores"*. 6-8 mai 1998, INDES-INTA-PSA-Pastoral Social Diócesis Iguazú, Eldorado, Misiones, Argentine. : 16-18

LÓPEZ CRISTÓBAL L., GRANCE L.A., MAIOCCO D.C., EIBL B.I., 1996. Estructura y composición florística del bosque nativo, en el predio de Guaraní. *Revista YVYRARETA*, 7 : 30-36.

LÓPEZ CRISTÓBAL L., VERA N., 1999. La diversidad florística del bosque nativo secundario y primario de la reserva de Guaraní, Misiones, Argentina. *Revista YVYRARETA*, 9 : 92-99.

MAA MISIONES, SAGPYA NACION, 1997. *Diagnóstico microrregional y estrategias productivas. Programa de crédito y apoyo técnico para pequeños productores agropecuarios del Noreste argentino, provincia de Misiones. Informe de avance*. Communication personnelle.

MAC DICKEN K.G., 1990. Agroforestry management in the humid tropics. In : *Agroforestry : classification and management*. MAC DICKEN K.G., VERGARA N.T. (Eds.), John Wiley & Sons, Chichester, Royaume Uni, 382 p.

MAC DICKEN K.G., VERGARA N.T., 1990. *Agroforestry : classification and management*. John Wiley & Sons, Chichester, Royaume Uni, 382 p.

MANCINI F., SANESI G., LASERRE S., 1964. *Informe edafológico, provincia de Misiones*. C.A.R.T.A., Buenos Aires, 191p.

MARTINEZ-CROVETTO R., 1963. Esquema fitogeográfico de la provincia de Misiones (Republica Argentina). *Bonplandia*, 1, 3 : 171-224.

MARY F., BESSE F., 1996. *Guide d'aide à la décision en agroforesterie, 1*. GRET, collection Le point sur, Paris, 301p.

MISIONES, 1978. *Atlas general de la provincia de Misiones*. Provincia de Misiones, secretaria de planificación y control, dirección general de Estado y censos, Posadas, Argentine, 153 p.

MOLINA, 2000. Derecho de propiedad, mercados de tierra y créditos rurales. *Reforma agraria, colonización y cooperativas*, 2000/2 : 63-70.

MONTAGNINI F., 1992. Proyecto de investigación sobre sistemas agroforestales en Brazil, Costa rica y Misiones por parte de la escuela forestal y de ciencias ambientales de Yale. In : *Mesa redonda sobre sistemas agroforestales de Misiones*, UnaM-FCF, Eldorado, Misiones, Argentine.

MONTAGNINI F., FERNÁNDEZ R., HAMILTON H., 1995. Relaciones entre especies nativas y la fertilidad de los suelos. Parte 1 : contenido de elementos en la biomasa. *Revista YVYRARETA*, 6 : 5-12.

MONTAGNINI F., GONZÁLEZ E., PORRAS C., RHEINGANS R., 1995. Mixed and pure forest plantations in

the humid neotropics : a comparison of early growth, pest damage and establishment costs.. *Commonwealth Forestry Review*, 74, 4 :306-314.

MONTAGNINI F., JORDAN C.F., MACHADO R.M., 1999. Reciclaje y eficiencia en el uso de nutrientes en sistemas agroforestales. *Revista YVYRARETA*, 9 : 21-40.

MOREL F., PICCOLO G.A., 1999. *Evaluación del "Guandú" (Cajanus cajan Millsp.) como especie recuperadora de la fertilidad del suelo*. EEA-INTA Cerro Azul, Informe de avance n°3, Cerro Azul, 10 p.

NAIR, P.K.R. 1993. *An Introduction to Agroforestry*. Kluwer academic publishers, Dordrecht, Pays-Bas, 499 p.

OLINUCK J.A., 1998. *El clima de la localidad de Cerro Azul, período 1967-1996*. EEA-INTA Cerro Azul, Informe técnico n°68, Cerro Azul, Argentine, 73p.

OLIVERI N.J., 1994. *Sistemas agrosilvícolas y silvopastoriles en el Noreste argentino : objetivos y resultados ecológicos, económicos y sociales. Curso de post-grado en ecología y manejo de bosques. Módulo III, bosques tropicales y subtropicales*. Universidad la Plata, Buenos Aires, Argentine, 103p.

OLIVERI N.J., 1997. *Los sistemas agroforestales como alternativa de producción en Misiones*. EEA-INTA Cerro Azul, Miscelánea n°37, Cerro Azul, Argentine, 24p.

OTS, CATIE, 1986. *Sistemas agroforestales. Principios y aplicaciones en los trópicos*. Organización para Estudios Tropicales (OTS) – Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), San José, Costa Rica, 1986.

PALAVECINO J.A., 1997. *Zonificación de la Reserva de Biósfera Yabotí, 2 : zona de transición e influencia. Informe final. Subprograma C, Programa para el desarrollo sustentable de la reserva de Biósfera Yabotí*. Secretaría de recursos naturales y desarrollo sustentable, 56 p., annexes.

PAVETTI D.R., BENVENUTTI M.A., PERUCHENA C.O., GUNTHER D.F., CORREA M. y TEMCHUK E., 1999. *Alternativas de producción intensiva de carne bajo sistemas ganaderos y forestoganaderos en Misiones*. INTA-EEA Cerro Azul, Informe de avance n°4, Cerro Azul, Argentine, 18p.

PEREGO J.L., 1996a. *Guía de pasturas tropicales-subtropicales cultivadas para la provincia de Misiones, república Argentina*. INTA-EEA Cerro Azul, Miscelánea n°31, Cerro Azul, Argentine, 34p.

PEREGO J.L., 1996b. *La suplementación mineral del ganado vacuno en la provincia de Misiones*. INTA-EEA Cerro Azul, Miscelánea n°35, Cerro Azul, Argentine, 11p.

PEREGO J.L., PAVETTI D.R., BENVENUTTI M.A. y GUNTHER D.F., 2001. *Engorde de novillos sobre pasto elefante cv panamá (Pennisetum purpureum Schum.) implantado en un monte natural degradado. Communication personnelle*.

PERUCCA C., 1992. *Diagnostic paysager des systèmes de production paysans de la province de Misiones, Argentine*. CIHEAM/IAMM, Thèses et masters n° 14, Montpellier, 113p.

PIAGET J., 1975. *L'équilibration des structures cognitives*. PUF, Paris, 188p. (cité par DUVERNOY, 1994 et ALBALADEJO et al., 1994)

PICCOLO G.A., 2001a. *Aptitud de leguminosas tropicales para ser utilizadas como cubiertas verdes (Misiones, Argentina)*. EEA-INTA Cerro Azul, Informe técnico n°72, Cerro Azul, 8 p.

PICCOLO G.A., 2001b. *Evolución de un agroecosistema con maíz consociado con cubiertas verdes (Misiones, Argentina)*. EEA-INTA Cerro Azul, Informe técnico n°71, Cerro Azul, 7 p.

RAMALHO CARVALHO P.E., 1994. *Espécies florestais brasileiras : recomendações silviculturais, potencialidades e uso da Madeira*. EMBRAPA-CNPQ/SPI, Colombo, PR, Brazil. 640p.

ROBERTO A., LUPI A.M., PAHR N.M., 1999. *Aptitud de las tierras para la implantación de bosques, provincia de Misiones*. *Revista YVYRARETA*, 9 : 41-49.

ROESLER DE SANZ M.L., 1989. *Sistema agroforestal para productores minifundistas. Vª jornadas técnicas*

: uso múltiple del bosque y sistemas agroforestales. 4-7 octubre 1989, AER INTA L.N.Alem, Eldorado, Argentine, 21p., annexes.

SANCHEZ P.A., 1999. Improved fallows come of age in the tropics. *Agroforestry systems*, 47 : 3-12.

SCHIAVONI G., 1994. Estrategias familiares y pequeñas producciones agrícolas en Misiones. In : *Seminario resultados de enfoques sistémicos aplicados al estudio de la diversidad agropecuaria. Actas. 22-24 mars 1994, Mar del Plata, LOPEZ M., CITTADINI R. (Eds.), INTA/CERBAS-INRA/SAD, Balcarce. : 243-254.*

SCHIAVONI G., 1995. *Colonos y ocupantes. Parentesco, reciprocidad y diferenciación social en la frontera agraria de Misiones.* Editorial Universitaria Universidad Nacional de Misiones, Posadas, Argentina, 226p.

SZOTT L.T., PALM C.A., BURESH R.J., 1999. Ecosystem fertility and fallow function in the humid and subhumid tropics. *Agroforestry systems*, 47 : 163-196.

TOSIN J.C., 1977. Influencia do *Pinus eliottii* da *Araucaria angustifolia* e da mata nativa sobre a atividade da microflora do solo. *Floresta*, 8, 1 : 73-74.

UNaM-FCF, 1992. *Mesa redonda sobre sistemas agroforestales de Misiones.* UnaM, Eldorado, Argentine, 27p.

UNESCO, 1996. *Réserves de biosphère : la stratégie de Séville et le cadre statutaire du réseau mondial.* UNESCO, Paris, 20p.

WIGHTMAN A., PIMENTEL D., 1998. Economic and environmental benefits of agroforestry in food and fuelwood production. In : *Agroforestry in sustainable agricultural systems.* BUCK L.E., LASSOIE J.P., FERNANDES E.C.M. (Eds.), CRC Press LLC, Boca Raton, Florida, USA : 295-317.

YOUNG A., 1989. *Agroforestry for soil conservation.* ICRAF, Science and practice of Agroforestry n°4, Nairobi, 276 p.

YOUNG A., 1995. *L'agroforesterie pour la conservation du sol. Centre technique de coopération agricole et rurale.* Wageningen, Pays-Bas, 194p.

UNaM, 1990

## Glossaire

**Ayutorio** : forme d'échange de main d'oeuvre et/ou de moyens de production. Il s'effectue en groupe ayant des liens sociaux. La réciprocité du don et sa quantification n'est pas systématique. Les tâches peuvent être d'intérêt collectif (construction d'une école) ou individuel (construction d'un hangar à tabac dans une exploitation). Les bénéficiaires offrent la nourriture.

**Burley** (tabac) : variété de tabac

**Cambio de día** : forme d'échange de main d'oeuvre et/ou de moyens de production. Il s'effectue entre deux producteurs entretenant des liens sociaux ou familiaux particuliers, pour des tâches ponctuelles, comme la récolte du tabac. Il est réciproque et quantifié.

**Cambio Rural** : littéralement « Changement Rural ». Programme de l'INTA d'appui technique à l'optimisation productive, destiné aux *moyens producteurs*

**Capuera** : terme issu du guaraní *caá-puá-rá*, qui peut se traduire par « où la forêt poussera », puis du brésilien-lusophone *capoeira* qui signifie « forêt abattue ». Cela correspond au terme français « jachère ».

**Capueriña** : *capuera herbacée de moins de deux ans.*

**Capuerón** : *capuera arbustive et arborée de plus de 5 ans.*

**Casa colono** : littéralement « Maison du Colon ». Office du MAP regroupant notamment des fonctionnaires du PRODERNEA et du cadastre.

**Chacrero** : sorte de métayer. Littéralement : qui travaille à la *chacra*, la ferme. Personne occupant un lot pour le compte d'un tiers résidant la plupart du temps en ville. Il empêche ainsi toute intrusion et permet à son patron de justifier d'une présence sur le lot. Selon l'accord, il est rarement rémunéré, mais est autorisé à cultiver des parcelles, créant ainsi une *mejora*, au bénéfice du patron. Le patron n'est pas toujours un propriétaire disposant d'un titre reconnu officiellement. Le *chacrero* peut aussi être lui-même titulaire d'un permis ou d'un titre de propriété pour permettre à son patron d'en exploiter les ressources en son. Mais dans la plupart de cas, ne disposant pas de droits officiellement reconnus sur la terre qu'il occupe, il ne peut accéder aux aides de l'Etat, notamment aux primes forestière.

**Changa** : forme d'échange de main d'oeuvre et/ou de moyens de production. Il s'effectue entre personnes généralement se connaissant. Il s'agit d'un travail rémunéré à la tâche tel que l'essartage. Ce terme est cependant parfois utilisé lorsqu'un homme part travailler plusieurs mois dans une exploitation forestière. La *changa* n'est pas complètement équivalent au salariat.

**Changuista** : personne qui effectue des *changas*.

**Consorcio** : regroupement de producteurs ayant un but social ou productif commun. C'est le cas notamment pour la *mensura*. A El Soberbio, ce terme peut désigner les groupes stimulés par la commune pour une meilleure représentativité des producteurs.

**Corredor Verde** : littéralement « Couloir Vert ». Désigne un espace transnational destiné à la conservation et à la gestion durable de l'écosystème de la forêt du Paraná.

**Creyente** : fidèle d'un pasteur évangéliste proscrivant notamment la culture du tabac.

**Criolla** (vache) : *race de vache issue de croisements entre les descendants des premiers animaux apportés par les colons.*

**Criollo** (tabac) : variété de tabac

**Ferías Francas** : *marché local permettant aux producteurs de vendre les excédents de la production vivrière.*

**Flaca** : littéralement « maigre ». Se dit d'une terre rouge profonde présentant des surfaces acides.

**Habilitados** : ancien intermédiaire entre le producteur de tabac *criollo* et les compagnies tabacoles. Avec la conversion de la production tabacole au *burley*, il a été remplacé par l'instructeur de la compagnie.

**Huerta** : à Misiones il s'agit d'un jardin potager où sont cultivés les légumes (*hortalizas*).

**Mejora** : toute modification de l'état initial du lot. Il s'agit par exemple d'un essartage, de la plantation de plantes pérennes, de la construction d'une habitation, de la mise en place d'une clôture. Elle correspond à une mise en valeur qui augmente le prix du terrain. Elle permet aussi de justifier de l'utilisation de la terre, en vue de l'obtention d'un permis d'occupation.

**Mensura** : Mesure, par un géomètre, du lot occupé. Elle est souvent opérée en groupe, appelé *consorcio*, afin de réduire les frais à payer à l'expert.

**Mercado colono** : littéralement « Marché du Colon ». Il s'agit d'une sorte d'épicerie de groupement, créée par la Pastoral Social à San Pedro, pour que les producteurs affiliés puissent y déposer leurs excédents de production vivrière fraîches ou en conserve, de laitage, de charcuterie et de viande.

**Minifundio** : exploitation familiale de petite taille, par opposition à *latifundio*. Le sens profond, son origine et son évolution nourrissent abondamment la littérature. C'est aussi le nom d'un programme de développement intégré mené par l'INTA.

**Mulch** : couverture du sol, organique ou non, vivante ou morte, destinée à la protection de la surface du sol. Dans le cas de la culture en couloir, la litière issue de l'élagage sert aussi à la mise à disposition des cultures les nutriments issus de sa minéralisation.

**Ñau** : sol hydromorphe de couleur noir à Misiones

**Ocho años** : littéralement « de huit ans ». Loi permettant de revendiquer une terre occupée pendant huit ans, sans plainte officielle du propriétaire.

**Paraje** : lieu de stationnement sur une route. Dans la frontière agraire, c'est un lieu de concentration de l'activité humaine sur un axe routier. Il donne ensuite lieu à une picada ou même une colonie.

**Permisario** : titulaire d'un permis d'occupation. Il donne notamment certains droits sur la terre qu'il occupe et ainsi à différents services.

**Picada** : piste ouverte dans la forêt pour permettre la colonisation. Outre un moyen de communication, la *picada* définit un espace social local. Initialement, plusieurs *picadas* forment une colonie (*colonia*). Ces deux unités en viennent à se confondre.

**Portuñol** : dialecte syncrétique issu de l'espagnol argentin et du portugais brésilien. Cette forme de communication est répandue à Misiones dans les municipalités frontalières sous influence brésilienne.

**Prohuerta** : programme de l'INTA, destiné à l'amélioration alimentaire en zone périurbaine et rurale. La *huerta* est le jardin potager.

**Rapadura** : sorte de pain de sucre. C'est un stade intermédiaire dans l'élaboration du sucre même.

**Solidaridad** : littéralement « Solidarité »

**Taungya** : terme d'origine thaï désignant un système agroforestier particulier et par extension une technique de plantation d'espèces ligneuses intercalées avec des cultures annuelles, durant les premières années de mise en place.

**Toscoso** : sol à texture grossière, issue de la roche mère en cours d'altération. Les blocs sont friables avec l'araire et la plupart du temps à la main. Il ne contraignent donc pas le labour ni la croissance des racines.

**Trapiche** : presse à canne à sucre

**Veinte años** : littéralement « de vingt ans ». Comme *Ocho años*, mais avec vingt ans.

**Virginia** (tabac) : variété de tabac

**Yerbal** : plantation de *yerba maté*

**Yerba maté** : *Ilex paraguayensis*. Plante naturelle de la forêt du Paraná et cultivée dans les provinces argentines de Corrientes et Misiones, ainsi qu'au Paraguay et au Brésil. Les feuilles sont traditionnellement consommées en infusion dans la majeure partie du Cône Sud.

**Index des noms vernaculaires et latins de la faune et la flore citée**

**Nom vernaculaire**

ambay guazú  
 araticú  
 araucaria = pino paraná  
 avena  
 azebem = ivraie multiflore  
 bracatinga  
  
 brizanta  
 canela venado = canela viado  
 cañafístola = ybira-pitá  
 cedro australiano  
 cedro misionero  
 chilca  
 citronelle  
 espina corona  
 eucaliptus  
 fumo bravo  
 guandú  
 guaporetí  
 guatambú  
 guabiyú  
 guayubirá  
 kiri  
 kudzu  
 incienso  
 inga  
 lapacho negro  
 laurel guaicá = canela guaicá  
 leucaena  
 loro blanco  
 loro negro = peteribí  
 matacampo  
 nabo forrajero  
 pacurí  
 paraíso  
 pasto elefante  
 pins exotiques  
  
 pitanga = ñangapirí  
 roble cedoso  
 sietecapote  
 tarumá  
 timbó  
 toung  
 ubajay  
 yaboticaba  
 yacaratía  
 yerba dulce  
 yerba maté

**Nom latin**

*Didymopanax morotoni*  
*Rollinia emarginata*  
*Araucaria angustifolia*  
*Avena strigosa*  
*Lolium multiflorum*  
*Mimosa scarbella* = *Bracatinga*  
*scarbella*  
*Bracharia brizantha*  
*Helietta apiculata*  
*Peltophorum dubium*  
*Toona ciliata*  
*Cedrela tubiflora*  
*Baccharis dracunculifolia*  
*Cymbopogon nardus*  
*Gleditsia amorphoides*  
*Eucaliptus grandis*, *Eucaliptus tunii*  
*Solanum verbescifolium*  
*Cajanus cajan*  
*Plinia rivularis*  
*Balfourodendron riedelianum*  
*Myrcianthes pungens*  
*Patagonula americana*  
*Pawlonia* sp.  
*Pueraria lobata*  
*Myrocarpus frondosus*  
*Inga* spp.  
*Tabebuia ipé*  
*Ocotea puberula*  
*Leucaena diversifolia*, *L. leucocephala*  
*Bastardiopsis densiflora*  
*Cordia trichotoma*  
*Eupatorium laevigatum*  
*Raphanus sativus*  
*Rheedia brasiliensis*  
*Melia azedarach*  
*Pennisetum purpureum*  
*Pinus eliottii*, *P. taeda*, *P. carribea*, *P. hondurensis*  
*Eugenia uniflora*  
*Grewillea robusta*  
*Capomanesia guazumifolia*  
*Vitex cymosa*  
*Enterolobium contortisiliquum*  
*Aleurites fordii*  
*Hexachlamys edulis* = *Eugenia edulis*  
*Plinia trunciflora*  
*Jacaratia spinosa*  
*Stevia rebaudiana*  
*Ilex paraguayensis*

**Annexe 1**  
-  
**Les sols de Misiones**

On peut distinguer différents types de sol. Selon la classification USDA, il en existe six ordres à Misiones : oxisol, ultisol, alfisol, mollisol, entisol, inceptisol. On peut les séparer en deux complexes principaux, correspondant à la distinction communément opérée par les techniciens et les producteurs. Il s'agit des complexes 9 et 6 de MANCINI *et al.* (1964). La définition suivante n'est qu'approximative, étant donné que les complexes sont des unités cartographiques définies par la nature et la proportion des sols qui la conforme, et non une division taxonomique de la classification USDA.

Le complexe 9 englobe les sols rouges, comprenant des oxysols, des ultisols et des alfisols. Ce sont des sols très évolués, avec une forte accumulation d'argiles. Ils présentent de bonnes caractéristiques physiques telles le drainage et la profondeur. Les sols rouges sont donc aptes aux plantations pérennes traditionnelles et forestières. En effet, la yerba maté et l'araucaria y sont la végétation naturelle dominante dans le Nord de la province. Pour les ultisols cependant, lorsque l'horizon d'accumulation argilique est mis à nu, il peut présenter une résistance importante à l'infiltration et au développement racinaire. Les sols rouges présentent aussi une faible fertilité chimique, voire des problèmes d'acidité et de toxicité. Les apports de la roche mère sont faibles et seul l'horizon humifère est intéressant. Ils sont donc peu propices aux cultures annuelles. Ils dominent sur le plateau central préservé, sur des pentes inférieures à 5%. Malgré leur faible fertilité chimique, leurs caractéristiques physiques et leur position dans le paysage en font les sols de majeure aptitude agricole, selon LIGIER *et al.* (1988).

Le complexe 6, scindé en sous-unités A et B, correspond plutôt aux sols grossiers (*toscosos*) et pierreux (*pedregosos*) que sont des mollisols, des entisols et des inceptisols. Ce sont des sols peu évolués. Les premiers, de par leur position plus favorable, présentent une accumulation en matière organique et par conséquent une bonne saturation en base. Les entisols et inceptisols sont les plus sommaires, présentant notamment du matériel original non altéré. Les sols grossiers et pierreux sont des sols peu profonds. Ils sont propices à l'engorgement et dans certains cas à la sécheresse estivale. Ils limitent surtout la pénétration racinaire, étant ainsi moins aptes aux cultures pérennes. Ils bénéficient en revanche d'une bonne fertilité chimique par la libération importante de minéraux, suite à l'altération de la roche mère. Ils sont donc intéressants pour les cultures annuelles. Cependant, leur faible profondeur et leur situation sur des reliefs accidentés et inclinés, les rendent très susceptibles à l'érosion. L'activité anthropique de remuement de l'horizon humifère et de prélèvement de la biomasse augmente cette susceptibilité et peut générer des sols dépourvus d'horizon superficiel, pierreux et à tendance acidifiante. Les sols grossiers et pierreux caractérisent les reliefs montagneux fortement disséqués et ceux ondulés ou à colline. Malgré leur potentiel chimique, ces sols sont donc désignés de faible aptitude, voire inaptes à l'agriculture (LIGIER *et al.*, 1988).

## Annexe 2

### Aptitude des sols de la ZI-RBY

Selon LIGIER *et al.* (1988), la ZI-RBY couvre 241 070 ha composés à 30 % de terre de bonne aptitude agricole, à 25 % de modérée à basse et à 45 % inaptes. L'aptitude agricole (APT. AGRICOLE) est donnée par la capacité d'usage (CU), elle-même fonction du risque d'érosion (R. EROSION) calculé par l'auteur à partir de l'équation universelle de perte en sol ou équation de Wischmeier. Plusieurs unités cartographiques (UC) peuvent présenter des aptitudes similaires. Les sols de bonne, modérée et basse aptitude (CU est IIe, IIIe ou IVe) sont des sols arables, appropriés à des cultures pluviales (YOUNG, 1995). Il s'agit de sols rouges et profonds. Ils présentent une susceptibilité croissante à l'érosion qui doit conditionner les pratiques agricoles (BOGADO, PERELMITER, ROSENFELD, 1990). Les sols déclarés inaptes sont des sols sommaires, pierreux et escarpés présentant un risque extrême d'érosion qui limite fortement son usage agricole. Selon les critères exposés par YOUNG (1995), ils ne sont pas cultivables et devraient être utilisés comme pâturage ou pour une activité forestière. Une zone de même aptitude présente différents types d'unités cartographiques. Les termes décrivant le relief sont le fruit d'une traduction personnelle probablement approximative.

UC	APT. AGRICOLE	CU	R. EROSION	REGION NATURELLE	RELIEF	SUP.(ha)	TOTAL	%
1	Bonne	IIe	Modéré haut	Plateau central préservé	Côteaux allongés, petites vallées	48837	71331	30%
2	Bonne	IIe	Modéré haut	Relief fortement ondulé ou à colline	Côteaux, pentes	19838		
3	Bonne	IIe	Haut	Contreforts du plateau préservé	Côteaux, pentes et petites vallées	901		
4	Bonne	IIe	Très haut	Relief fortement ondulé ou à colline	Côteaux, petites vallées	1755		
5	Modérée à basse	IIIe	Haut	Contreforts du plateau préservé	Côteaux, pentes érodées	23847	61437	25%
6	Modérée à basse	IIIe	Très haut	Contreforts du plateau préservé	Côteaux, pentes	592		
7	Modérée à basse	IIIe	Très haut	Contreforts du plateau préservé	Côteaux, pentes et petites vallées	63		
8	Modérée à basse	IIIe	Très haut	Relief fortement ondulé ou à colline	Côteaux, pentes	9762		
9	Modérée à basse	IIIe	Très haut	Relief fortement ondulé ou à colline	Côteaux, pentes, petites vallées	4468		
10	Modérée à basse	IIIe	Très haut	Relief fortement ondulé ou à colline	Côteaux, pentes, petites vallées	7769		
11	Modérée à basse	IVe	Très haut	Contreforts du plateau préservé	Côteaux, pentes	223		
12	Modérée à basse	IVe	Très haut	Contreforts du plateau préservé	Côteaux, pentes et petites vallées	14714		
13	Inapte	Vies	Extrême	Relief montagneux fortement disséqué	Sommets, pentes, paliers, petites vallées	43805	108303	45%
14	Inapte	VIes	Extrême	Relief montagneux fortement disséqué	Sommets, pentes, paliers, petites vallées	20456		
15	Inapte	VIIes	Extrême	Relief montagneux fortement disséqué	Sommets, pentes, paliers, petites vallées	44042		
TOTAL							241070	100%

### Annexe 3

#### Pâtures étudiées par l'INTA à Misiones

Les pâtures mentionnées ci-dessous sont des espèces et cultivar sur lesquelles l'INTA de misiones a acquis des données au cours de différentes expériences dont les résultats ont été publiés par BENVENUTTI *et al.* (2000), PEREGO (1996a).

Nom vernaculaire	Nom latin	Référence
Atratum	<i>Paspalum atratum</i> cv. Cambá	BENVENUTTI <i>et al.</i> (2000), PEREGO (1996a)
Brizanta	<i>Braccharia brizantha</i> cv. Marandú	BENVENUTTI <i>et al.</i> (2000), PEREGO (1996a)
Canne à sucre	<i>Saccharum</i> sp.	PEREGO (1996a)
Desmodium	<i>Desmodium intortum</i>	PEREGO (1996a)
Kudzu	<i>Pueraria lobata</i>	PEREGO (1996a)
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	PEREGO (1996a)
Pasto bermuda híbrido	<i>Cynodon dactylon</i> cv. Coast cross	BENVENUTTI <i>et al.</i> (2000), PEREGO (1996a)
Pasto braccharia	<i>Braccharia decumbens</i>	PEREGO (1996a)
Pasto braccharia	<i>Braccharia humidicola</i>	PEREGO (1996a)
Pasto clavel	<i>Hemarthria altissima</i>	BENVENUTTI <i>et al.</i> (2000), PEREGO (1996a)
Pasto elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	BENVENUTTI <i>et al.</i> (2000), PEREGO (1996a)
Pasto estrella	<i>Cynodon plectostachyus</i>	PEREGO (1996a)
Pasto jesuita Rauch	<i>Anoxopus compressus</i>	BENVENUTTI <i>et al.</i> (2000)
Pasto nilo	<i>Acroceras macrum</i>	PEREGO (1996a)
Pasto ramirez	<i>Paspalum guenoarum</i>	PEREGO (1996a)
Pasto rojas	<i>Paspalum rojasii</i>	PEREGO (1996a)
Pasto setaria	<i>Setaria sphacelata</i>	BENVENUTTI <i>et al.</i> (2000), PEREGO (1996a)
Siratro	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	PEREGO (1996a)
Soja perenne	<i>Neonotonia wightii</i>	PEREGO (1996a)

**Annexe 4**  
-  
**Engrais vert**

**ENGRAIS VERTS D'HIVER**

Nom latin et vernaculaire	Famille, appareil végétatif et date de semis	Remarques	Réf.
<i>Avena strigosa</i> Avena	Graminée annuelle cispiteuse Mars-juin	Rusticité, sols pauvres, fourrage	1
<i>Lolium multiflorum</i> Azebem ou ivraie multiflore	Graminée annuelle cispiteuse Mars-mai	Agressivité, rusticité, tout sol, fourrage	1
<i>Lupinus sp.</i> Lupino	Légumineuse annuelle érigée Mars-mai	Rusticité, fourrage	1
<i>Pisun arvensis</i> Arveja forrajera	Légumineuse annuelle érigée ou grimpante Avril-juillet	Couverture rapide, fourrage et alimentation	1
<i>Raphanus sativus</i> Nabo forrajero	Crucifère annuelle herbacée Avril-juillet	Rusticité, couverture rapide, semis naturel, plante apicole, fourrage	1
<i>Vicia villosa</i> Vicia	Légumineuse annuelle grimpante Février-mai	Bon semis naturel et régénération, bonne couverture morte d'été, fourrage	1

**ENGRAIS VERTS D'ETE**

Nom latin et vernaculaire	Type et date de semis	Remarques	Réf.
<i>Cajanus cajan</i> Guandú	Légumineuse annuelle érigée ou cispiteuse Septembre-février		1
<i>Cajanus cajan</i> Guandú arborea	Légumineuse semipérenne arbustive Septembre-décembre	Rusticité, rapidité, incorporation difficile, fourrage	1,2
<i>Canavalia ensiformis</i> Poroto sable	Légumineuse annuelle érigée Septembre-mars	Rusticité, rapide couverture, excellente germination, fourrage	1,2, 3,4
<i>Crotalaria juncea</i> Crotalaria	Légumineuse annuelle érigée Septembre-février	Rapide couverture, bonne régénération, fourrage	1,2
<i>Crotalaria paulina</i> Crotalaria	Légumineuse annuelle érigée Septembre-février	Tolérance aux premières gelées	2
<i>Delichos lab lab</i>	Légumineuse rampante	Bon contrôle adventices	2,3
<i>Indigofera tinctoria</i>	Légumineuse arbustive ligneuse	Installation vigoureuse, bonne régénération après gelées	2
<i>Leucaena leucocephala</i> Leucaena	Légumineuse pérenne arbustive Septembre-décembre	Tolérance aux premières gelées, attaquée par les fourmis, bois de chauffe, fourrage	1
<i>Phaesolus angularis</i> Poroto arroz	Légumineuse annuelle érigée	Fourrage et alimentation	2,4
<i>Phaseolus erytroloma</i>	Légumineuse grimpante	Agressivité à l'installation, couverture totale, bonne couverture morte en hiver	2
<i>Stizolobium deeringianum</i> Mucuna enana	Légumineuse annuelle		2,4
<i>Stizolobium niveum</i> Mucuna blanca	Légumineuse annuelle à branches grimpantes Septembre-février	Rusticité, agressivité, bonne couverture morte en hiver, bon contrôle des adventices, fourrage	1,2, 3
<i>Vigna unguiculata</i> Caupi	Légumineuse annuelle érigée	Fourrage et alimentation	2,4

**Références (Réf.) :** (1) BOGADO, PERMELMITER, ROSENFELD (1990) (2) PICCOLO (2001a) (3) KASS, SOMARRIBA (1999) (4) PICCOLO (2001b)

## Annexe 5

### Référentiel technique local et succession culturale

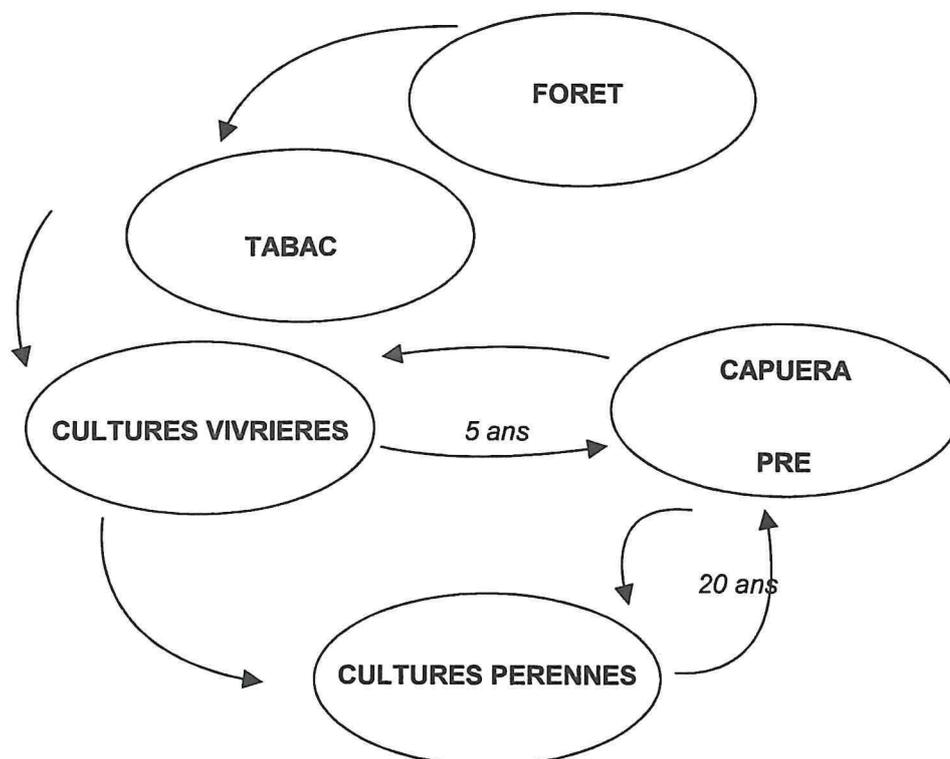
**Référentiel technique local : classification des terrains selon leur pente, d'après les producteurs de Paraje Luján en 1987 (ALBALADEJO, 1994)**

	pente < 10 %	10 % < pente < 25 %	25 % < pente
<b>Prés</b>	+1/5	+1/15	
<b>capueras</b>	+1/30	+1/30	
<b>Forêt naturelle</b>	réserve	réserve	Bois de chauffe
<b>Cultures pérennes</b>	-1/25	-1/25	-1/6
<b>Tabac</b>	-1/3	-1/2	-1
<b>Manioc, coton, canne à sucre</b>	-1/5	-1/3	-1/2
<b>Maïs, flageolets, citronnelle</b>	-1/6	-1/4	-1/2

*Les coefficients négatifs indiquent une perte de fertilité. Celle-ci correspond au nombre inverse d'années possibles de monoculture avant que la perte de fertilité du sol ne contraigne le producteur à changer de culture.*

*Les coefficients positifs indiquent un gain de fertilité. Celui-ci correspond au nombre inverse d'années nécessaires pour que des sols ayant perdu leur fertilité recouvrent leur capacité productive, selon les producteurs.*

**Rotations déclarées dans les projets des producteurs de Paraje Luján en 1987 (ALBALADEJO, 1994)**



## Annexe 6 (1)

### Capacités d'équilibration : critères de typologie

Les typologies élaborées par PERUCCA (1992), DUVERNOY (1994) et LANGLET *et al.* (1994) sont basées sur la théorie de l'équilibration et son adaptation développées respectivement par PIAGET (1975) et LEMOIGNE (1984), dont les oeuvres sont citées par les auteurs sus-nommés. D'après ces travaux, les systèmes de production possèdent et acquièrent différentes capacités d'équilibration. Il s'agit des facultés qu'ont les exploitations à affronter les perturbations et les changements internes et du milieu, à plus ou moins long terme, tout en trouvant un équilibre assurant la reproductibilité sociale du système. Ces capacités sont celles de la « stabilité », de « l'adaptabilité », de la « transformabilité » et de « l'évolutionnabilité ». La catégorisation de ces systèmes de production selon de telles capacités permet d'envisager leur durabilité, ainsi que leurs perspectives possibles de développement. On peut ainsi déterminer une trajectoire d'évolution des exploitations dans le système agricole considéré et en déduire une logique d'occupation des sols. Le choix des critères pour une telle classification doit nécessairement reposer sur une étude attentive des mécanismes qui régissent le fonctionnement de ces systèmes. Voici les critères utilisés par PERUCCA (1992) en particulier.

#### La capacité de stabilité

La capacité de stabilité permet une réaction à court terme, sans modifier le fonctionnement de base du système. Il s'agit par exemple de répondre à un besoin rapide de trésorerie pour traiter une maladie, d'affronter des pics de main d'oeuvre ou bien des aléas climatiques ou d'autres contraintes affectant les cultures de vente. Concrètement, si le fils aîné tombe malade, la famille peut vendre une vache ou un boeuf et se passer d'un travailleur, sans pour autant manquer de lait, mettre en péril la reproduction du troupeau, ni empêcher les travaux nécessaires au champs. Cette stabilité dépend des réserves rapidement monétarisables, de la diversification des revenus, de la capacité de découplage (autonomie de la production vivrière) et du nombre de travailleurs par rapport à la surface en annuelles de vente, très demandeuses en main d'oeuvre. Cela se mesure par la taille du cheptel, surtout bovin, la surface en pâture clôturée, la possession de forêt à valeur marchande, la superficie en terre pouvant être vendue. Les revenus peuvent être diversifiés grâce à la multiplication des cultures de rente, la vente de produits laitiers ou autres excédents vivriers, ainsi que par des *changas*. L'importance des cultures d'autoconsommation par rapport au nombre de consommateurs et aux annuelles de vente, qui entrent en compétition pour la main-d'oeuvre, permet le découplage. Enfin, le nombre de personnes en âge de travailler par rapport à la surface en tabac, *burley* notamment, est fondamental. Cette capacité de stabilité apparaît fortement liée au temps d'installation du producteur.

#### L'adaptabilité

La capacité d'adaptation entre en jeu d'une année sur l'autre ou sur quelques années, permettant de réagir, par exemple, à des fluctuations des prix de vente, sans pour autant modifier la structure et le projet de l'exploitation. Une illustration d'adaptation est celle d'un producteur de canne à sucre qui, ne trouvant plus assez rentable la vente de la canne à l'usine de traitement, a pressé lui-même sa canne avec un trapiche et a su vendre ses excédents, sans avoir à réduire sa surface en culture. La connaissance des capacités agronomiques de la zone, le niveau d'éducation et l'accès aux informations techniques via la participation à des groupements de producteur ou les contacts avec des techniciens déterminent la capacité d'apprentissage et d'innovation. La flexibilité de l'essart (limitée par l'occupation par les cultures pérennes), la disponibilité en terres libres et la possibilité de mobiliser de la main d'oeuvre et des moyens dans le voisinage grâce aux réseaux socio-familiaux permettent, pour leur part, une meilleure marge de manoeuvre. Cette capacité-ci semble dépendre principalement de l'ancienneté sur le site, mais aussi du niveau d'éducation de la famille.

## Annexe 6 (2)

### Capacités d'équilibration : critères de typologie

#### La transformabilité

Transformer le système de production correspond à changer de projet, tout en opérant des ajouts structurels, c'est-à-dire en intégrant de nouvelles activités productives au système. Cette capacité fait face à des fluctuations à plus long terme de l'environnement écologique et économique. Il pourrait s'agir de remplacer une plantation de toung par de la yerba maté, introduire du pin ou clôturer un pré. Les moyens de transformations sont donc définis par la disponibilité en terres libres, en main d'oeuvre et en équipement (tronçonneuse, araire, force de traction), ainsi que par le statut foncier. Mais ces transformations n'auront lieu que si le chef d'exploitation décide de changer de projet. L'existence de celui-ci doit être évaluée, notamment grâce à l'âge du producteur, la prévision de futurs enfants travailleurs et la présence d'un héritier qui reprendra l'affaire familiale. La capacité de transformation est apparemment étroitement liée à l'étape du cycle familial dans lequel se trouve le système de production, ainsi que son stade de transformation.

#### L'évolutionnabilité

Enfin, la capacité d'évoluer est un processus qui s'étend sur la carrière d'un producteur, voire au-delà dans le cas d'une transmission familiale. L'évolution résulte de la mise en place d'un projet différent de celui de départ, grâce à la refonte de la structure de l'exploitation et de la relation entre les sous-systèmes. Un exemple concret dans la frontière agraire est le passage d'un système basé sur la production de vivrières et de tabac, à un autre, destiné à la production de pérennes de rente ou à la production de viande bovine. Cette évolution est le résultat des transformations entreprises, qui elles-mêmes conditionnent les transformations à venir. Parallèlement, ces transformations s'accompagnent d'une dynamique de la fertilité, en fait une diminution du potentiel agronomique des sols occupés. « L'évolutionnabilité » des systèmes de production est donc évaluée à partir du niveau de transformation atteint, ainsi que d'un indice révélateur de la reproductibilité écologique du système de production.

#### Conclusion

On cherche à définir la durabilité et les perspectives de développement des systèmes de production de la frontière agraire de la ZI-RBY. Pour ce faire, on étudie les capacités d'équilibration de ces systèmes, selon une combinaison de critères économiques, techniques, sociaux et écologiques. Le but final est double. Il s'agit premièrement d'évaluer la durabilité de ces systèmes au sein de leur colonie, étant données les conditions du milieu. Deuxièmement on veut définir la logique des producteurs, c'est-à-dire de quelle manière se déterminent leurs projets. Il sera ainsi possible, pour les agents de développement, de mettre en place des programmes de recherche et faire des propositions techniques cohérentes avec ce que sont susceptible de mettre en oeuvre les producteurs, selon leurs critères.

## Annexe 7

### Questionnaire d'enquêtes à Colonia Unión

Ce questionnaire a servi de base à une trentaine d'enquêtes préliminaires destinées (1) à valider globalement les typologies déjà effectuées dans le cadre de l'ASAL, (2) à déterminer de cinq à dix exploitations illustrant les différents types. Le choix des producteurs enquêtés avec ce questionnaire s'est basée sur une évaluation rapide de la diversité des systèmes de production dans la colonie, à partir des connaissances de mon hôte et de l'instituteur. Les enquêtes ont généralement été réalisées dans les exploitations respectives des producteurs concernés, parfois en présence de mon hôte m'accompagnant, la plupart du temps à l'improviste. L'entrevue avait lieu assis, dans la maison ou à proximité. La seconde visite des systèmes de production comprenait le dessin, si possible par le producteur, de la sole, puis une visite à travers toute l'exploitation en observant sommairement la qualité des sols et en interrogeant sur l'histoire de chaque parcelle.

#### 1 SITUATION

- 1.1 Comment vous appelez-vous ?
- 1.2 Quelle est la distance de votre lot jusqu'à la *picada* principale

#### 2 GROUPE FAMILIAL

- 2.1 Combien avez-vous d'enfants ?
- 2.2 Quel est l'âge, le sexe et le niveau scolaire de chacun des membres de la famille ?
- 2.3 Combien d'enfants vive dans cette exploitation ? Combien vivent en dehors de la colonie ? Combien d'épouse encore de vous ? D'autres personnes vivent-elles sur votre exploitation et quel est leur rôle ?
- 2.4 Combien travaillent sur votre exploitation et dans quelle tâches ?
- 2.5 Des membres de la famille font-ils des *changas* ?
- 2.6 Avez-vous des liens de parenté dans la colonie ?

#### 3 OUVERTURE SOCIALE et TECHNICITE

- 3.1 Avec quelle fréquence sortez-vous de la colonie ? Quels en sont les motifs et votre moyen de locomotion ?
- 3.2 Participez-vous à des formes d'organisation associatives de producteurs, à but social ou productif ?
- 3.3 Connaissez-vous des organismes de développement ou des institutions susceptibles de fournir des conseils techniques ou un soutien financier et logistique ?
- 3.4 Avez-vous déjà bénéficié d'aides techniques ou financières (primes forestières, prêt, subvention, etc...) ?
- 3.5 Utilisez-vous des intrants autrement que pour le tabac ?
- 3.6 Depuis combien de temps êtes-vous présent et/ou habitez-vous dans la colonie ? Où étiez-vous installé avant d'habiter sur ce terrain ? Quand vous êtes-vous installé sur ce(s) lot(s) ?

#### 4 CONDITIONS DE DEPART et CHANGEMENTS

- 4.1 Avez-vous acheté ce lot ? Dans quel état se trouvait ce lot avant votre arrivée et quelle surface avez-vous essarté ?
- 4.2 Quelles proportions de types de terrain inclut votre exploitation : sols profonds, sols grossiers, sols pierreux, sols rocheux, terrains plats et horizontaux, terrains inclinés, terrains accidentés ?
- 4.3 Y'a-t'il eu des bouleversements importants dans l'ordonnement de l'exploitation depuis votre arrivée ?

#### 5 STATUT FONCIER

- 5.1 Êtes-vous occupant sans régularisation, *chacrero*, *permisario*, propriétaire ?
- 5.2 En tant que *permisario*, payez-vous les traites de l'achat de la terre ?
- 5.3 Avec quel financement ?

#### 6 DESCRIPTION DE LA SOLE

- 6.1 Quelle est la superficie totale du lot, combien mesure l'essart actuellement cultivé et entretenu ?
- 6.2 Possédez-vous ou utilisez-vous d'autres terrains dans cette colonie ou ailleurs ?
- 6.3 Quelle est la surface en forêt ? Contient-elle encore des arbres de valeur commerciale ?

- 6.4 Quelle surface occupent vos cultures vivrières ? Quelles surfaces en maïs et en manioc, en consociation, dans les yerbales et avec des pins intercalés ? Combien de rangées de canne à sucre avez-vous ? Quelles autres cultures vivrières avez-vous ? Dans l'essart ou en *huerta* ? Arrivez-vous à satisfaire les besoins alimentaires de votre famille ? Vendez-vous des excédents vivriers ?
- 6.5 De combien d'arbres fruitiers disposez-vous ? Quelles variétés ?
- 6.6 Quelle(s) surface(s) et variété(s) en tabac cultivez-vous ? Quelle est la taille de votre hangar à tabac ?
- 6.7 Quelle surface occupe la *yerba maté* ? L'entretenez-vous encore ? La récoltez-vous ? Vendez-vous la récolte ? Que pensez-vous faire de votre *yerbal* ? Avez-vous d'autres cultures pérennes ?
- 6.8 Quelle surface occupent vos prés : (1) clôturé et non clôturé, (2) avec ou sans pâture semée, (3) proportion en forêt, en *capuera* et à ciel ouvert ?
- 6.9 Quelles surface occupent la *capuera* ? Sert-elle pour l'élevage ?
- 6.10 Avez-vous des plantations forestières : surface, espèces et consociation avec cultures annuelles ?
- 6.11 Avez-vous au cours de votre carrière abandonné une production agricole ou d'élevage ?

## 7 TAILLE DU CHEPTEL

- 7.1 Combien possédez-vous de boeufs, de vaches à lait, de veaux et d'autres bovins ?
- 7.2 Combien de porcs et de mouton avez-vous ? Combien de volaille et quelle diversité possédez-vous ?
- 7.3 Vous arrive-t-il de vendre des produits dérivés de l'élevage tels que de la viande ou des laitages ?

## 8 INFRASTRUCTURE

- 8.1 Combien votre maison possède-t-elle de pièces ? Observation sur la vétusté des locaux.
- 8.2 Disposez-vous d'un hangar à tabac, d'une étable, d'une porcherie, d'un poulailler, d'un grenier à maïs ?

## 9 MOYENS DE PRODUCTION

- 9.1 Disposez-vous d'un tracteur ou d'un véhicule à moteur ?
- 9.2 Disposez-vous et dans quelle proportion d'un chariot, araire, herse, semeuse, tronçonneuse, pulvérisateur pour le tabac, moulin à maïs, *trapiche*, ou autres outils ?
- 9.3 De quelle main d'oeuvre familiale disposez-vous ? Participez-vous à des *ayutorios*, des *cambio de día* ou avez-vous recours à un *changuista* ou un *chacrero* ? Dans quels cas et avec quelle fréquence avez-vous recours à cette main d'oeuvre ?

## 10 PROJETS

Avez-vous des projets à court et moyen terme tel que :

- 10.1 augmenter ou diminuer un sous-système de production
- 10.2 investir dans certains équipements ou animaux
- 10.3 agrandir votre hangar à tabac
- 10.4 vendre une partie ou toute la terre
- 10.5 demeurer ou partir de ce lot ou de cette colonie ? Pourquoi ?
- 10.6 Avez-vous un successeur ? Aidez-vous vos enfants lors de leur propre installation ?

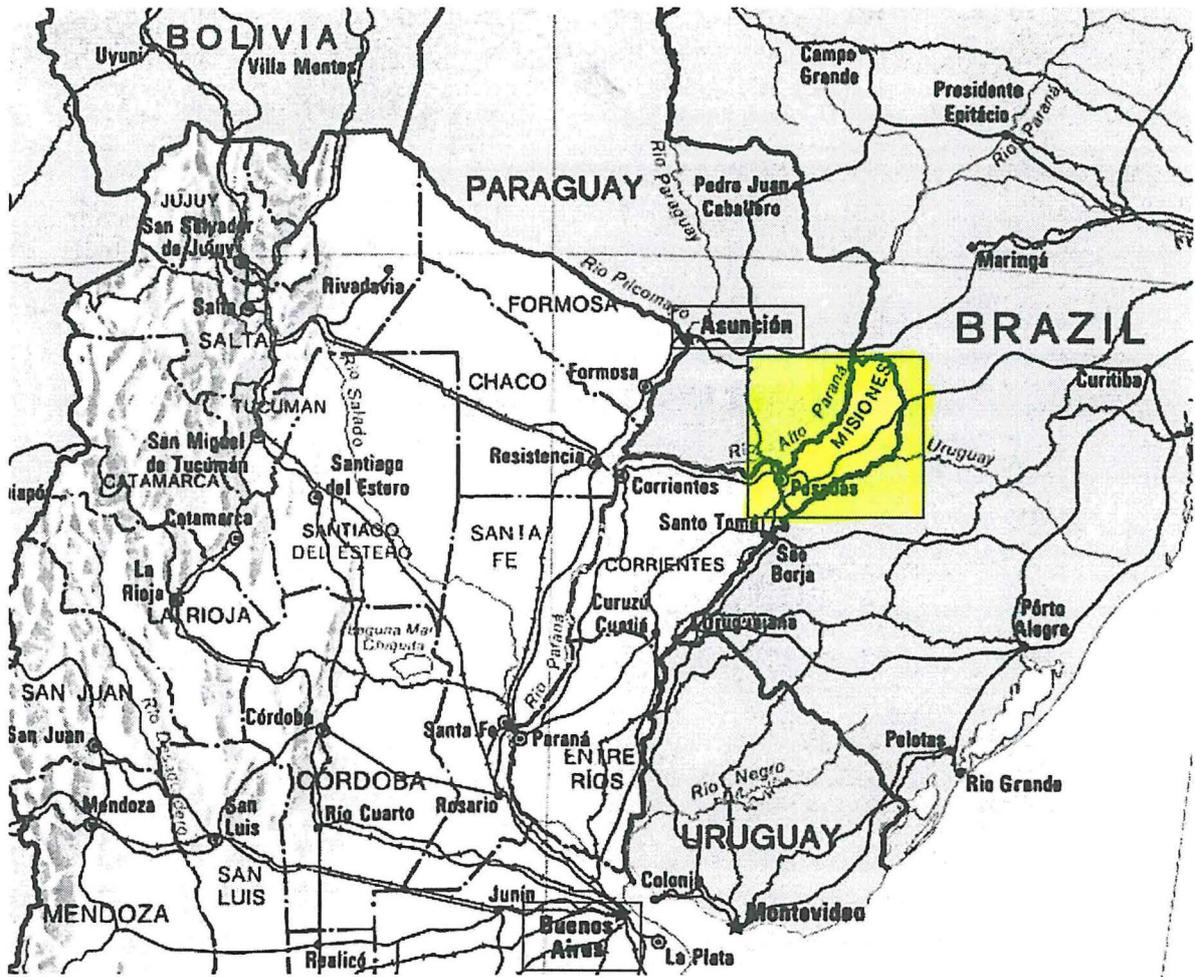
## 11 ETHNOBOTANIE LOCALE

Citez, autant que possible, cinq espèces ligneuses autochtones servant pour les usages suivants :

- 11.1 combustible
- 11.2 constructions à ciel ouvert, meubles et outils
- 11.3 fruit des bois
- 11.4 pharmacopée
- 11.5 fourrage, apétance pour les animaux
- 11.6 chasse
- 11.7 artisanat
- 11.8 ornement

## 12 CONVERSATION OUVERTE...

Planche I  
-  
Misiones en Amérique du Sud



**Zone d'Influence  
Réserve de Biosphère  
Yabotí  
Province de Misiones**

Argentine - décembre 2001

60 km

échelle : 1 / 1 000 000

26° sud

REPUBLIQUE DU PARAGUAY

RIO PARANÁ

RN 72

RN 14

RIO URUGUAY

REPUBLIQUE FEDERATIVE DU BRÉSIL

PROVINCE DE CORRIENTES

28° sud

56° ouest

Puerto Iguazú

San Antonio

Bernardo de Irigoyen

Eldorado

Montecarlo

San Pedro

Colonia Unión

Puerto Rico

San Vicente

El Soberbio

Posadas

Oberá

LN Alem

EEA-INTA Cerro Azul

Picada Unión

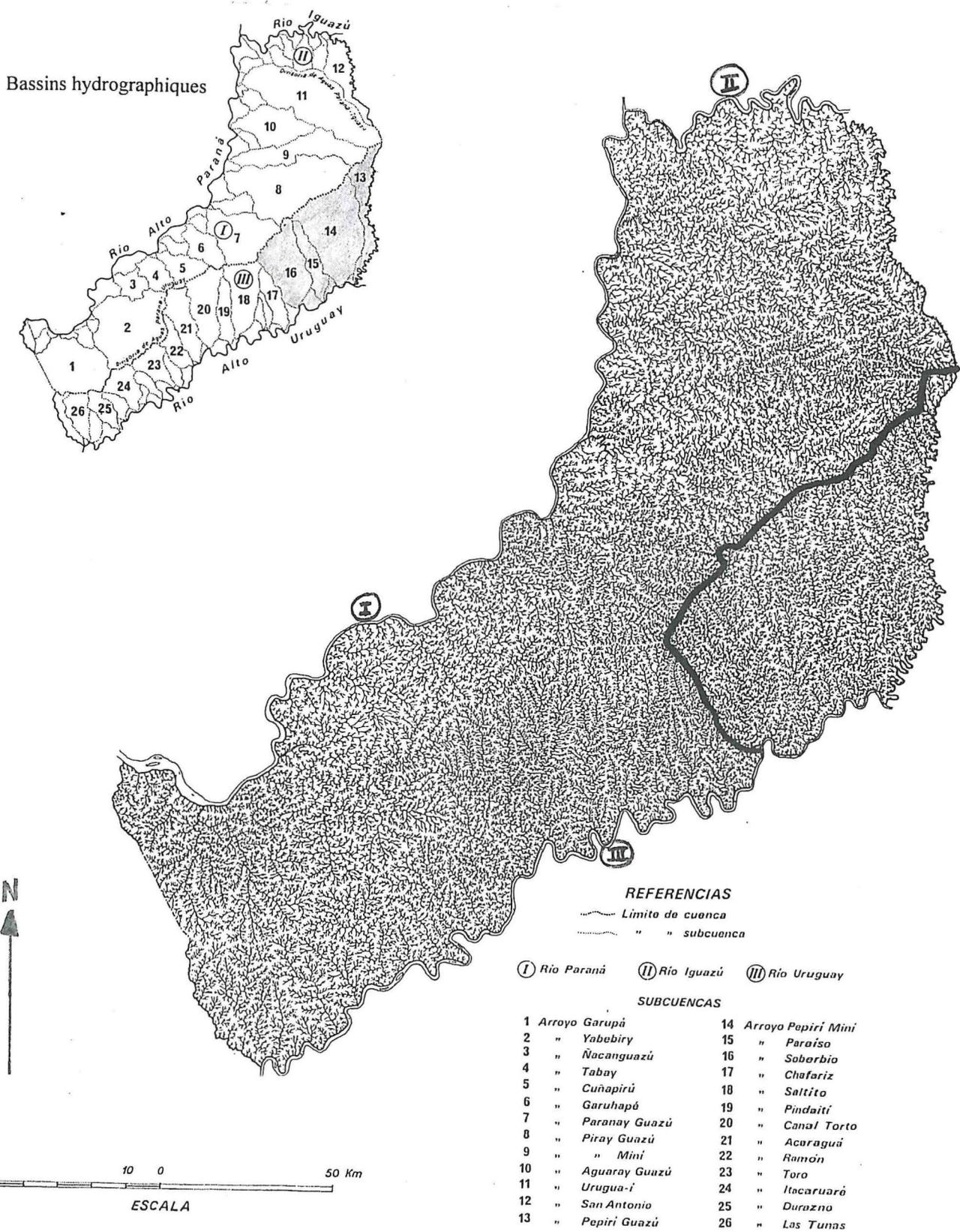
Apóstoles

San Javier

- Zone Noyau de la RBY
- Zone de Transition de la RBY
- Zone d'Influence de la RBY
- Frontière fluviale
- Frontière terrestre
- Limite départementale
- Limite intercommunale
- San Vicente / El Soberbio
- Route, asphaltée ou non  
(RN = route nationale)  
(RP = route provinciale)

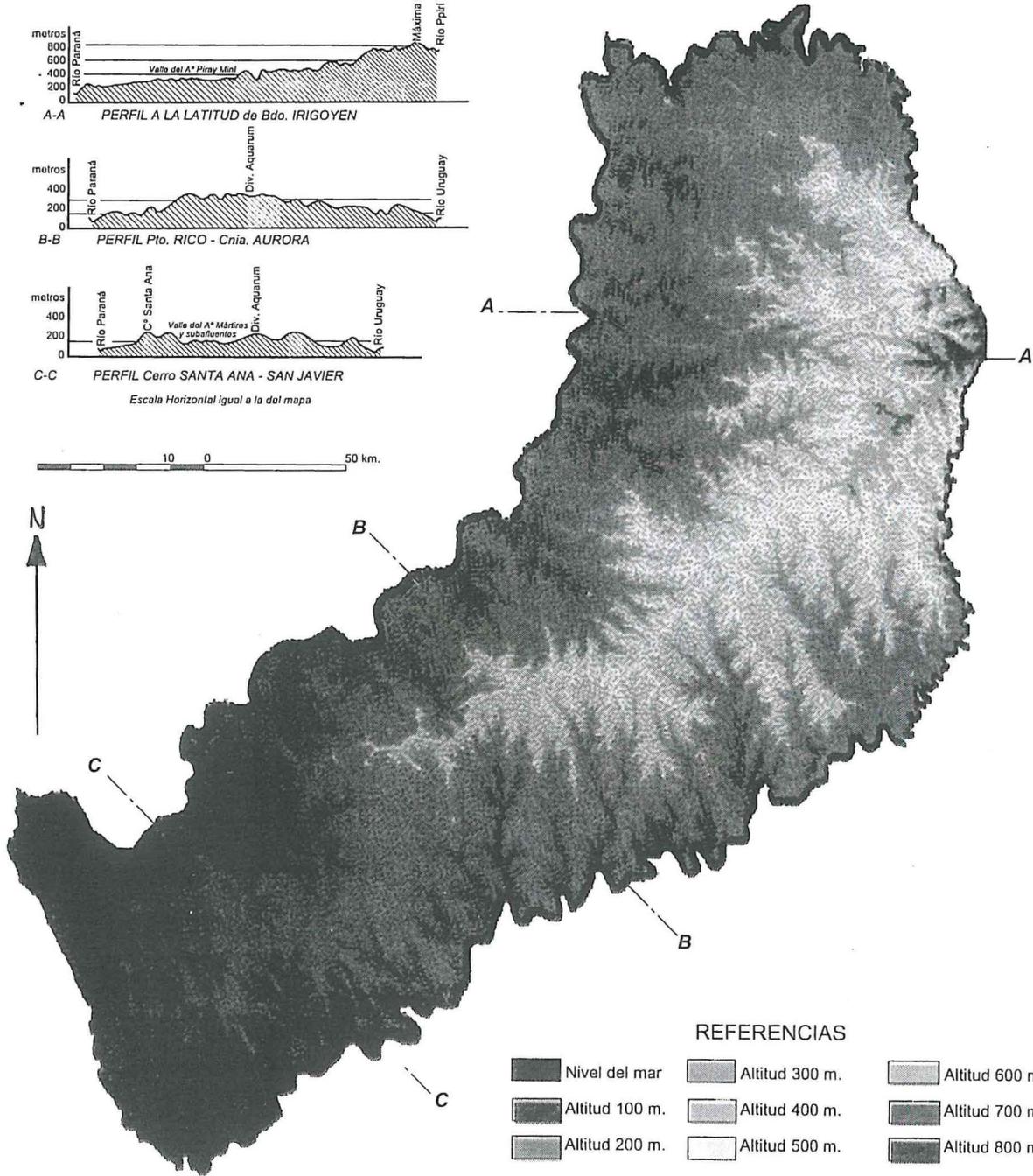
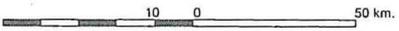
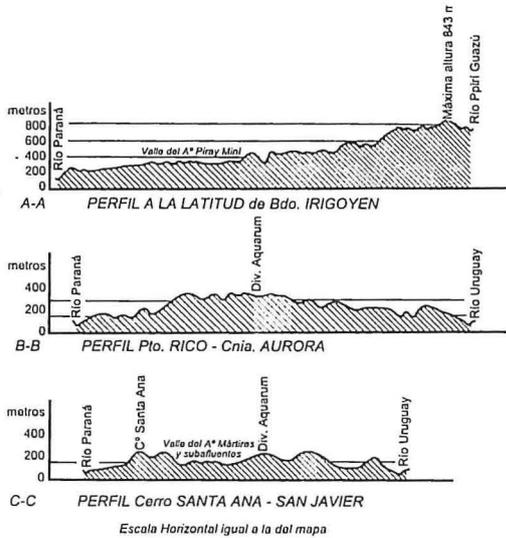
# Planche III

## Réseau et bassins hydrographiques de Misiones



Source : MISIONES (1978)

**Planche IV**  
-  
**Relief de Misiones**



**REFERENCIAS**

Nivel del mar	Altitud 300 m.	Altitud 600 m.
Altitud 100 m.	Altitud 400 m.	Altitud 700 m.
Altitud 200 m.	Altitud 500 m.	Altitud 800 m.

Source : OLIVERI (1997)

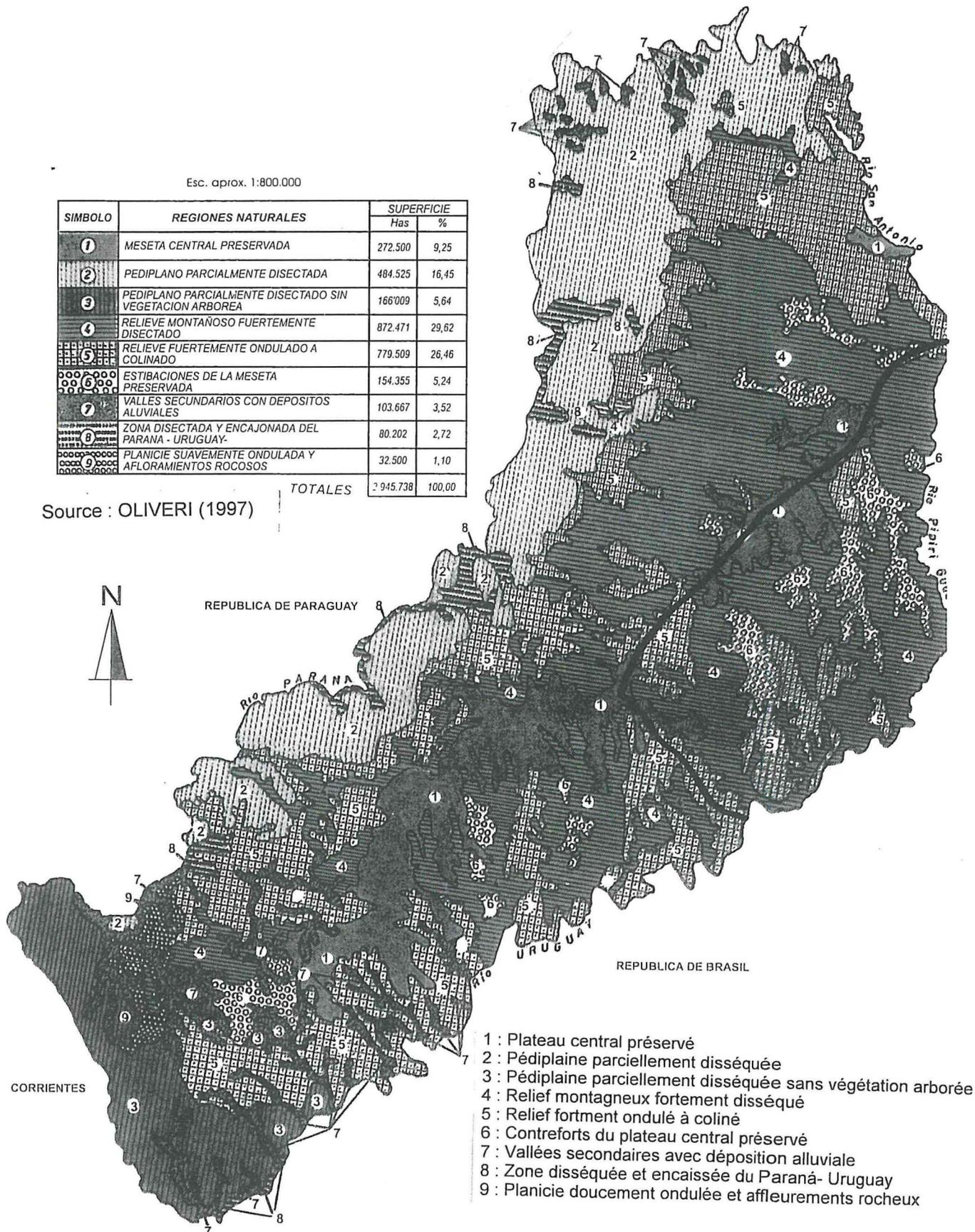
## Planche V

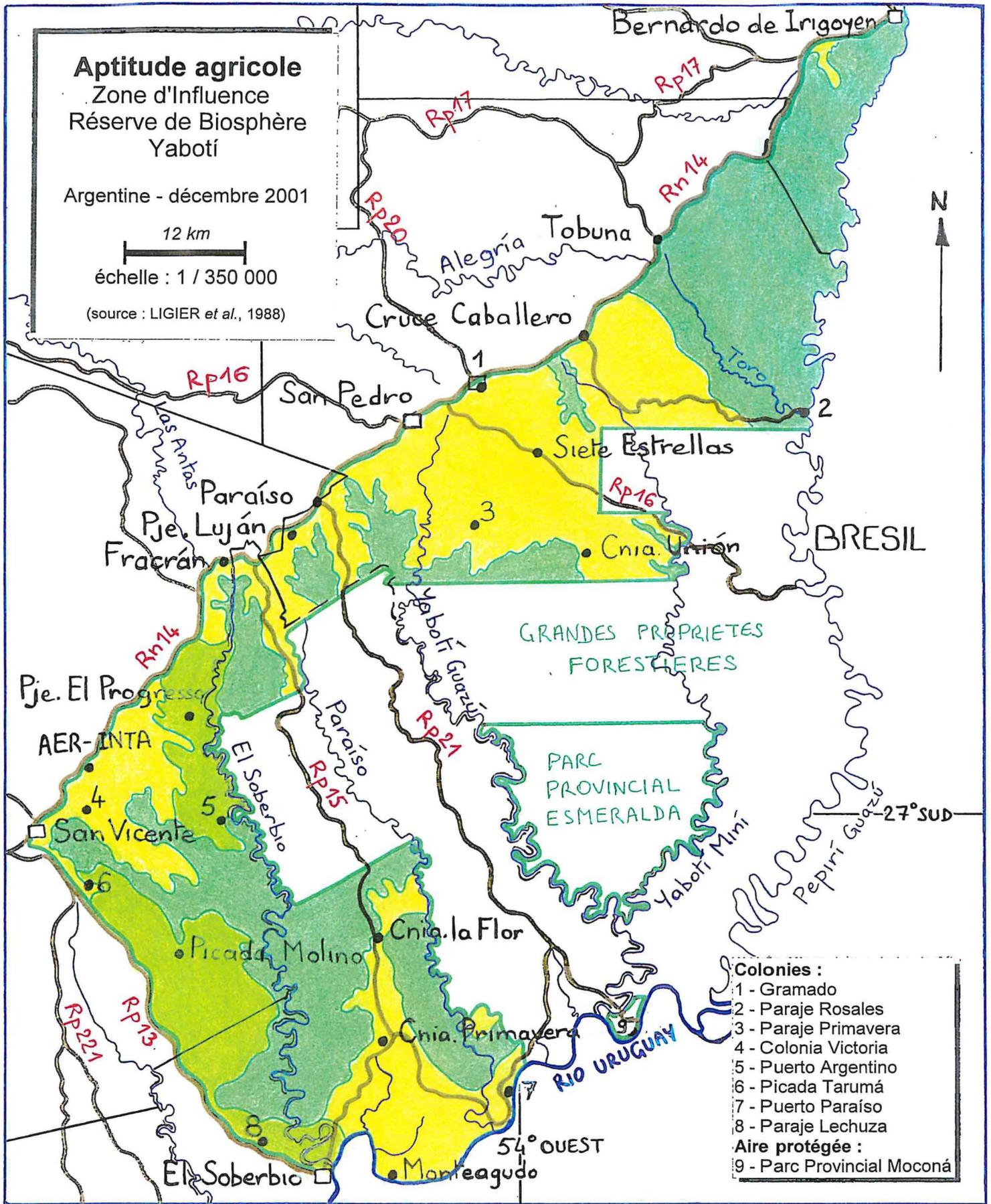
### Régions naturelles de Misiones

Esc. aprox. 1:800.000

SIMBOLO	REGIONES NATURALES	SUPERFICIE	
		Has	%
1	MESETA CENTRAL PRESERVADA	272.500	9,25
2	PEDIPLANO PARCIALMENTE DISECTADA	484.525	16,45
3	PEDIPLANO PARCIALMENTE DISECTADO SIN VEGETACION ARBOREA	166'009	5,64
4	RELIEVE MONTAÑOSO FUERTEMENTE DISECTADO	872.471	29,62
5	RELIEVE FUERTEMENTE ONDULADO A COLINADO	779.509	26,46
6	ESTIBACIONES DE LA MESETA PRESERVADA	154.355	5,24
7	VALLES SECUNDARIOS CON DEPOSITOS ALUVIALES	103.667	3,52
8	ZONA DISECTADA Y ENCAJONADA DEL PARANA - URUGUAY.	80.202	2,72
9	PLANICIE SUAVEMENTE ONDULADA Y AFLORAMIENTOS ROCOSOS	32.500	1,10
<b>TOTALES</b>		<b>2 945.738</b>	<b>100,00</b>

Source : OLIVERI (1997)





Aptitude agricole :  bonne ;  modérée basse ;  nulle

Limite de zone de RBY

Limite municipale

Village

Colonie (Cnia.), Picada, Paraje (Pje.) ou INTA

Cours d'eau

Route, asphaltée ou non (RN/RP = route nat./prov.)



SELVA PARANAENSE  
COBERTURA FORESTAL ACTUAL

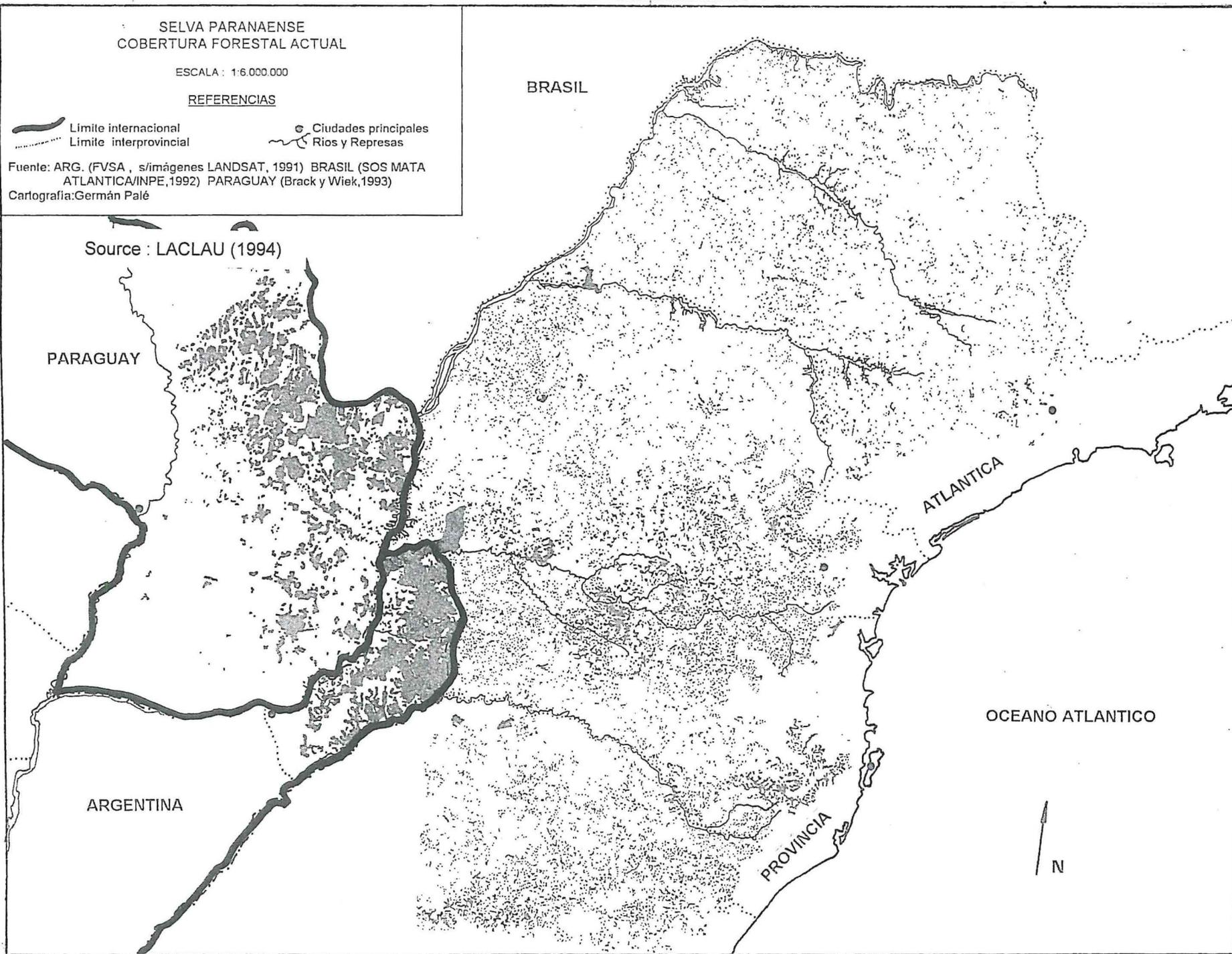
ESCALA : 1:6.000.000

REFERENCIAS

- Limite internacional
- - - Limite interprovincial
- Ciudades principales
- ~ Rios y Represas

Fuente: ARG. (FVSA, s/ imágenes LANDSAT, 1991) BRASIL (SOS MATA ATLANTICA/INPE, 1992) PARAGUAY (Brack y Wiek, 1993)  
Cartografía: Germán Palé

Source : LACLAU (1994)



Couverture forestière de l'écosystème forêt du Paraná

Planche VIII

**Planche IX**  
-  
**Couverture forestière à Misiones**

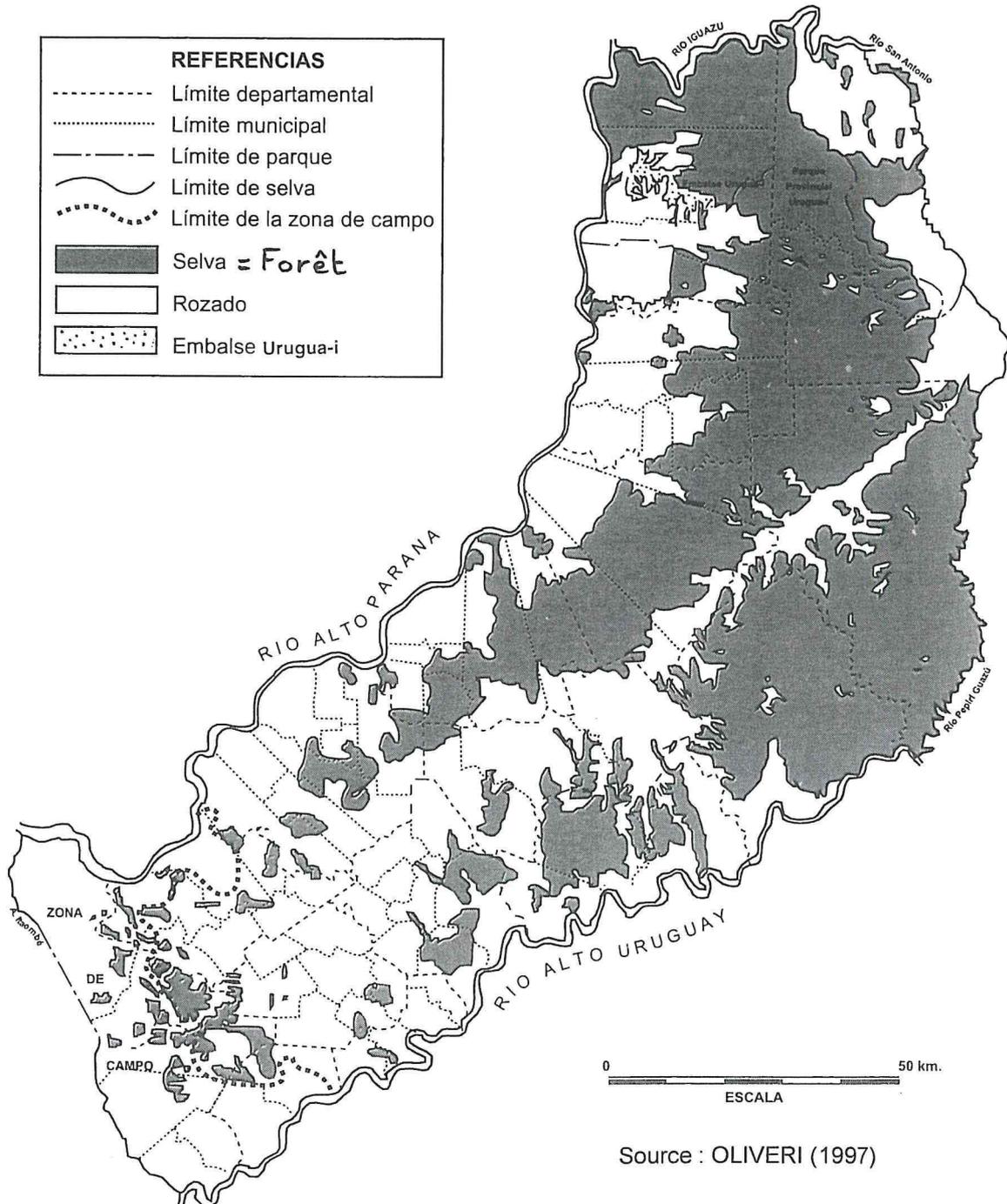
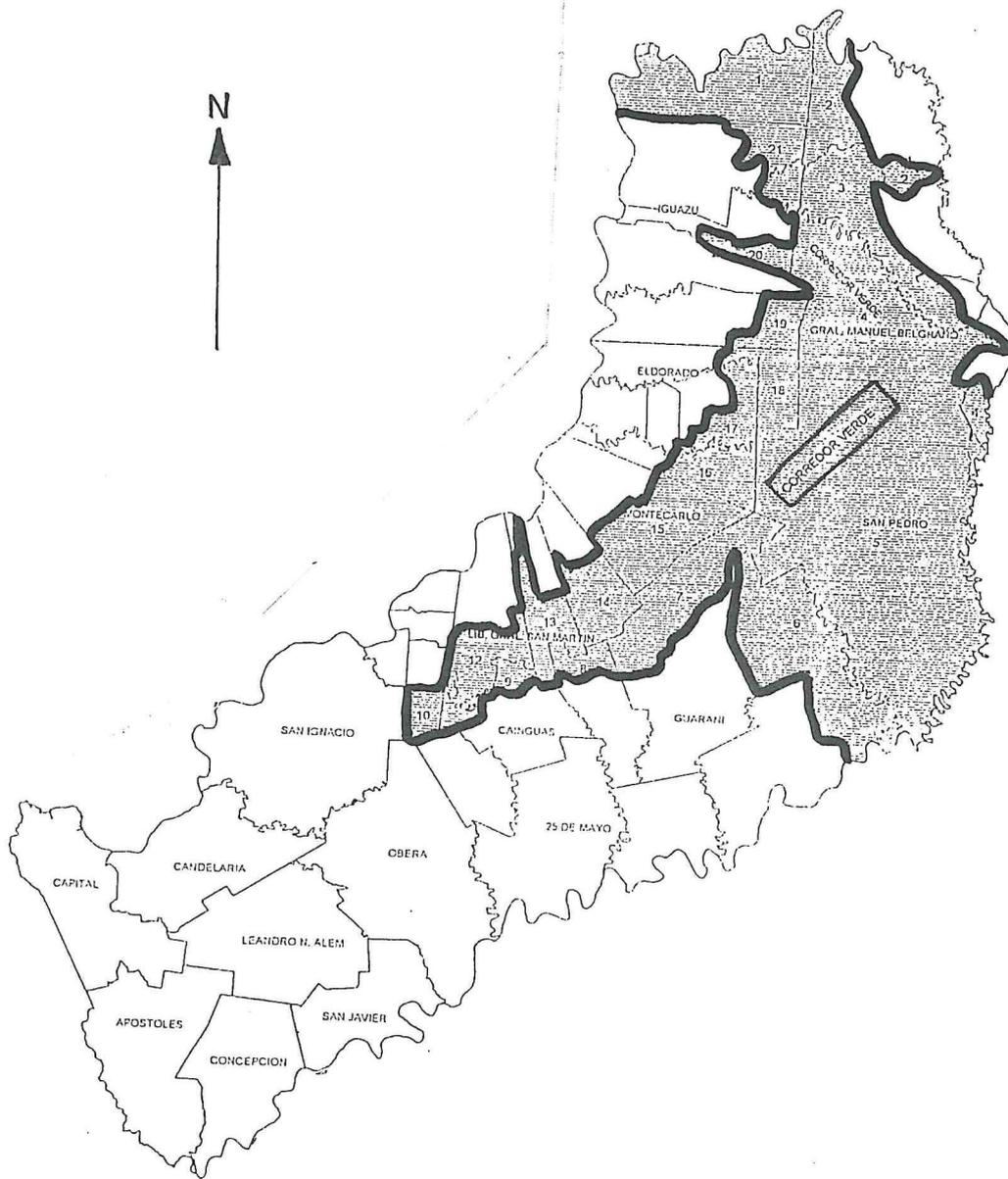
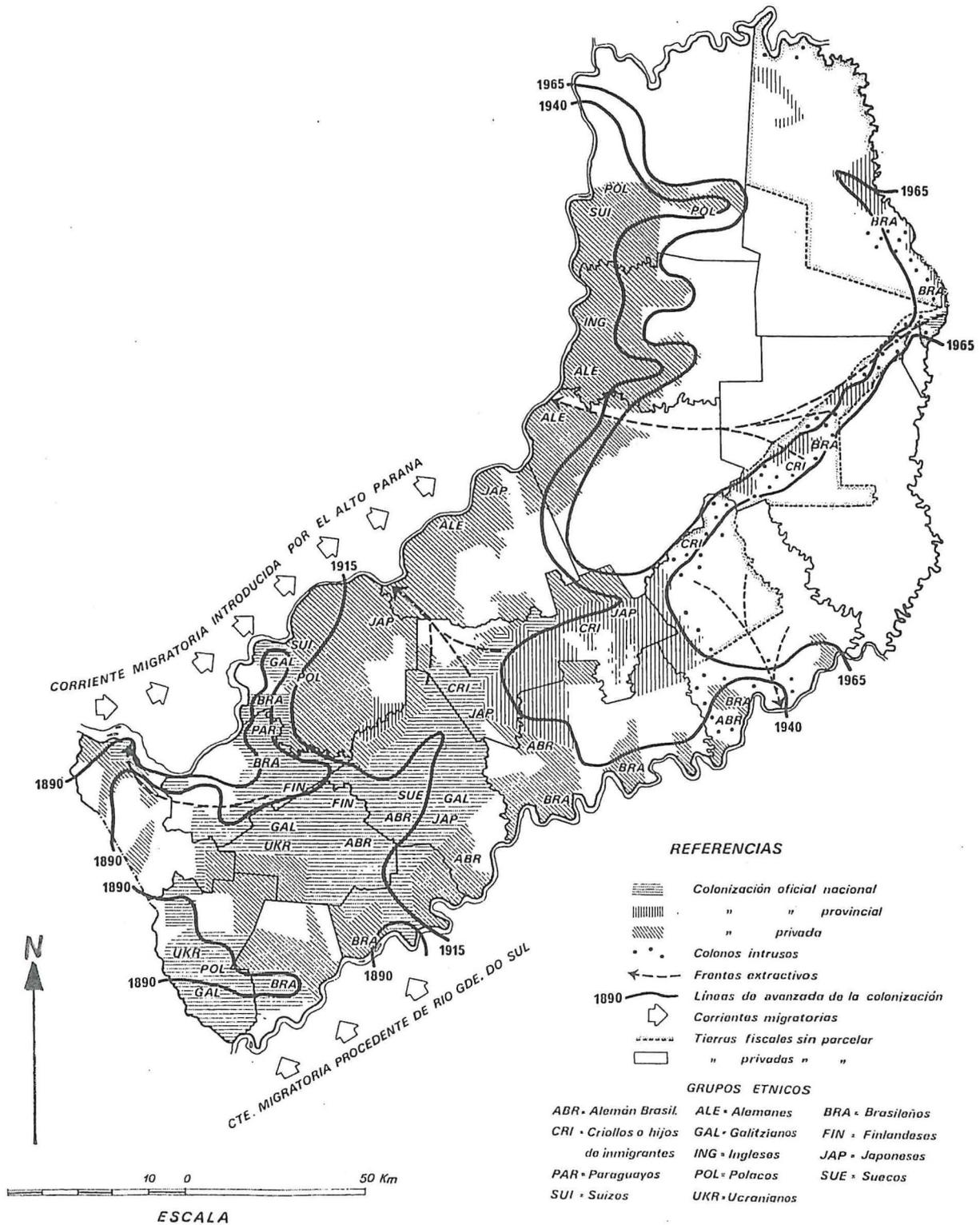


Planche X  
-  
Corredor Verde



**Planche XI**  
-  
**La colonisation à Misiones**



Source : MISIONES (1978)

Planche XII



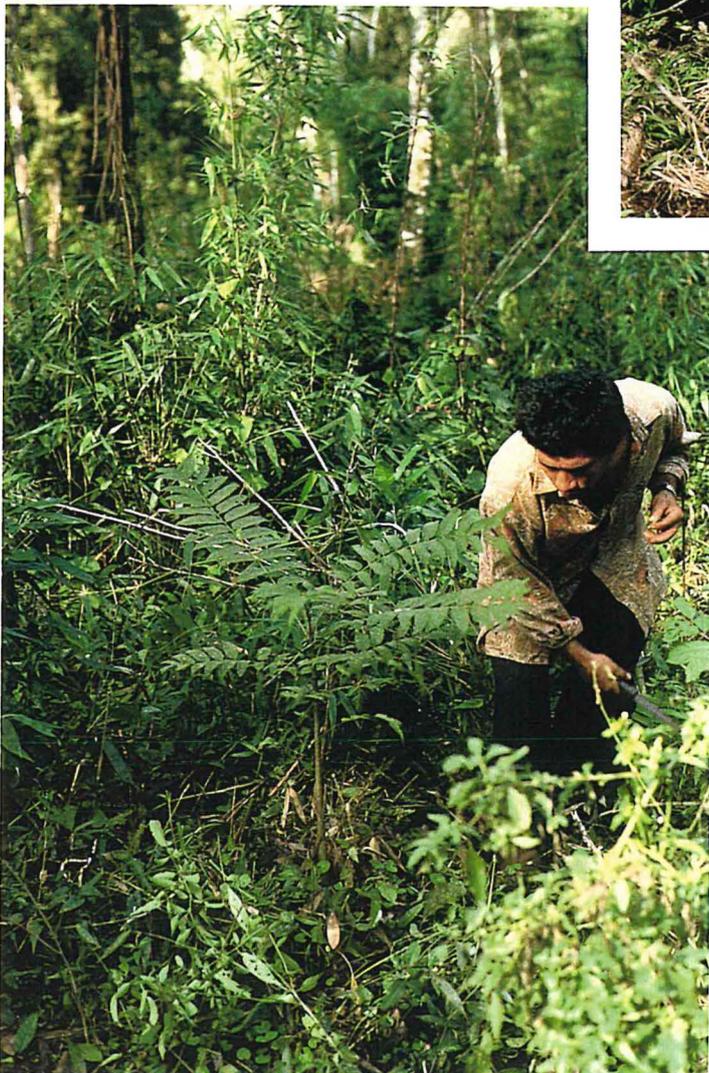
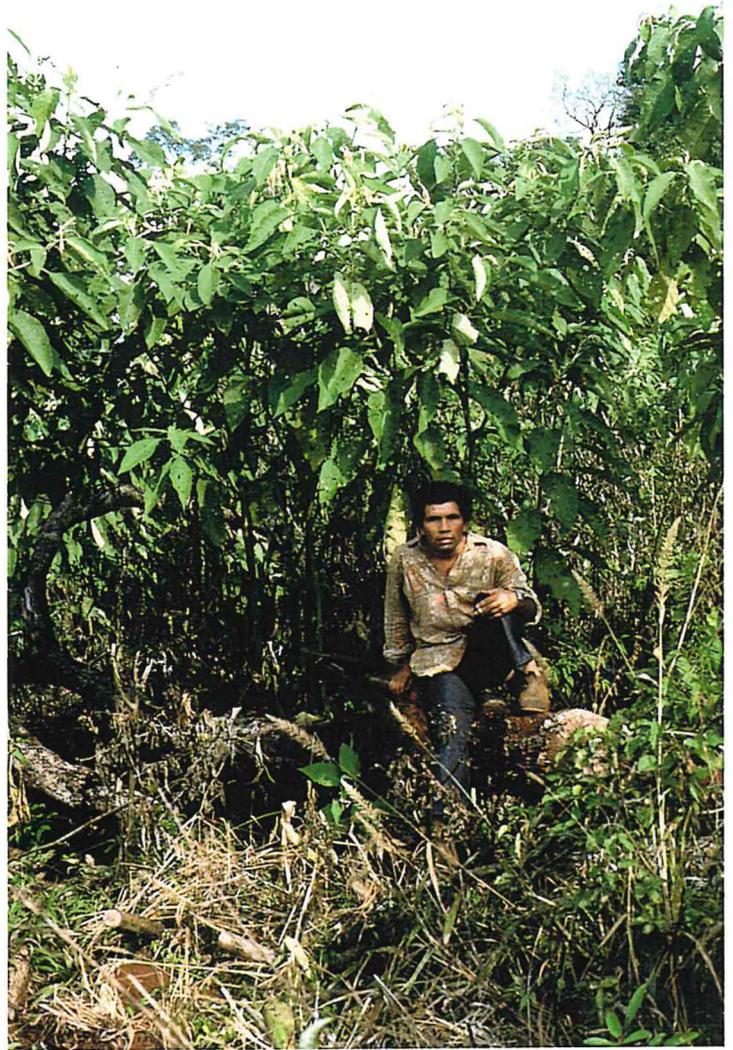
Planche XIIa : *Yerba maté* émondée, sur sol rouge peu profond



Planche XIIb : Sol grossier (*toscoso*) peu profond

**Planche XIII**

**Planche XIIIa :**  
*Capuera* de un an après brûlis



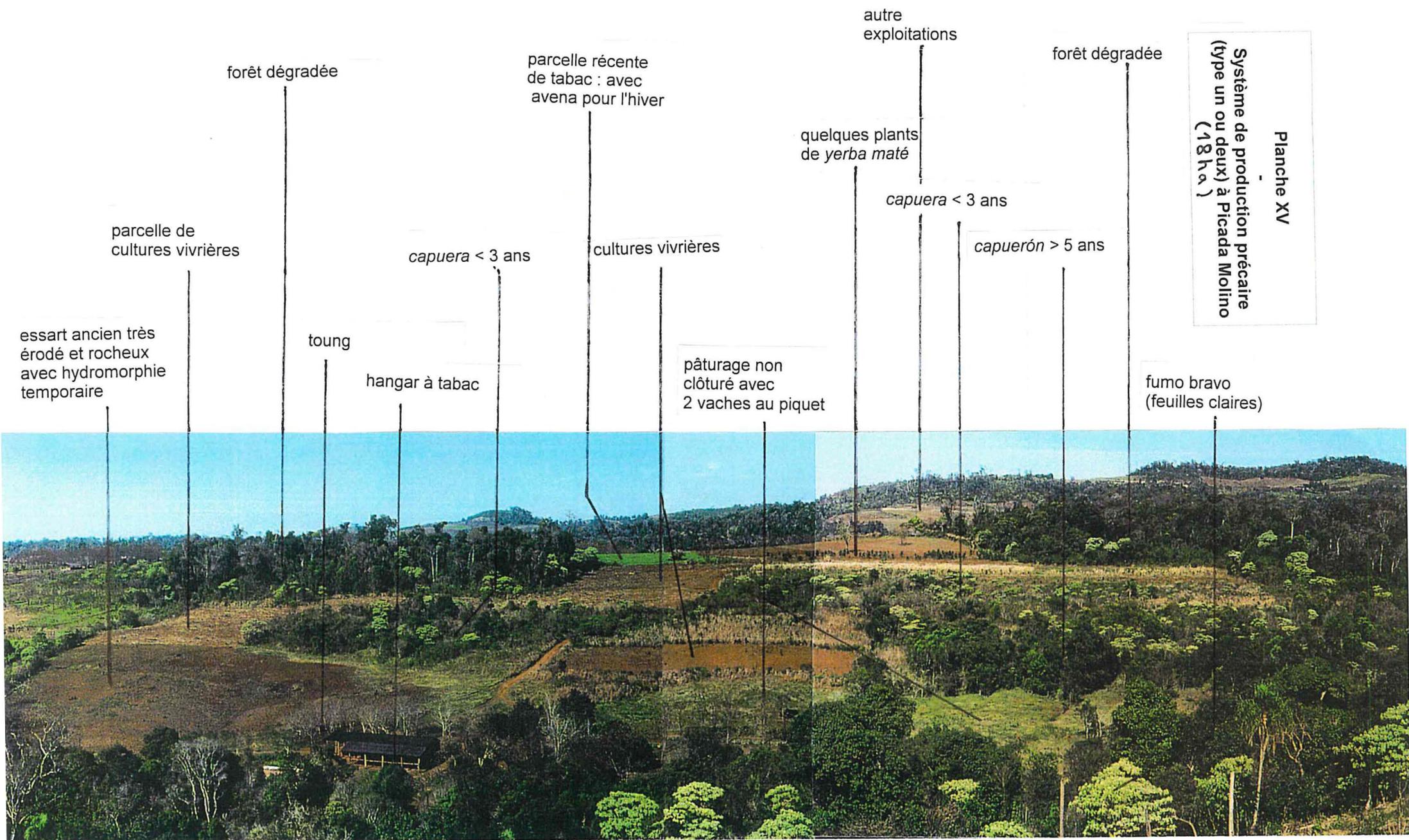
**Planche XIIIb :** Conduction de  
régénération naturelle sous couvert  
forestier

Planche XIV

**Planche XIVa**  
Ces cedro australiano (le grand en arrière) et cedro misionero (le petit devant) ont le même âge

**Planche XIVb**  
Araucarias ou pino paraná  
(*Araucaria angustifolia*)





essart ancien très érodé et rocheux avec hydromorphie temporaire

parcelle de cultures vivrières

forêt dégradée

toung

hangar à tabac

capuera < 3 ans

parcelle récente de tabac : avec avena pour l'hiver

cultures vivrières

pâturage non clôturé avec 2 vaches au piquet

quelques plants de yerba maté

autres exploitations

capuera < 3 ans

capuerón > 5 ans

forêt dégradée

fumo bravo (feuilles claires)

Planche XV  
Système de production précaire (type un ou deux) à Picada Molino (18 ha)

Planche XVI



Planche XVIa : Plantation d'araucaria dans une parcelle avec avena



Planche XVIb : Feria franca de San Pedro

**Planche XVII**



**Planche XVIIa : Système de production à Colonia Unión**



**Planche XVIIb : Araire et semis de tabac**

**Planche XVIII**



**Planche XVIIIa : Boeuf paissant en bordure de chemin**



**Planche XVIIIb : Deux pâtures réagissant différemment aux gelées**

Planche XIX



Planche XIXa : Pré à pâturage court et gagné par les adventices



Planche XIXb : Pâturage sous plantation de pin exotique

Planche XX

Guatambú (*Balfourodendron riedelianum*)

**GUATAMBÚ BLANCO**  
(*Balfourodendron riedelianum*)



Planche XXI

Loro blanco (*Bastardiopsis densiflora*)

**LORO BLANCO**  
(*Bastardiopsis densiflora*)

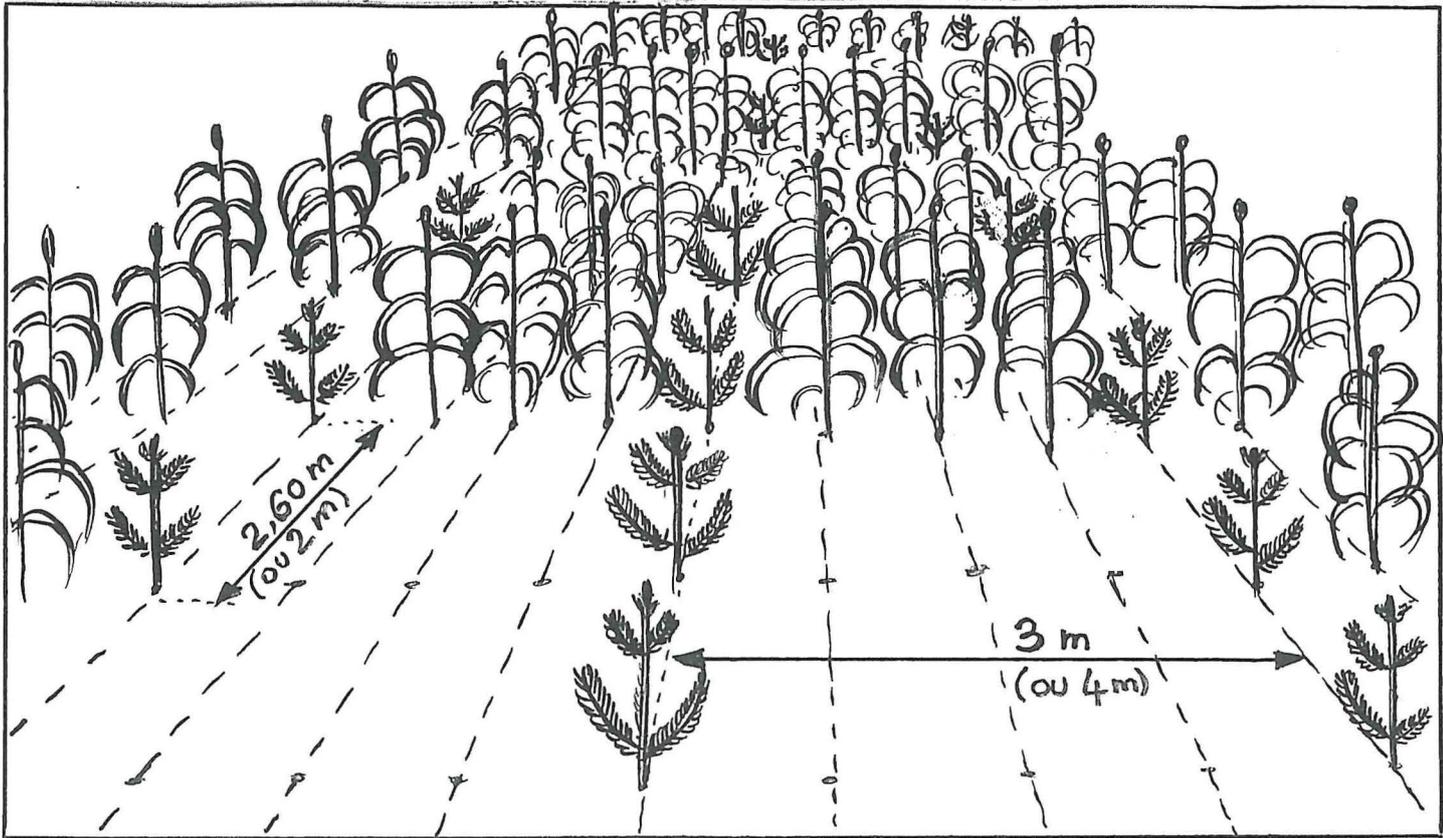


Planche XXII  
-  
Paráiso (*Melia azedarach*)

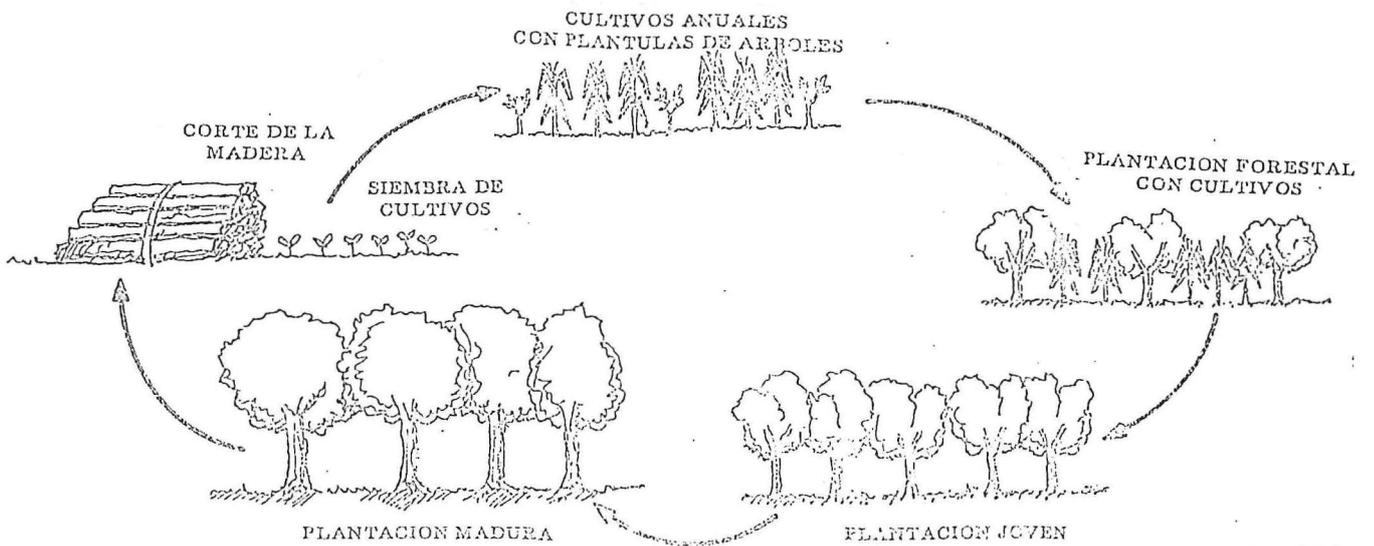


Planche XXIII

Système de plantation forestière avec cultures annuelles intercalées



Trois rangées de pins plantés à 1250 pl/ha  
(2,60 m x 3 m ou 2 m x 4 m)  
entre trois sillons de maïs :  
première année



Cycle de la plantation forestière

## **Agrosylvopastoralism for sustainable development in Misiones agrarian frontier, Argentina.**

by FILLEAU Gilles

**DESS Management of agrosylvopastoral systems in tropical areas**  
University of Paris XII Val-de-Marne, Sciences and Technology department  
61, avenue du Général de Gaulle, F-94 010 CRETEIL Cedex FRANCE  
phone : 33 (0)1 45 17 16 58, fax : 33 (0)1 45 17 19 99  
e-mail : jeanmart@univ-paris12.fr

The Yabotí Biosphere Reserve was created in 1993, in the argentinian province of Misiones. It covers over one of the last remainings of the cross-border ecosystem of the Paraná forest. The Influence area extends upstream on the hydrographic basin of the reserve. This study contributes to the prepration of a research cooperation program between the french Foreign affairs minister and the organism in charge of the the management of the reserve for a sustainable development. The Paraná forest is a subtropical rainforest ecosystem in a warm and humid climate affected by winter frosts. The relief results from the intense activity of a dense river system on a basaltic substrate. The major agronomic constraint is water erosion. The provincial agrarian system stems from the colonization by european and brazilian migrants that were moved by perennial productions such as *yerba maté*, as well as tobacco. The influence area corresponds to the agrarian frontier in its closing stage on public lands and continuing on private lands. The frontier dynamic comes along with a social differentiation process, mover of the pionneer front, inhanced by the imposing *burley* tabaco and the agricultural crisis. The production systems in the agrarian frontier have a logic of stabilization and consolidation based on the conversion of the natural capital, represented by the forest, in an agriculttural capital. This process relies on a familiar and social strategy of cooperation. The land uses are characterized by the very erosive commercial tobacco crop, the annual food-producing crops, the perennial income crops and the setting-up of herd exploiting the residual fertility after cropping periods. The evolution trajectory of the production systems consists in the settlement of perennial crops and prairies to reduce the land needs. This trajectory is highly linked to the family phase. The National agriculture institut (INTA) of Misiones leads researchs on an agrosylvopastoral system combining a meat production cattle-rearing and exotic pine plantations. This proposal insists on a regenerative soil capacity of the practice. The spatial and time integration of a forestry plantaion with an agricultural phase and then pasture, seems to converge with the consolidation process of the production systems. However, the present way of doing doesn't take into account the urgent need of stability and the limited transformation capacities of the most precarious producers. So is suggested a distribution of parallel windbreaks that integrates a diversity of species differing in structures and functions. This proposal aims at ensuring flexibility in the field and at giving economical value to the forest component of the system. A better spatial but also economic integration in the systems should lead to a larger adoption of agroforestry and more equity in the social diferenciacion process. Many things still need to be known on such a proposal and can justify settling an experimental field. To conclude, it appears that Misiones benefits from a high ecological richness, that it presents a great weeling of development from its many protagonists and finally shows promising cooperation perspectives.

### **KEY WORDS**

agrarian frontier – small holders - agrosylvopastoralism – biosphere reserve – sustainable development

## **Agrosylvopastoralisme pour le développement durable de la frontière agraire de Misiones, Argentine.**

par FILLEAU Gilles

**DESS Gestion des systèmes agrosylvopastoraux en zones tropicales**  
Université Paris XII Val-de-Marne, faculté des Sciences et de Technologie  
61, avenue du Général de Gaulle, F-94 010 CRETEIL Cedex FRANCE  
tél.: 33 (0)1 45 17 16 58, fax : 33 (0)1 45 17 19 99  
e-mail : jeanmart@univ-paris12.fr

La Réserve de Biosphère Yabotí a été créée en 1993, à Misiones en Argentine. Elle couvre l'un des derniers vestiges de l'écosystème transfrontalier de la forêt du Paraná. La Zone d'influence s'étend en amont des bassins hydrographiques de la réserve. Cette étude entre dans la préparation un accord de coopération de recherche entre le Ministère des affaires étrangères français et l'organisme de gestion de cette réserve pour un développement durable : la CoRBY. La forêt du Paraná est un écosystème forestier subtropical de climat chaud et humide avec des gelées hivernales. Le relief résulte d'un réseau hydrographique dense sur substrat basaltique. La contrainte agronomique majeure est l'érosion hydrique. Le système agraire de la province est issu de la colonisation par des immigrants européens et brésiliens poussés par des cultures pérennes telles la *yerba maté*, ainsi que par le tabac. La Zone d'influence correspond à la frontière agraire en phase de fermeture sur les terres publiques et en progression sur les terres privées. La dynamique de la frontière agraire s'accompagne d'un processus de différenciation sociale, moteur de l'avancée du front pionnier, accentué par la crise agricole actuelle et l'imposition du tabac *burley*. Les systèmes de production de la frontière agraire suivent une logique de stabilisation et de consolidation sur la base de la transformation du capital naturel, que représente la forêt, en un capital agricole. Ce processus repose sur une stratégie familiale et sociale de coopération. L'occupation des sols se caractérise par la culture très érosive du tabac pour la vente, les cultures vivrières annuelles, les cultures pérennes de rente et la constitution d'un cheptel par la mise en valeur de la fertilité résiduelle après culture. La trajectoire d'évolution des systèmes de production consiste alors à la mise en place de cultures pérennes et de prés permettant de réduire la demande en terre. Cette trajectoire est fortement liée à la progression du cycle familial. L'Institut national de recherche agricole et d'élevage (INTA) de Misiones mène des recherches sur un système agrosylvopastoral mettant en place une combinaison d'embouche commerciale de veaux sous plantation de résineux exotiques. Cette proposition met l'accent sur une pratique régénératrice des sols. L'intégration spatiale et temporelle de la plantation forestière avec la phase agricole puis la mise en place de pâtures, semble coïncider avec le processus de consolidation des systèmes de production de la frontière agraire. Cependant, ses modalités actuelles ignorent l'urgence de la recherche de stabilité et les contraintes de transformation des producteurs les plus précaires. On propose alors un système de brise-vent parallèles intégrant une diversité d'espèces de structures et de fonctions différentes. Cette proposition a pour but de respecter une certaine flexibilité de l'essart productif et de valoriser commercialement et domestiquement à court terme les ressources de la composante ligneuse. Une meilleure intégration spatiale, mais aussi économique du système devrait permettre une plus large adoption et une meilleure équité dans le processus de différenciation sociale. D'importantes zones d'ombres demeurent cependant à élucider, notamment à travers la mise en place de parcelles expérimentales. Pour conclure, on constate que Misiones dispose d'une grande richesse écologique, qu'elle met en scène une formidable volonté de développement de la part de ses protagonistes et présente donc des perspectives de coopération prometteuses.

### **MOTS-CLE**

frontière agraire - petits producteurs - agrosylvopastoralisme - réserve de biosphère - développement durable.