

INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE DE PARIS-GRIGNON

THESE

Pour obtenir le grade de
DOCTEUR DE L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE DE PARIS-GRIGNON

Présentée et soutenue publiquement

par

NATHALIE HOSTIOU

Le 18 DECEMBRE 2003

**Pratiques et stratégies de gestion des ressources herbagères cultivées par des
éleveurs laitiers sur un front pionnier en Amazonie brésilienne : cas du municipe de
Uruará.**

JURY

Benoit DEDIEU, INRA-SAD, rapporteur
Hubert GUERIN, CIRAD-EMVT, examinateur
Gutemberg GUERRA, Univserité Fédérale du Pará, rapporteur
Jean LOSSOUARN, INA-PG, examinateur
Jean-François TOURRAND, CIRAD-TERA, directeur de thèse

INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE DE PARIS-GRIGNON

THESE

Pour obtenir le grade de
DOCTEUR DE L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE DE PARIS-GRIGNON

Présentée et soutenue publiquement

par

NATHALIE HOSTIOU

Le 18 DECEMBRE 2003

Pratiques et stratégies de gestion des ressources herbagères cultivées par des éleveurs laitiers sur un front pionnier en Amazonie brésilienne : cas du municipe de Uruará.

JURY

Benoit DEDIEU, INRA-SAD, rapporteur
Hubert GUERIN, CIRAD-EMVT, examinateur
Gutemberg GUERRA, Univserité Fédérale du Pará, rapporteur
Jean LOSSOUARN, INA-PG, examinateur
Jean-François TOURRAND, CIRAD-TERA, directeur de thèse

TITRE : Pratiques et stratégies de gestion des ressources herbagères cultivées par des éleveurs laitiers sur un front pionnier en Amazonie brésilienne : cas du municipe de Uruará.

RESUME : Sur les fronts pionniers amazoniens au Brésil, la production laitière est un facteur de consolidation des exploitations familiales. Dans les élevages lait-viande herbagers, les troupeaux bovins sont alimentés sur des prairies cultivées installées sur défriche forestière. Le discours scientifique considère que la durabilité de ces systèmes est étroitement liée à la pérennité des prairies. L'objectif de la recherche est d'identifier si le maintien de prairies pérennes est une entrée clé pour appuyer et stabiliser ces exploitations lait-viande. Notre recherche est conduite auprès des éleveurs laitiers du municipe de Uruará sur le front pionnier de la Transamazonienne dans l'Etat du Pará.

Une analyse de la diversité de ces systèmes d'élevage, à partir des structures de production et des trajectoires d'évolution, met en évidence les différentes fonctions de la production de lait dans leur fonctionnement ainsi que par leur dynamique d'évolution. L'analyse des combinaisons de pratiques, à partir de suivis d'élevages laitiers pendant une campagne annuelle, conduit à identifier quatre principales stratégies de gestion des ressources herbagères. Elles se caractérisent par leurs expressions (pratiques et modalités), leurs déterminants et justificatifs. Ces résultats permettent d'identifier les objectifs, les attentes et les capacités des éleveurs pour gérer les ressources herbagères.

En Amazonie, la pérennité des prairies cultivées ne constitue pas le seul enjeu clé ni la contrainte majeure pour la durabilité et la reproductibilité des élevages laitiers herbagers. Il s'avère nécessaire de renouveler les approches sur la gestion des prairies pour consolider les exploitations familiales tout en préservant l'écosystème forestier.

Mots-clés : Lait - Elevage - Pratique – Stratégie – Ressources herbagères – Diversité – Typologie – Agriculture familiale - Front pionnier - Amazonie – Brésil.

ABSTRACT : In the Brazilian Amazon frontiers, milk production is an important component for smallholders' viability. In dairy farms, herd feeding is based on cultivated pasture established after forest burning. Pasture degradation is considered as a constraint for farms' sustainability. The objective of our approach is to identify the role of pasture perennality to consolidate and stabilize dairy farms. This research deals with the case of dairy farmers in the Uruará *município* situated on the Transamazonian frontier region in the state of Pará.

The analysis of livestock farming system' diversity, on the basis of agricultural structures and farms' evolution, shows different functions allocated to milk production and dynamics of change. The analysis of combinations of farmers' practises, on the basis of farms continuous surveys for one year, shows four major pasture management strategies characterized by practises (modalities and decisions), determinants and reasons. Theses results allow to identify farmers' objectives and capacities to manage pasture.

In Brazilian Amazon, pasture perennality is not the only stake and not the major constraint for dairy farms' sustainability and reproducibility. It's necessary to adapt approaches and proposing solutions to pasture management in order to ensure smallholders farming system' sustainability and forest preservation.

Key-words : Milk – Livestock farming – Practise – Strategy – Grassland resource – Diversity – Typology – Smallholder farming system – Frontier agricultural – Amazon – Brazil.

RESUMO : Nas frentes pioneiras na Amazônia brasileira, a produção de leite é considerada como um fator de sustentabilidade das propriedades familiares. Nos sistemas leite-carne, a alimentação dos rebanhos bovinos baseia-se em pastagens cultivadas implantadas após a derrubada da floresta primária. A degradação das pastagens é considerada como um fator de não sustentabilidade das propriedades. O objetivo da pesquisa é avaliar se a persistência das pastagens é uma entrada chave para apoiar e estabilizar as propriedades leite-carne baseando-se no caso dos sistemas leiteiros do município de Uruará na frente pioneira da Transamazônica no Estado do Pará.

Uma análise da diversidade dos sistemas leiteiros, a partir das estruturas de produção e das trajetórias de evolução, mostra as diferentes funções da produção de leite no funcionamento assim como as dinâmicas de evolução das propriedades. A análise das combinações entre práticas, obtidas a partir de um acompanhamento de propriedades leiteiras durante um ano, leva a identificar quatro principais estratégias de manejo de pastagem. Diferenciam-se pelas práticas implementadas e pelos justificativos permitindo identificar os objetivos e as capacidades dos produtores para manejar as pastagens.

Na Amazônia, a persistência das pastagens cultivadas não constitui a única entrada chave nem o entrave principal para a sustentabilidade e a reprodutibilidade dos sistemas leiteiros a pasto. É necessário renovar a abordagem sobre o manejo das pastagens para consolidar as propriedades familiares e preservar o ecossistema florestal.

Palavras-chaves : Leite – Pecuária – Prática – Estratégia – Pastagem – Diversidade – Tipologia – Agricultura familiar – Frente pioneira – Amazônia – Brasil.

DISCIPLINE : Zootechnie

LABORATOIRE : CIRAD-EMVT, Programme Productions Animales

REMERCIEMENTS

En ces quelques lignes, je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont apporté leur soutien et leur aide tout au long de ce travail de thèse.

J'adresse ici ma profonde reconnaissance à Jean-François Tourrand, du CIRAD-TERA, pour la confiance qu'il m'a accordée et son soutien actif depuis mon premier séjour en Amazonie en 1998 lors de mon mémoire de fin d'études poursuivi par mon stage de D.E.A. et mon doctorat.

Cette expérience amazonienne, je la dois aussi à Jonas Bastos da Veiga de l'Embrapa Amazônia oriental à Belém qui m'a accueillie et guidée tout au long de mon travail. Cette thèse n'aurait certainement pas vu le jour sans son soutien et sa participation.

Je remercie également Nathalie Girard de l'INRA-SAD, Philippe Lecomte et Hubert Guerin du CIRAD-EMVT pour leur aide, leurs conseils et leurs relectures attentives de mon mémoire.

Mes remerciements vont bien sûr au Professeur Jean Lossouarn, de l'INA-PG pour avoir appuyé mon inscription en thèse ainsi que pour ces précieux conseils et son soutien depuis mon mémoire de D.E.A.

Je tiens à exprimer ma sincère gratitude à Benoit Dedieu de l'INRA-SAD à Clermont-Ferrand et Gutemberg Guerra de l'Université Fédérale du Pará à Belém qui ont accepté d'être les rapporteurs de cette thèse. Je les remercie de l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail et du temps qu'ils ont pu y consacrer.

Un grand merci revient aussi aux différents membres de l'équipe franco-brésilienne et aux habitants de la *casinha* à Belém.

Je remercie également Christine Moulin de l'Institut de l'Elevage à Montpellier pour l'appui fourni lors de mon travail de D.E.A. et les précieux conseils tout au long de ce parcours de thèse.

Je remercie aussi Bernard Faye (CIRAD-EMVT) pour l'accueil au sein du programme Productions Animales dans les locaux du CIRAD et la confiance qu'il m'a accordée depuis mon premier stage.

Ce travail n'aurait pas pu être réalisé sans les éleveurs d'Uruará : je tiens à leur exprimer toute ma gratitude pour leur gentillesse, leur disponibilité et leur accueil. Ces deux années passées avec eux à Uruará auront été très riches tant sur le plan humain que personnel. Je garderai un souvenir très intense des discussions passionnées sur leur vie à Uruará, leurs projets, le football, toutes les expériences partagées pendant deux ans.

J'adresse toute ma reconnaissance aux techniciens de l'Embrapa basés à Uruará : Darcisio, Canindê, Jusilvado, Zeu Joao, et à l'aide des techniciens de la mairie d'Uruará, notamment pour le transport à moto sur les pistes.

En terme de financement, je remercie le Ministère des Affaires Etrangères, notamment le Bureau de la Formation des Français pour m'avoir accordé une bourse Lavoisier.

Merci à ma mère pour le temps qu'elle a consacré à la relecture finale de ce mémoire ainsi qu'à la patience et à la compréhension de mes parents tout au long de mes allers-retours entre la France et le Brésil.

Merci à toutes les personnes du Programme Productions Animales du Cirad-Emvt à Baillarguet (je n'oublie personne sur les trois étages du bâtiment A).

Un grand merci également à la cantine du Cirad pour les 3,340 kg de chocolat gagnés, aide précieuse lors de la phase de rédaction de cette thèse.

Comme un parcours de thèse n'est jamais simple, je tenais à remercier toutes les personnes qui m'ont aidées à retrouver mon ordinateur. « *A história do computador da Nathalie* » restera un fait marquant.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE	6
1. L'AGRICULTURE FAMILIALE SUR LES FRONTS PIONNIERS AMAZONIENS	7
1.1. Les deux grands modes de production : les fazendas et l'agriculture familiale	7
1.2. Les conditions de mise en place de l'agriculture familiale sur les fronts pionniers amazoniens	7
1.2.1 Des caractéristiques des fronts pionniers	7
1.2.2 La colonisation de l'Amazonie	8
Les objectifs de l'occupation de l'espace amazonien	8
Les moyens mis en place pour coloniser l'Amazonie	11
1.2.3. Le cas du front pionnier de la Transamazonienne	12
La colonisation agricole dirigée	12
Les différentes périodes de la colonisation le long de la Transamazonienne	14
1.3. Les systèmes de production agricoles familiaux en zone de frontière agricole amazonienne	18
1.3.1. Les productions agricoles	18
1.3.2. Le développement de l'élevage à partir des années 1990	18
1.3.3. Des systèmes de production en cours de construction	20
Une caractéristique essentielle des systèmes de production familiaux : leur instabilité	20
Des référentiels techniques en phase d'élaboration	21
1.4. Le développement durable de l'agriculture familiale amazonienne	23
2. LA DURABILITE DES SYSTEMES DE PRODUCTION FAMILIAUX	24
2.1. Deux fortes dynamiques depuis le début de la colonisation : l'élevage bovin et les pâturages cultivés	24
2.1.1. Une croissance importante du cheptel bovin	24
2.1.2. La mise en place de pâturages cultivés	25
2.2. Les contraintes environnementales : la déforestation	27
2.3. La durabilité des systèmes d'élevage herbager familiaux	28
2.3.1. L'élevage bovin, un facteur de consolidation des systèmes de production familiaux	29
2.3.2. Les pâturages, une mise en valeur agricole non durable ?	30
L'ampleur des pâturages « dégradés » en Amazonie	30
La dégradation des prairies cultivées : l'envahissement par la flore adventice	31
Les contraintes posées par l'envahissement des pâturages pour les exploitations agricoles	32
La dégradation des pâturages au cœur des recherches sur les pâturages en Amazonie	33
3. LA PRODUCTION DE LAIT SUR LES FRONTS PIONNIERS	35
3.1. La production de lait, une activité de diversification de l'agriculture familiale	36
3.2. La participation de la production laitière au développement régional amazonien	37
3.3. Le potentiel de développement laitier en Amazonie	37
3.3.1. La production laitière au Brésil	37
3.3.2. La croissance de la production laitière dans les Etats amazoniens	38
3.3.3. La construction de filières laitières	39
3.3.4. Un marché amazonien importateur	40
3.4. Les systèmes lait-viande sur les fronts pionniers	40
3.4.1. Des caractéristiques communes de fonctionnement	40
Une activité de l'agriculture familiale	40
Des systèmes mixtes lait-viande	40
Le pâturage, base de l'alimentation des troupeaux bovins	42
Des systèmes herbagers extensifs	44
3.4.2. Les recherches menées sur l'élevage laitier en Amazonie	44

4.	LA PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE : ABORDER LA QUESTION DE LA PERENNITE DES PRAIRIES DANS LES FERMES FAMILIALES LAIT-VIANDE	44
4.1.	Un discours scientifique considérant la dégradation des prairies cultivées comme un frein à la viabilité des systèmes lait-viande herbagers	45
4.2.	Des systèmes d'élevage instables et complexes : des situations diverses et évolutives	45
4.2.1.	Des fonctions du lait non stabilisées dans les systèmes de production	46
4.2.2.	Des niveaux de maîtrise des ressources herbagères variables	46
4.3.	Reformuler la problématique sur les prairies cultivées dans les fermes lait-viande	46
 CHAPITRE 2 : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE		 48
1.	LE LIEU DE L'ETUDE : URUARA, UN MUNICIPE SUR LE FRONT PIONNIER DE LA TRANSAMAZONIENNE	49
1.1.	Le choix de Uruará pour zone d'étude	49
1.2.	Uruará, une ville pionnière par excellence	49
1.2.1.	La localisation et des données générales	49
1.2.2.	Les communications routières : le rôle essentiel de la route Transamazonienne	50
1.2.3.	L'histoire de la création d'Uruará	51
1.2.4.	Une population majoritairement rurale	52
1.3.	Les activités économiques	53
1.3.1.	Une production agricole essentiellement familiale	53
1.3.2.	L'exploitation du bois	54
1.4.	Une filière laitière « enclavée »	54
1.5.	La conduite de la recherche	56
2.	LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE	57
2.1.	L'organisation générale du dispositif de recherche	57
2.1.1.	Les objectifs	57
2.2.2.	La constitution de l'échantillon d'éleveurs laitiers	57
2.2.	Analyser la diversité des systèmes laitiers	57
2.2.1.	Identifier et caractériser les structures de production des exploitations laitières	57
	Un outil méthodologique : la construction de typologies d'exploitations agricoles	60
	La base de données : une enquête auprès d'un échantillon large d'éleveurs laitiers	60
	Une Analyse en Composante Principale et une Classification automatique pour identifier les types d'élevages laitiers	61
2.2.2.	Identifier et caractériser les trajectoires d'évolution suivies par les exploitations laitières	62
	La base de données : une enquête rétrospective sur l'historique des exploitations laitières	62
	La caractérisation des types de trajectoires	63
2.3.	Caractériser la diversité des pratiques et des stratégies de gestion des ressources herbagères par des éleveurs laitiers	63
2.3.1.	Les objets de notre recherche : pratiques et stratégies d'éleveurs	63
	Les pratiques des éleveurs	63
	Caractériser la diversité des stratégies d'éleveurs	66
2.3.2.	Une méthodologie adaptée et pertinente pour répondre à notre question de recherche : la formalisation des combinaisons de pratiques	69
2.3.3.	Le dispositif pour constituer la base de cas pour l'analyse des pratiques et des stratégies de gestion des ressources herbagères cultivées	70
	Un suivi de sept exploitations laitières pendant une campagne annuelle	70
	La mise en place de protocoles de collecte de données en préalable à la réalisation des enquêtes mensuelles	72
	Les données collectées	73
2.3.4.	Formaliser la diversité des pratiques et identifier les stratégies de gestion des ressources herbagères des éleveurs laitiers	76

Les monographies d'exploitations	78
Formaliser les modalités des pratiques	78
Catégoriser les combinaisons de pratiques par la technique des grilles-répertoires	78

CHAPITRE 3 : DIVERSITE DES SYSTEMES D'ELEVAGE ET DES TRAJECTOIRES D'EVOLUTION 80

INTRODUCTION	81
1. LES TYPES D'EXPLOITATIONS LAITIÈRES ET LEURS PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES	81
1.1. Le choix des variables discriminantes pour construire la typologie	81
1.2. L'identification des groupes d'exploitations laitières	82
1.3. La description des types de systèmes d'élevage laitier à Uruará	83
1.3.1. Type 1 : Des grandes exploitations d'élevage associant un atelier lait et un atelier allaitant (veaux, taurillons)	83
1.3.2. Type 2 : Des petites structures orientées dans la production laitière	84
1.3.3. Type 3 : Des exploitations associant un atelier laitier à la production de veaux et à l'engraissement	84
1.3.4. Type 4 : Des exploitations produisant du lait et des veaux	85
1.3.5. Type 5 : Des exploitations avec une petite activité laitière associée à la production de veaux et à un atelier de cultures	85
1.4. La caractérisation de la diversité des systèmes d'élevage laitier	85
2. LES TRAJECTOIRES D'EVOLUTION SUIVIES PAR LES EXPLOITATIONS LAITIÈRES	87
2.1. La construction de la typologie des trajectoires des élevages laitiers	87
2.1.1. Les critères retenus pour caractériser les trajectoires	87
2.1.2. L'identification des types de trajectoires suivies par les fermes laitières	88
2.2. La caractérisation des trajectoires d'évolution des exploitations laitières	90
2.2.1. Développement d'un atelier lait à partir d'un troupeau allaitant (naissage et engraissement) en maintenant les deux activités (trois fermes)	90
2.2.2. Développement d'un troupeau mixte lait-viande, par l'accroissement de l'effectif de bovins sans spécialisation dans le lait (trois fermes)	93
2.2.3. Développement d'un troupeau mixte lait-viande par l'accroissement de l'effectif de bovins et de la productivité animale (une ferme)	94
2.2.4. Développement d'une activité laitière en réorientant un élevage naisseur (une ferme)	95
2.2.5. Maintien d'une activité laitière avec le développement d'un atelier d'engraissement des jeunes bovins (sept fermes)	96
2.2.6. Développement d'un élevage lait-viande pour réorienter un système de production basé sur les cultures (huit fermes)	97
2.2.7. Rupture profonde dans le développement de l'élevage lait-viande (une ferme)	98
2.2.8. Développement d'une production de lait pour valoriser un troupeau allaitant (une ferme)	99
2.3. Les évolutions suivies par l'activité laitière et les prairies cultivées	100
2.4. Les dynamiques d'évolution des fermes lait-viande	101
2.4.1. Type 4 : Des exploitations produisant du lait et des veaux	101
2.4.2. Type 3 : Des exploitations associant un atelier laitier à la production de veaux et à l'engraissement	103
2.4.3. Type 2 : Des petites structures orientées dans la production laitière (1 éleveur)	104
2.4.4. Type 5 : Une petite activité laitière associée à un élevage allaitant naisseur et un atelier de cultures	104
2.4.5. Type 1 : Des grandes exploitations d'élevage associant un atelier lait et un atelier allaitant (veaux, taurillons)	105

CHAPITRE 4 : DIVERSITE DES PRATIQUES ET DES STRATEGIES DE GESTION DES RESSOURCES HERBAGERES CULTIVEES PAR DES ELEVEURS LAITIERS A URUARA	106
INTRODUCTION	107
1. LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES EXPLOITATIONS LAITIERS SUIVIES PENDANT UNE CAMPAGNE ANNUELLE	108
1.1. Le positionnement des fermes dans la dynamique locale des élevages laitiers à Uruará	108
1.2. Les éleveurs laitiers	110
1.2.1. L'organisation de la force de travail	110
La composition de la main-d'œuvre	110
Les travaux agricoles relatifs à l'élevage bovin et à la surface en herbe	112
1.2.2. L'expérience en élevage	113
Producteurs avec une expérience	113
Producteurs avec peu d'expérience préalable	114
1.3. Les troupeaux bovins	114
1.3.1. Les effectifs et la composition des troupeaux bovins	114
1.3.2. Des troupeaux à double finalité	115
1.3.3. Des indicateurs de fonctionnement des troupeaux bovins	115
La productivité laitière des vaches	115
Les naissances pour le croît naturel	116
La mortalité des bovins, facteur limitant la croissance des troupeaux	116
La dynamique des troupeaux bovins sur une campagne annuelle	117
1.3.4. La répartition des productions animales sur l'année	118
La production laitière	118
La production de viande	119
Des productions non saisonnées sur la campagne	119
1.4. Les territoires en herbe dans les exploitations laitières	120
1.4.1. L'organisation des territoires en herbe	120
Une certaine homogénéité quant à l'organisation spatiale des territoires en herbe	120
Les aménagements des territoires en herbe	122
1.4.2. La gamme fourragère : l'adoption massive de <i>Brachiaria brizantha</i>	124
La prédominance de la culture de <i>Brachiaria brizantha</i> : assurer la sécurité du système pâturé	124
La diversification de la gamme fourragère : adaptation aux caractéristiques des zones ou des bovins	125
La productivité animale et l'état des prairies cultivées des territoires en herbe	126
2. LA VARIABILITE DES PRATIQUES DE GESTION DES RESSOURCES HERBAGERES CULTIVEES PAR DES ELEVEURS LAITIERS	128
2.1. La formalisation des 21 pratiques (variables) retenues pour l'analyse selon leurs modalités	128
2.1.1. Six pratiques relatives à la conduite des troupeaux	128
2.1.2. Cinq pratiques pour caractériser l'utilisation des prairies cultivées par les bovins	128
2.1.3. Trois pratiques pour définir l'entretien des prairies cultivées	131
2.1.4. Sept pratiques relatives à l'organisation du territoire en herbe	134
2.2. Synthèse sur la variabilité des pratiques	135
2.2.1. La conduite des troupeaux bovins	139
La vente de bovins	139
L'achat de bovins	140
La reproduction des bovins : une conduite en monte naturelle avec des variantes quant à l'allotement des taureaux reproducteurs	140
L'allotement des vaches laitières : diversité quant au nombre de lots et à leurs évolutions pendant la campagne annuelle	141
L'allotement des veaux allaités et des bovins malades fonction des effectifs bovins	143
Les transferts de bovins pour faire face aux fluctuations de la production fourragère	144
2.2.2. L'utilisation des prairies par les lots de bovins	145
La répartition des lots de bovins	145

	Utilisation des prairies par les vaches traites	147
	Utilisation des prairies pour la nuit par les vaches traites	147
	Utilisation des prairies par les veaux et les bovins malades	148
2.2.3.	L'entretien des prairies cultivées	149
	La coupe des adventices fonction des capacités monétaires et en force de travail	149
	L'arrachage et les herbicides : des pratiques peu répandues pour lutter contre certaines espèces adventices particulièrement résistantes	150
	Le brûlis des prairies cultivées : objectifs différents selon les modalités (améliorer la qualité de l'herbe versus lutter contre l'envahissement)	150
2.2.4.	L'organisation du territoire en herbe	151
	La vente de terres	151
	La pose de clôtures	151
	L'installation de cannes fourragères	151
	La reprise de prairies envahies	152
	L'implantation de prairies	153
	La fin d'installation d'une prairie	154
3.	LA VARIABILITE DES STRATEGIES DES ELEVEURS LAITIERS POUR GERER LES RESSOURCES HERBAGERES	155
3.1.	Combiner les pratiques pour faire émerger les similitudes et les différences entre les éleveurs	155
3.2.	Les stratégies identifiées pour la gestion des ressources herbagères	156
3.3.	Une stratégie commune « Faciliter la conduite des vaches laitières au pâturage tout en assurant leur alimentation en comptant sur la quantité offerte » (logique 1)	157
3.3.1.	Les caractéristiques des fermes	157
3.3.2.	Les caractéristiques de la logique commune	159
	Les combinaisons de pratiques mises en œuvre	159
	Les objectifs et les facteurs déterminants pour la gestion des ressources herbagères cultivées	161
3.3.3.	Des combinaisons de pratiques et des objectifs spécifiques à chaque cas	162
	Une exploitation avec un petit troupeau	164
	Une exploitation en phase de constitution du troupeau	166
3.3.4.	Synthèse sur la gestion des ressources herbagères : enjeux et perspectives d'évolution	169
3.4.	Une stratégie commune « Garantir les ressources herbagères pour le troupeau bovin lait-viande » (logique 2)	170
3.4.1.	Les caractéristiques des fermes	170
3.4.2.	Les caractéristiques de la logique commune	171
	Les combinaisons de pratiques mises en œuvre	171
	Les objectifs et les facteurs déterminants pour la gestion des ressources herbagères cultivées	174
3.4.3.	Des combinaisons de pratiques et des objectifs spécifiques à chaque cas	174
	Une exploitation sans contrainte avec les ressources herbagères	175
	Une exploitation avec des prairies envahies	178
3.4.4.	Synthèse sur la gestion des ressources herbagères : enjeux et perspectives d'évolution	181
3.5.	Une stratégie commune « valoriser les ressources herbagères par les femelles laitières en production et maîtriser l'envahissement sur l'ensemble du territoire en herbe » (logique 3)	181
3.5.1.	Les caractéristiques des fermes	181
3.5.2.	Les caractéristiques de la logique commune	183
	Les combinaisons de pratiques mises en œuvre	183
	Les objectifs et les facteurs déterminants pour la gestion des ressources herbagères cultivées	185
3.5.3.	Des combinaisons de pratiques et des objectifs spécifiques à chaque cas	186
	Une petite exploitation laitière intensive	188
	Une exploitation avec un grand troupeau pour la production de lait, le naissage et la vente de jeunes reproducteurs sur un territoire foncièrement stabilisé	189
3.5.4.	Synthèse sur la gestion des ressources herbagères : enjeux et perspectives d'évolution	191
3.6.	Une stratégie particulière « Augmenter la productivité laitière du territoire en herbe » (logique 4)	193
3.6.1.	Caractéristiques de la ferme	193
3.6.2.	Les combinaisons de pratiques	193
3.6.3.	Les objectifs et les facteurs déterminants pour la gestion des ressources herbagères cultivées	197

3.6.4.	Synthèse sur la gestion des ressources herbagères : enjeux et perspectives d'évolution	199
CHAPITRE 5 : DISCUSSION ET CONCLUSION		200
1.	LA DURABILITE DES ELEVAGES LAITIERS HERBAGERS	201
1.1.	Diversité des enjeux et des objectifs pour les prairies cultivées	201
1.2.	Enjeux pour la durabilité des systèmes d'élevage	202
2.	LA VALORISATION DES RESULTATS POUR LES ORIENTATIONS DE RECHERCHE-DEVELOPPEMENT	204
2.1.	Adapter l'appui selon le stade d'évolution des fermes laitières	204
2.2.	Travailler avec les éleveurs sur leurs projets de production pour accompagner et appuyer les évolutions des fermes laitières	205
2.3.	Valoriser les pratiques des éleveurs pour constituer des références	206
2.4.	Prendre en compte les attitudes face aux aléas	207
2.5.	Les orientations pour le conseil et l'appui aux éleveurs	208
3.	L'ACTIVITE LAITIERE A URUARA ET SUR LES FRONTS PIONNIERS AMAZONIENS	209
3.1.	L'activité laitière et la viabilité des exploitations familiales	209
3.2.	Favoriser l'émergence et le développement de la filière laitière	209
3.3.	L'appui aux organisations collectives des éleveurs laitiers	210
3.3.1.	Développer la partie transformation et commercialisation	210
3.3.2.	Le rôle de l'association dans l'appui aux éleveurs	210
4.	LA PERTINENCE ET LA VALORISATION DES METHODOLOGIES EMPLOYEES	212
5.	CONCLUSION	214
BIBLIOGRAPHIE		216
ANNEXES		231
Annexe 1 : Fiche type du carnet d'élevage		232
Annexe 2 : Fiche d'enregistrement des pratiques d'entretien		233
Annexe 3 : L'Analyse en Composantes Principales sur les structures de production des élevages laitiers		234
Annexe 4 : Arbre obtenu de la classification ascendante hiérarchique sur les structures de production des élevages laitiers		237
Annexe 5 : Typologie sur les trajectoires d'évolution des élevages laitiers		238
Annexe 6 : Fiches types des élevages laitiers suivis pendant une année		241
Annexe 7 : Résultats Webgrid sur les 21 variables pour caractériser les stratégies		245
Annexe 8 : Résultats Webgrid sur les 17 variables pour caractériser les stratégies		249
Annexe 9 : Photographies des élevages laitiers à Uruará		252
Résumé		I
Remerciements		III
Table des matières		V
Liste des figures		XI
Liste des tableaux		XII
Glossaire		XIV
Sigles et abréviations		XV

Liste des figures

Chapitre 1 : Contexte et problématique de recherche

Figure 1-1 : Cartes de l'Amazonie

Figure 1-2 : La route Transamazonienne

Figure 1-3 : Cultures de cacao et de poivre

Figure 1-4 : Cheptels bovins de l'agriculture familiale sur les fronts pionniers amazoniens

Figure 1-5 : Les pâturages en Amazonie brésilienne

Figure 1-6 : Des pâturages dégradés

Figure 1-7 : Troupeaux laitiers dans les exploitations laitières familiales en Amazonie brésilienne

Figure 1-8 : Pâturages cultivés (*Brachiaria brizantha*) dans les exploitations laitières familiales en Amazonie brésilienne

Chapitre 2 : Présentation de la zone d'étude et démarche méthodologique

Figure 2-1 : Carte de la localisation du municipe de Uruará

Figure 2-2 : Vue de la route Transamazonienne sur le municipe d'Uruará

Figure 2-3 : Vues de la ville d'Uruará

Figure 2-4 : Organisation générale des phases de collecte des données.

Figure 2-5 : Organisation générale du dispositif de recherche

Figure 2-6 : Démarche méthodologique pour faire émerger les stratégies des éleveurs laitiers à partir des combinaisons de pratiques.

Chapitre 3 : Diversité des systèmes d'élevage et des trajectoires d'évolution

Figure 3-1 : Arbre hiérarchique obtenu à partir du croisement des critères pour identifier les principales trajectoires d'évolution des élevages laitiers à Uruará.

Figure 3-2 : Dynamique des fermes laitières à Uruará

Chapitre 4 : Diversité des pratiques et stratégies de gestion des ressources herbagères cultivées par des éleveurs laitiers à Uruará

Figure 4-1 : Evolution de la production de lait commercialisée (en litres) sur une campagne annuelle dans sept exploitations laitières.

Figure 4-2 : Répartition des ventes de bovins sur une campagne annuelle dans sept exploitations laitières.

Figure 4-3 : Représentation spatiale typique du territoire d'une exploitation laitière à Uruará.

Figure 4-4 : Un arbre de classification hiérarchique montrant les corrélations entre les attributs et les similarités entre les cas sur les 17 variables.

Figure 4-5 : Evolutions suivies par les fermes caractérisées par une logique commune « faciliter la conduite des vaches laitières au pâturage tout en assurant leur alimentation en comptant sur la quantité offerte »

Figure 4-6 : Combinaisons de pratiques communes et spécifiques aux éleveurs se rapprochant de la stratégie de gestion des ressources herbagères « faciliter la conduite du troupeau au pâturage ».

Figure 4-7 : Evolutions suivies par les fermes caractérisées par une logique commune « Garantir les ressources herbagères pour le troupeau bovin lait-viande »

Figure 4-8 : Combinaisons de pratiques communes et spécifiques aux éleveurs se rapprochant de la stratégie de gestion des ressources herbagères « Garantir les ressources herbagères pour le troupeau bovin ».

Figure 4-9 : Evolutions suivies par les fermes caractérisées par une logique commune « Optimiser l'exploitation des ressources herbagères par les vaches en production »

Figure 4-10 : Combinaisons de pratiques communes et spécifiques aux éleveurs se rapprochant de la stratégie de gestion des ressources herbagères « valoriser les ressources herbagères par les vaches en production et maîtriser l'envahissement sur toutes les parcelles »

Figure 4-11 : Evolution suivie par la ferme caractérisée par la logique « Augmenter la productivité laitière du territoire en herbe »

Liste des tableaux

Chapitre 1 : Contexte et problématique de recherche

Tableau 1-1 : Les principaux groupes d'exploitations agricoles identifiées à Uruará en 1994 (Tourrand *et al.*, 1994)

Tableau 1-2 : Effectif bovin et bubalin dans les différents Etats de l'Amazonie Légale Brésilienne entre 1980 et 2001 en milliers de têtes

Tableau 1-3 : Evolution de la production de lait dans les Etats brésiliens entre 1990 et 2000

Tableau 1-4 : Diversité des structures de production dans des élevages laitiers à Uruará (Source : Tourrand *et al.*, 1994)

Tableau 1-5 : Principales caractéristiques des types d'élevage laitier identifiés en région Bragantine (Hostiou, 1998)

Chapitre 2 : Présentation de la zone d'étude et démarche méthodologique

Tableau 2-1 : Répartition de la population du municipe d'Uruará.

Tableau 2-2 : Productions végétales du municipe d'Uruará en 2001.

Tableau 2-3 : Contenu de l'enquête sur les structures de production

Tableau 2-4 : Nombre d'exploitations identifiées pour le suivi annuel en fonction des résultats de la typologie sur les structures de production.

Tableau 2-5 : Données recueillies lors du tour de plaine

Tableau 2-6 : Récapitulatif des principales pratiques ayant fait l'objet de recueil de données lors du suivi.

Chapitre 3 : Diversité des systèmes d'élevage et des trajectoires d'évolution

Tableau 3-1 : Les critères de discrimination entre exploitations laitières

Tableau 3-2 : Caractéristiques des groupes de fermes laitières identifiées à Uruará

Tableau 3-3 : Fonctions principales de la production de lait dans les systèmes laitiers à Uruará

Tableau 3-4 : Les variables retenues et leur caractérisation pour identifier les principales trajectoires d'évolution des élevages laitiers à Uruará

Tableau 3-5 : Types de trajectoires d'évolution des fermes laitières

Chapitre 4 : Diversité des pratiques et stratégies de gestion des ressources herbagères cultivées par des éleveurs laitiers à Uruará

Tableau 4-1 : Les fermes sélectionnées pour le suivi annuel

Tableau 4-2 : Composition de la cellule de base

Tableau 4-3 : Temps consacré au travail d'astreinte et de saison

Tableau 4-4 : Effectif et composition des troupeaux bovins laitiers

Tableau 4-5 : Niveaux de productivité laitière des vaches

Tableau 4-6 : Taux de mise-bas, taux de mortalité des bovins adultes et des veaux dans des exploitations laitières pour la campagne 2000-2001

Tableau 4-7 : Evolution des troupeaux bovins dans des exploitations laitières sur une campagne annuelle

Tableau 4-8 : Aménagements et équipements des territoires en herbe dans les exploitations laitières

Tableau 4-9 : Superficies des espèces cultivées dans les exploitations laitières (en hectares)

Tableau 4-10 : Niveaux de productivité animale des surfaces en herbe dans des exploitations laitières sur une campagne annuelle

Tableau 4-11 : Niveaux d'envahissement des prairies cultivées dans des exploitations laitières

Tableau 4-12 : Formalisation des 21 pratiques selon leurs modalités

Tableau 4-13 : Vente de bovins

Tableau 4-14 : Achat de bovins

Tableau 4-15 : Conduite de la reproduction

Tableau 4-16 : Allotement des vaches laitières

Tableau 4-17 : Allotement des veaux allaités

Tableau 4-18 : Transferts de bovins

Tableau 4-19 : Répartition des lots de bovins sur le territoire en herbe

Tableau 4-20 : Utilisation des prairies par les vaches traites

Tableau 4-21 : Utilisation des prairies pour la nuit par les vaches traites

Tableau 4-22 : Utilisation des prairies par les veaux et les bovins malades

Tableau 4-23 : Entretien des prairies cultivées

Tableau 4-24 : Reprise de prairies envahies

Tableau 4-25 : Logiques communes identifiées pour la gestion des ressources herbagères dans les 7 fermes laitières

Tableau 4-26 : Principales caractéristiques structurelles et productives des fermes présentant la logique commune « faciliter la conduite du troupeau au pâturage » sur la campagne 2000-2001

Tableau 4-27 : Combinaisons de pratiques similaires entre les fermes suivant la logique « Faciliter la conduite des vaches laitières au pâturage tout en assurant leur alimentation en comptant sur la quantité offerte »

Tableau 4-28 : Combinaisons de pratiques spécifiques à une exploitation avec un petit troupeau

Tableau 4-29 : Combinaisons de pratiques spécifiques à une exploitation en phase de constitution du troupeau

Tableau 4-30 : Principales caractéristiques structurelles et productives des fermes présentant la logique commune « garantir les ressources herbagères pour le troupeau bovin lait-viande » en 2000-2001

Tableau 4-31 : Combinaisons de pratiques similaires entre les fermes suivant la logique « Garantir les ressources herbagères pour le troupeau bovin lait-viande »

Tableau 4-32 : Combinaisons de pratiques spécifiques à une exploitation sans contrainte avec les ressources herbagères

Tableau 4-33 : Combinaisons de pratiques spécifiques à une exploitation avec des prairies envahies

Tableau 4-34 : Principales caractéristiques structurelles et productives des fermes présentant la logique commune « optimiser les ressources herbagères pour la production laitière » en 2000-2001

Tableau 4-35 : Combinaisons de pratiques similaires entre les fermes suivant la logique « Valoriser les ressources herbagères par les femelles laitières en production et à maîtriser l’envahissement sur l’ensemble du territoire en herbe »

Tableau 4-36 : Combinaisons de pratiques spécifiques à une petite exploitation laitière intensive

Tableau 4-37 : Combinaisons de pratiques spécifiques à une exploitation avec un grand troupeau pour la production de lait, le naissage et la vente de jeunes reproducteurs sur un territoire foncièrement stabilisé

Tableau 4-38 : Principales caractéristiques structurelles et productives de la ferme avec la logique « augmenter la productivité laitière » sur la campagne 2000-2001

Tableau 4-39 : Combinaisons de pratiques spécifiques à la ferme suivant la logique « augmenter la productivité laitière du territoire en herbe »

Glossaire

Agrovila	Petit centre urbain
Avança Brasil	Projet de développement économique national brésilien
Broca	Coupe des arbres de diamètre important lors de l'opération de défriche de la forêt
Caboclo	Personne originaire d'Amazonie après plusieurs générations provenant d'unions entre des indiens et des colons européens
Capoeira	Forêt secondaire
Derrubada	Coupe des arbres
Fazendas	Grandes exploitations d'élevage
Fazendeiros	Propriétaires des fazendas
Igapó	Terres marécageuses inondées toute l'année
Juquira	Ensemble des plantes adventices herbacées, ligneuses et subligneuses se développant dans les pâturages
Município	Unité administrative correspondant à un canton français
Pecuarização	Processus d'intégration de l'élevage bovin dans les exploitations familiales
Reais	Monnaie brésilienne depuis 1994
Ruropolis	Centre urbain disposant des services publics et privés, des industries, des commerces, etc.
Seringueiros	Travailleurs du caoutchouc (<i>Hevea brasiliensis</i>)
Terra firme	Terres fermes (non inondées)
Terra roxa	Afissols
Travessão	Chemins vicinaux perpendiculaires à la route Transamazonienne
Várzea	Zone inondable à l'époque des crues
Uruarense	Habitant du municipe de Uruará

Sigles et abréviations

ACP : Analyse des Correspondances Principales
AFCM : Analyse Factorielle des Composantes Multiples
BASA : Banco da Amazônia (Banque de l'Amazonie S.A)
CAH : Classification Ascendante Hiérarchique
CEPLAC : Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Organisme d'assistance technique et de recherche sur les plantations de cacao)
CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
EMATER : Empresa Brasileira de Assistência Técnica e de Extensão Rural (Organisme d'appui aux producteurs)
EMBRAPA : Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Centre de recherche brésilien en agronomie)
FNO : Fundo Constitucional da região Norte (Crédits pour le développement de la région Nord)
HA : Hectares
IBGE : Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (Institut de statistiques du Brésil)
INA-PG : Institut National Agronomique de Paris-Grignon
INCRA : Instituto Nacional de Colonização e de Reforma Agrária (Institut national de colonisation et de réforme agraire)
INPA : Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte
INPE : Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Institut national de recherches spatiales)
IRD : Institut de Recherche pour le Développement
PIC : Projeto Integrado de Colonização (Projet intégré de colonisation)
PIN : Programa de Integração Nacional (Plan d'intégration nationale)
PROCERA : Programa de Crédito Especial para a Reforma Agrária (Programme de crédit spécial pour la réforme agraire)
PRONAF : Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Programme national d'appui à l'agriculture familiale)
PROTERRA : Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulo à Agroindústria do Norte e Nordeste (Programme de redistribution des terres)
SAGRIMA : Secretárias de Estado da Agricultura, Abastecimento e Irrigação (Organisme agricole municipal)
SPVEA : Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (Surintendance du plan de valorisation économique de l'Amazonie)
SUDAM : Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Surintendance du développement de l'Amazonie)
UA : Unidade Animal (animal de 450 kg)
UFPA : Universidade Federal do Pará (Université Fédérale du Pará)

INTRODUCTION

L'Amazonie accumule tous les superlatifs en terme d'immensité de la surface forestière, d'importance du réseau hydrologique, d'exubérance de la végétation, de la quantité d'espèces animales dont beaucoup restent encore méconnues, des richesses dont regorge le sous-sol, etc. Le bassin amazonien s'étend sur environ 7 millions de km² dont près de 60 % détenus par le Brésil. L'Amazonie brésilienne représente, à elle seule, un tiers des dernières forêts tropicales de la planète. D'autres Etats se partagent l'Amazonie : les trois Guyanes, le Venezuela, la Colombie, la Bolivie, l'Equateur et le Pérou.

La diversité régionale est une des grandes caractéristiques de l'Amazonie souvent assimilée à un ensemble homogène. Cet espace est marqué par la diversité des formations végétales, des sols, des reliefs, des climats. Quatre grands ensembles écologiques sont représentés : l'Amazonie pré-andine constituée d'une forêt dense jusqu'à 3.000 mètres d'altitude dans les pays andins ; l'Amazonie des boucliers (bouclier guyanais et bouclier brésilien) formée de roches précambriennes de l'ancien continent de Gondwana, de granits et gneiss souvent altérés ; l'Amazonie centrale avec un relief en demi-orange de terre rouge caractérisée par un système fluvial enchevêtré ; le delta, immense, dans lequel se situe l'île de Marajó, la plus grande île fluvio-côtière du monde (Droulers, 1995). Plusieurs principaux types de sols se distinguent : les sols développés sur des épanchements volcaniques (basalte) très fertiles et d'une excellente structure ; les sols ferralitiques, appelés *podzòlicos*, développés à partir de formations sédimentaires terrigènes de couleur jaune ou rouge ; les sols ferrugineux hérités (cuirasses latéritiques) combinant à la fois pauvreté minérale et organique et une mauvaise structure ; les sols ferralitiques développés à partir du bouclier cristallin ou latossols très proches des précédents mais encore plus pauvres en minéraux ; les sols hydromorphes des berges et plaines inondables très riches en matière organique avec cependant une mauvaise structure (Fearnside, 1986). Vu d'avion, la forêt amazonienne apparaît comme un moutonnement infini de frondaisons où seuls quelques arbres apparaissent plus hauts que d'autres. Pourtant, en Amazonie brésilienne, il existe trois grandes catégories de forêts : la forêt de *Terra Firme*, la forêt de *Várzea* et la forêt d'*Igapó* qui se distinguent par les structures des formations végétales et les espèces arborées présentes.

La construction des fronts pionniers, à partir des années 1950 – 1960, a marqué d'importants mouvements migratoires vers l'espace amazonien. L'occupation de l'Amazonie a commencé cependant bien avant la colonisation officielle dirigée. Avec le boom du caoutchouc entre 1860 et 1917, des milliers de brésiliens se rendirent le long des cours d'eau à la recherche de l'hévéa. Les *seringueiros*, travailleurs du caoutchouc (*Hevea brasiliensis*), furent les premiers migrants arrivés dans la région, déjà peuplée par les Indiens et les *caboclos*¹ (Albaladejo et Tulet, 1996). A partir de 1920, à la fin du cycle du caoutchouc, l'Amazonie sombre dans une profonde léthargie. Jusque dans les années 60, la population amazonienne (indiens et *caboclos*) était essentiellement concentrée le long des fleuves, pendant longtemps les seules voies de communication. Le plus fameux est l'Amazone avec ses 6.700 kilomètres de long, ses 17 affluents de plus de 1.600 kilomètres et un débit estimé à près de 200.000 m³ par seconde, soit à titre de comparaison environ 100 fois celui du Rhône (Thery, 1989). Il charrie annuellement dix milliards de tonnes d'alluvions, donnant une teinte boueuse à l'océan Atlantique sur 200 à 300 kilomètres et des eaux douces sur plusieurs dizaines de kilomètres. Dans les années 70, l'Etat fédéral s'intéresse à cette contrée aux potentiels importants et aux ressources inestimables. Le gouvernement lance alors des projets de colonisation destinés à

¹ les caboclos sont des métis issus de mélange de population indienne et portugaise

peupler cette région aux densités très faibles, à fixer des populations des autres Etats du pays et à assurer une souveraineté nationale sur le Nord. Pour réaliser ces objectifs, des axes routiers sont construits afin d'« intégrer » l'Amazonie au territoire national brésilien. A l'Amazonie des fleuves succède alors l'Amazonie des routes (Droulers, 1995). La volonté de peupler un espace vide devient alors une priorité du gouvernement car l'occupation devait lui assurer une souveraineté sur cet espace convoité par les pays limitrophes. Ainsi depuis une trentaine d'années, de grands changements dans la répartition géographique de la population se sont opérés, notamment par le peuplement des franges méridionales et orientales de la région et par l'accroissement continu du pourcentage de la population urbaine (Droulers, 1995). Un des faits majeurs de la colonisation est la pénétration des fronts pionniers que l'on retrouve tout au long de l'histoire du Brésil (Droulers, 2001). L'un des plus fameux est celui de la route Transamazonienne qui, d'après le projet initial, devait traverser l'Amazonie d'Est en Ouest. Le long de cet axe se sont installés des milliers de petits producteurs, de paysans « sans-terre », d'ouvriers agricoles, de métayers, de commerçants, etc. Ces populations originaires de tout le Brésil ont constitué la base de l'agriculture familiale que l'on retrouve de nos jours installée en milieu rural et urbain. Cette agriculture familiale se caractérise par la diversité des situations rencontrées, qui prend toute sa mesure dans la disparité des trajectoires de vie des colons : origines géographiques, conditions socio-économiques à l'installation, motivations migratoires, expériences antérieures, projets familiaux et professionnels, ambitions, etc. Cette diversité apparaît également dans les systèmes de production qui combinent cultures annuelles et pérennes, élevage bovin, volaille, fruits, bois à différents niveaux d'intégration.

Le bovin a été et reste un des fers de lance de la colonisation amazonienne. En l'espace de trente ans, le cheptel est passé de 3 millions de têtes, localisées essentiellement sur les pâturages naturels de la Basse-Amazone et de l'Ile de Marajó, à plus de 50 millions de têtes (Veiga *et al.*, 2001a). Lors des premiers temps de la colonisation, le bovin est resté l'apanage des grandes exploitations – appelées *fazendas* – élevant le bétail sur des surfaces de plusieurs milliers voire dizaines de milliers d'hectares. Depuis le début des années 90, l'élevage bovin occupe une place de plus en plus importante dans les systèmes de production complexes développés par l'agriculture familiale qui jusqu'à lors se basaient essentiellement sur des cultures vivrières (maïs, haricot, riz, manioc) et de rente (café, poivre, cacao). Des raisons économiques, sociales et techniques expliquent l'importance croissante prise par cette production chez les petits paysans au cours des dernières années et qui en font une activité privilégiée (IAI, 2000). L'élevage bovin ne constitue pas un facteur de risque pour l'agriculture familiale. Bien au contraire, il se présente comme un élément important de la viabilité socio-économique de l'exploitation. Il assure des fonctions essentielles contribuant ainsi à leur pérennité : capital et épargne-assurance pour les familles (Ferreira, 2001), moteur des trajectoires d'accumulation (Topall, 1990). L'activité principale des paysans est la production de veaux vendus aux fazendas d'embouche. Depuis quelques années, une activité laitière commerciale tend également à se développer. Elle repose sur des élevages à double finalité : la production de veaux et de lait (Tourrand *et al.*, 1998). Suivant les régions, la vente du lait est réalisée directement par l'éleveur à une clientèle urbaine (cas des municipes localisés sur le front pionnier de la Transamazonienne), à des industries laitières locales ou nationales (cas du Sud de l'Etat du Pará) (Poccard-Chapuis *et al.*, 2001b). La production de lait est un facteur essentiel contribuant à consolider les systèmes de production familiaux : apports financiers pour les trésoreries, insertion dans deux filières (viande et lait) (Poccard-Chapuis *et al.*, 2001a).

L'élevage bovin est cependant soumis à de très fortes controverses et polémiques car son expansion n'est pas sans conséquences néfastes sur le milieu forestier amazonien. La forêt

primaire est remplacée par de vastes étendues d'herbe suite aux déboisements et aux brûlis. Sur les 53 millions d'hectares défrichés à ce jour, près de 80 % sont occupés par du pâturage (INPE, 1998). Les prairies cultivées sont considérées comme une mise en valeur agricole non durable. Les raisons motivant leur implantation ne sont pas toujours productives, c'est-à-dire dans un objectif d'élever des bovins. Dans cette région, l'installation de surfaces herbagères représente également un moyen d'occupation et de protection des terres contre les menaces d'appropriations par des paysans sans terre et par d'autres éleveurs. Le pâturage permet aussi de valoriser le capital terre, un hectare d'herbe se négociant deux à cinq fois le prix d'un hectare de forêt ou de jachère (De Reynal, 1999 ; Veiga et Tourrand, 2003). Ainsi, les terres défrichées sont vendues par la famille, qui réalise ainsi une plus-value pour aller s'installer sur une autre terre avec un capital accru (Gonçalves et Topall, 1991). Le rachat de ces terres, en règle générale par les grandes exploitations d'élevage, conduit au processus de concentration foncière (Tourrand *et al.*, 1997).

Les surfaces herbagères sont peu productives et ont une durée de vie limitée à quelques années (Serrão *et al.*, 1978 ; Veiga, 1995) car elles sont soumises à de forts processus d'envahissement par une flore adventice composée d'espèces herbacées, ligneuses et subligneuses. L'envahissement est considéré comme une des causes majeures de l'extension des surfaces initialement converties en pâturage en obligeant l'agriculteur à en implanter d'autres. Les prairies dégradées ou en voie de dégradation concernent d'importantes surfaces en herbe. Ainsi pour Fearnside et Barbosa (1998), environ 20 millions d'hectares de pâturages seraient dans des états avancés de dégradation. Devant l'ampleur du phénomène, la dégradation des prairies est au centre de nombreuses recherches afin de maintenir des prairies pérennes, limiter l'installation de nouvelles surfaces en pâturages sur les zones forestières et fixer l'agriculteur à sa terre (Serrão et Homma, 1993). Dans ce contexte, des recherches se sont développées pour concevoir des modèles d'élevage plus intensifs reposant sur la fertilisation, la mécanisation, la sélection d'espèces fourragères adaptées aux conditions du milieu et les modes de conduite des bovins au pâturage.

Sur les fronts pionniers amazoniens, les systèmes d'élevage produisant du lait reposent sur la clôture et culture de l'herbe, base de l'alimentation des troupeaux et première forme de mise en valeur des terres. L'envahissement des prairies est considéré comme une contrainte à leur viabilité. Un enjeu majeur serait donc de maintenir les prairies pérennes afin de garantir le développement de l'activité d'élevage, la reproductibilité et la stabilité de ces fermes. Cependant, les niveaux de maîtrise des ressources herbagères sont très différents d'une exploitation à l'autre. Les éleveurs ne sont tous pas confrontés à des contraintes d'envahissement de leurs prairies cultivées. Ces exploitations se caractérisent également par leurs dynamiques d'évolution à très court terme sur le plan de structures et des projets de production. Ce constat requiert une meilleure caractérisation et compréhension de la gestion des prairies cultivées dans les élevages laitiers en zone de frontière agricole afin de cerner les enjeux quant à la production laitière et au maintien des prairies. Il se révèle donc nécessaire de caractériser et de qualifier la diversité des élevages laitiers sur un front pionnier amazonien à différents niveaux clés : les structures de production des élevages laitiers, les trajectoires d'évolution de ces systèmes, les pratiques et stratégies de gestion des ressources herbagères. La caractérisation permettra d'identifier les connaissances utiles pour appuyer le développement et le maintien des systèmes de production laitiers. La recherche est réalisée auprès des éleveurs laitiers du municipe d'Uruará sur le front pionnier de la Transamazonienne.

Ce travail de doctorat s'insère dans le cadre d'un programme de recherche-développement mené en coopération en Amazonie brésilienne depuis 1993 par des organismes brésiliens : l'Embrapa Amazonie Orientale, l'Université Fédérale du Pará (UFPA) et des organismes français : le CIRAD et l'Institut National Agronomique de Paris-Grignon. Il a pour finalité principale de caractériser et de renforcer la viabilité des systèmes de production familiaux, notamment à travers l'élevage bovin. Il s'inscrit dans une ligne de recherche-développement avec une priorité donnée à la recherche en milieu paysan couplée à des actions de développement et de formation. Les dispositifs d'investigation mis en place depuis 1993, dans différentes régions agro-écologiques d'Amazonie Orientale (Transamazonienne, Basse Amazonie, Zone Bragantine, Sud du Pará, Ile de Marajó) ont permis de connaître et d'évaluer les caractéristiques technico-économiques de ces systèmes de production familiaux, définissant ainsi des priorités de recherche et de recherche-développement. Ces études ont mis en avant le rôle de la production laitière comme facteur de viabilité au sein des systèmes de production (Veiga *et al.*, 1996). Un volet de ce programme général de recherche-développement vise à assurer la viabilité de l'agriculture familiale par l'amélioration technique et économique de la productivité du troupeau laitier intitulé « Viabilité des systèmes de production laitiers de l'agriculture familiale en Amazonie orientale » (Embrapa, 1998). Un sous-projet s'inscrit en appui à l'amélioration de la conduite de l'alimentation et de la gestion des surfaces fourragères dans le cas d'élevages laitiers, dans lequel s'insère notre recherche.

Ce mémoire de thèse est articulé autour de cinq chapitres principaux. Le premier chapitre expose le contexte ainsi que la problématique de notre recherche. Il est consacré à la présentation du contexte de notre recherche à savoir les systèmes d'élevage laitier en zone de frontière agricole. Elle procure des bases indispensables à la compréhension du contexte particulier dans lequel est réalisée notre recherche. Pour cela, nous nous centrons sur l'historique de la construction des frontières agricoles en Amazonie brésilienne, sur les caractéristiques générales des systèmes familiaux à savoir la diversité et la dynamique des situations, sur le développement de la production laitière dans cette région ainsi que les enjeux posés par la gestion des prairies cultivées dans cette région. Après cette présentation générale, nous nous axons sur notre problématique et les objectifs de notre recherche.

Le deuxième chapitre est axé sur deux points. Le premier présente les caractéristiques de notre zone d'étude : le municipe de Uruará sur le front pionnier de la Transamazonienne. Le deuxième point de ce chapitre présente d'une part les approches méthodologiques, théoriques et conceptuelles utilisées et d'autre part le dispositif général de la recherche. Nous explicitons les différentes démarches employées pour recueillir et analyser les données essentielles.

Le troisième chapitre concerne une analyse des systèmes laitiers de la région d'étude à partir de typologies élaborées sur les structures de production et sur les trajectoires d'évolution des exploitations laitières. L'objectif est de caractériser la diversité des fermes laitières et cerner le rôle de la production laitière et des prairies cultivées dans ces systèmes.

Le quatrième chapitre est consacré à la caractérisation de la diversité des pratiques et stratégies de gestion des ressources herbagères par des éleveurs laitiers. Nous utilisons comme base de données un suivi ayant permis d'identifier les pratiques – modalités et raisons - de sept éleveurs laitiers pendant une campagne annuelle. Dans un premier point, nous nous attachons à présenter les caractéristiques principales des sept exploitations laitières. Ces résultats visent à faire ressortir les différences et similitudes existantes entre les fermes laitières sur le plan des structures et des facteurs de production (activités agricoles, main d'œuvre, cheptel, territoire en herbe). Puis, pour chaque pratique liée à la gestion des prairies cultivées, nous identifions et caractérisons ses modalités, c'est-à-dire les différentes actions, manières de faire, des éleveurs. La formalisation des pratiques nous conduit, par une analyse

globale et transversale, à caractériser la variabilité existante quant aux manières de faire des éleveurs. L'étape suivante consiste en une analyse transversale des combinaisons de pratiques entre les éleveurs par la technique des grilles-répertoires (Girard *et al.*, 2001), pour faire ressortir les principales catégories de stratégies, identifier les similitudes et les différences entre les éleveurs, caractériser la logique des combinaisons de pratiques, leurs corrélations et leurs justifications et les enjeux quant aux prairies cultivées.

Enfin, le cinquième et dernier chapitre de ce mémoire de thèse correspond à la discussion et à la conclusion générale de la recherche. Après une synthèse des résultats sur les enjeux de la gestion des ressources herbagères dans les élevages laitiers, nous proposons des orientations pour les actions de recherche-développement dans un objectif de contribuer à la mise en place de systèmes laitiers herbagers durables. Nous discutons également des conditions favorables et nécessaires au développement de l'activité laitière sur les fronts pionniers amazoniens. Dans un dernier point, nous abordons la question de la pertinence et de la valorisation des méthodologies employées. Enfin, la conclusion vise à souligner la nécessité d'un partenariat entre organismes de recherche, de développement, politiques et producteurs familiaux pour élaborer et concevoir des modèles et des systèmes de production propres au milieu amazonien pour consolider l'agriculture familiale afin qu'elle contribue pleinement au développement de cette région.

CHAPITRE 1

CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE

1. L'AGRICULTURE FAMILIALE SUR LES FRONTS PIONNIERS AMAZONIENS

1.1. Les deux grands modes de production : les fazendas et l'agriculture familiale

En Amazonie brésilienne, deux principaux types d'agriculture sont développés : l'agriculture d'entreprise ou *fazenda*, et l'agriculture familiale.

Les systèmes de *fazendas* ou ranchs se caractérisent par la possession d'immenses surfaces, de plusieurs milliers d'hectares, cultivées avec des pâturages pour l'élevage allaitant avec des activités de naissance et/ou d'embouche.

L'agriculture familiale se base sur des productions végétales vivrières, de rente et l'élevage bovin (De Reynal, 1999 ; Ferreira, 2001 ; Ludovino, 2002). Elle regroupe des expressions sociales et des modes de production très diversifiés, mais présente certaines caractéristiques communes comme la valorisation de la main-d'œuvre familiale et l'autonomie de la gestion des moyens de production. Selon de Reynal (1999), l'organisation des relations techniques et sociales de production des exploitations familiales repose sur le travail direct de la terre. La finalité de l'activité productive réside dans la satisfaction des besoins (objectifs et subjectifs) de la famille ou de l'unité domestique, en lui assurant au moins la reproduction de ses conditions de vie. La petite production agricole au Brésil présente d'importantes différences d'une région à l'autre, voire à l'intérieur même des régions, en fonction de la nature des ressources et des modalités de l'occupation du territoire. Cinq indicateurs principaux caractérisent la petite production agricole dans le Sud du Brésil : taille des propriétés, généralement inférieure à 50 hectares ; main-d'œuvre familiale en priorité ; emploi d'intrants limité ; production pour l'autoconsommation avec une certaine intégration au marché ; assimilation du lieu de travail et du lieu de vie, du lieu de production économique et du lieu de la reproduction sociale (Le Borgne-David, 1998). Ces indicateurs sont repris pour caractériser l'agriculture familiale des fronts pionniers amazoniens, avec cependant une distinction quant à la taille des propriétés qui avoisine les 100 hectares et peut atteindre les 500 hectares (Veiga *et al.*, 2001a).

Quelques chiffres permettent de préciser l'importance démographique et économique de l'agriculture familiale en Amazonie brésilienne. Selon les sources, elle concerne entre 500.000 (Embrapa, 1998) et 600.000 exploitations en 1996 (Faminow, 1998) et occuperait entre 30 et 40 % des terres colonisées selon les régions (Topall, 2001). L'Amazonie est la seule région au Brésil dont la population rurale est encore en croissance, mêmes si les chiffres absolus sont faibles (Léna, 1997). Elle est estimée à 3,8 millions (IBGE, 2001a) soit 30 % de la population totale.

1.2. Les conditions de mise en place de l'agriculture familiale sur les fronts pionniers amazoniens

1.2.1. Des caractéristiques des fronts pionniers

L'agriculture familiale est localisée sur des portions précises de l'espace amazonien : les fronts pionniers. Les fronts pionniers sont des modes d'organisation et de valorisation de l'espace se substituant aux écosystèmes naturels à partir d'axes de pénétration. Au Brésil, cette frange (ou frontière) porte également le nom d'Arc de Déforestation et se prolonge jusqu'en Bolivie, puis le long des piémonts andins et jusqu'au plateau des Guyanes. Depuis la

fin des années 60, la frontière pénètre les immenses espaces forestiers de l'Amazonie sur quasiment tout son pourtour. On peut parler de véritable construction de nouveaux territoires par une société pionnière qui aménage son espace au lieu et place des écosystèmes naturels. En tant que phase initiale de la construction régionale, le front pionnier consomme de l'espace en repoussant progressivement l'écosystème forestier (Velho, 1976 ; Becker, 1990). Les fronts pionniers amazoniens sont probablement les plus importants que connaisse actuellement le monde, par les superficies affectées comme par les populations concernées. En Amazonie brésilienne, même si les flux migratoires et l'ampleur des défrichements ont diminué avec la crise économique des années 1980, le mouvement continue à concerner des dizaines de milliers de migrants et d'hectares chaque année (Théry, 1996). La construction des fronts pionniers en Amazonie est une continuité de l'histoire du Brésil, puisque depuis cinq siècles, le pays s'est bâti par des migrations successives des populations des centres urbains côtiers vers les zones pionnières périphériques de l'intérieur (Léna, 1997 ; Thery, 1989 ; Droulers, 2001).

L'expansion initiale des fronts pionniers amazoniens, comme la Transamazonienne, s'est réalisée dans le cadre d'un programme officiel et dirigé par le gouvernement brésilien au début de la décennie 70 (Miranda, 1990). La distribution de lots de terre appartenant à l'Etat a permis aux migrants d'accéder à la propriété. Pour Becker (1990), ce projet d'occupation était clairement d'ordre politique : il fallait affirmer la souveraineté de l'Etat sur l'ensemble du territoire et inscrire le Brésil dans le processus de modernité. La recherche de terres est l'un des principaux facteurs motivant la venue de dizaines de milliers de migrants de tout le Brésil, l'accès à la propriété foncière étant synonyme d'amélioration de leurs conditions de vie. Pour Albaladejo *et al.*, (1996) les fronts pionniers représentent les processus de transformation du milieu naturel menés ou subis par différents acteurs d'une société afin de mettre en place les conditions de leur maintien et de leur survie.

Pour Léna (1986), le front pionnier n'a pas seulement une notion géographique, elle possède une dimension culturelle, elle est l'expression des caractéristiques et des contradictions de la société nationale dans son ensemble, tout en reflétant également des enjeux économiques internationaux. Pour souligner le caractère rural du front pionnier, le terme de frontière agricole est couramment employé. Pourtant la frontière amazonienne ne peut pas être considérée uniquement comme l'extension dans l'espace de l'ancienne frontière agricole. Pour Becker (1986) le front pionnier se définit comme la construction d'un espace rural à partir de pôles d'urbanisation. Il constitue ainsi un territoire à part entière, instable du fait de la succession et de l'imbrication de différentes phases du développement régional. Au sein de ce territoire naissent des villes nouvelles, des activités et des flux, se développent des axes, et apparaissent des polarisations, des structures, etc. Les dynamiques spatiales, démographiques et économiques ne se limitent pas à l'expansion géographique mais s'accompagnent nécessairement d'une intégration à des espaces économiques, sociaux et politiques nouveaux (Monbeig, 1966).

1.2.2. La colonisation de l'Amazonie

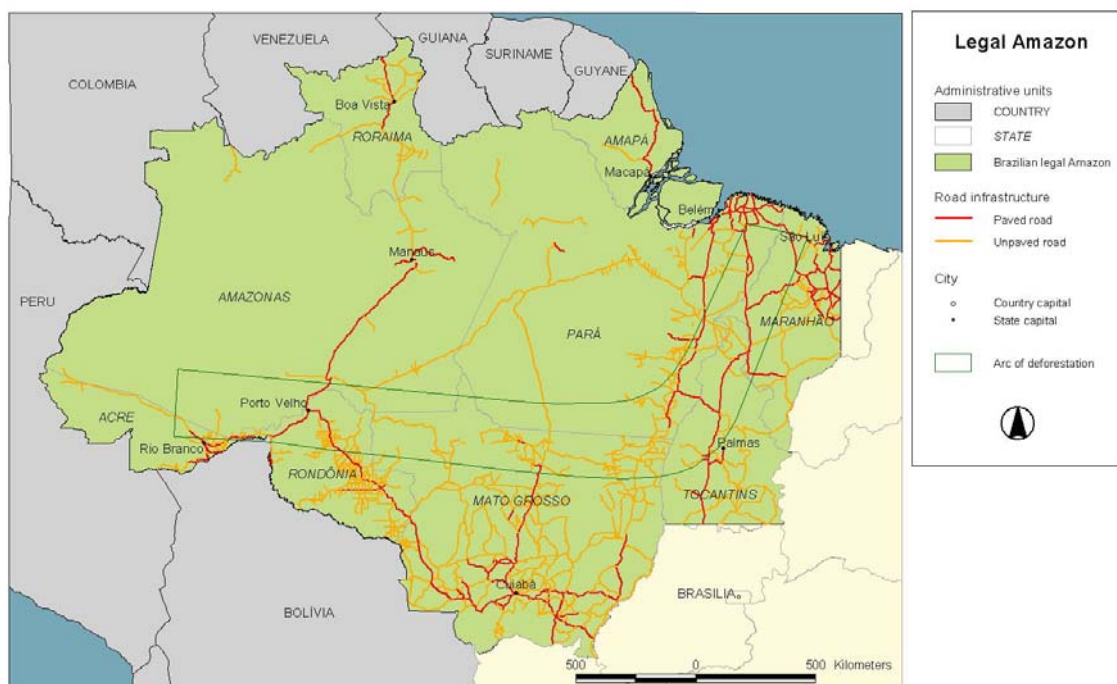
A. Les objectifs de l'occupation de l'espace amazonien

La construction des fronts pionniers a été impulsée dans les années 1950 et 1960 par le gouvernement brésilien qui a subventionné de grands projets privés dans la région, d'une part dans le secteur minier, d'autre part dans le secteur agricole pour développer l'élevage bovin grâce à l'installation de domaines latifundiaires appelés « *fazendas* ». La colonisation marqua

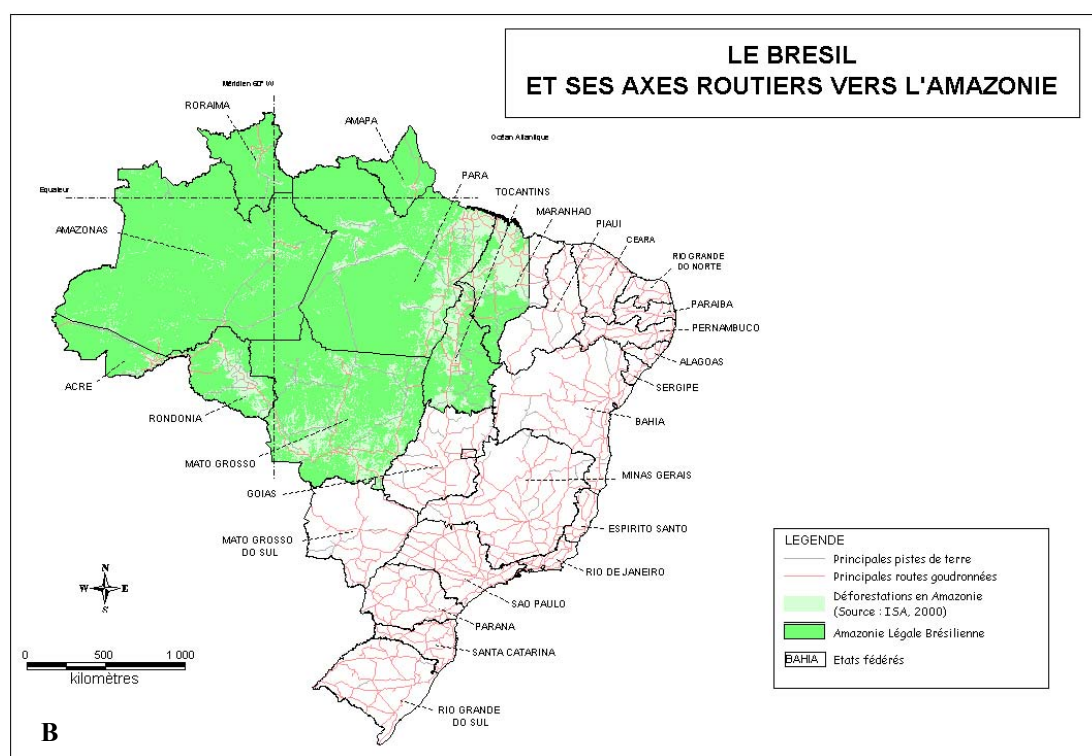
des mouvements importants de populations vers cette région. Pourtant l'occupation agricole de l'Amazonie commença bien avant, à partir du XVII^{ème} siècle, lors de la conquête coloniale par les Portugais. La voie fluviale a permis aux colonisateurs de parcourir des distances importantes sur les fleuves (Amazone, Tocantins, etc.). Une autre période importante fut le cycle du caoutchouc : entre 1860 et 1917, des milliers de brésiliens se rendirent en Amazonie pour exploiter l'hévéa le long des cours d'eau. La fièvre du caoutchouc retomba brusquement avant la première guerre mondiale avec l'arrivée sur le marché de la production asiatique. Voies fluviales et exploitation du caoutchouc ont donc été les deux piliers de l'intégration amazonienne aux économies nationales et internationales à la fin du 19^{ème} siècle.

La construction des axes routiers dans les années 1960 marquera le début de la colonisation de l'Amazonie. A partir de cette époque, l'Amazonie des fleuves fait alors place à l'Amazonie des routes (Albaladejo et Tulet, 1996 ; Droulers, 1995) (Figure 1-1 : A). Avec la volonté de l'Etat brésilien de promouvoir l'occupation de l'espace amazonien à travers une politique d'occupation des terres, des vagues de colons suivirent l'ouverture de ces routes. Dans le contexte des années 1950-60, le développement de l'Amazonie a été perçu comme une solution par les dirigeants brésiliens pour résoudre plusieurs problèmes nationaux d'ordre économique, social et géopolitique (Hall, 1989). Il était question de régler la dette nationale, de créer de l'emploi pour une main-d'œuvre souvent peu spécialisée, d'alléger le problème de la surpopulation de certains Etats du Brésil (Wood et Wilson, 1984 ; Fearnside, 1987a ; Fearnside, 1990) et enfin de répondre aux impératifs stratégiques d'occuper un vaste territoire vacant et contigu à plusieurs pays. Les arguments évoqués par le gouvernement brésilien pour légitimer cette entreprise étaient essentiellement nationalistes d'une part pour se protéger de la convoitise étrangère sur les abondantes ressources promises par le territoire amazonien et d'autre part pour se donner les outils économiques du développement de l'économie nationale (Léna, 1999).

La venue de populations de tout le pays visait à combler le vide démographique des zones amazoniennes (Léna et Oliveira, 1991 ; Le Borgne-David, 1998) car le gouvernement y voyait un danger pour la souveraineté nationale à cause de risques de dépossession des terres amazoniennes par des puissances ou groupes étrangers ou encore par des incursions des pays frontaliers sur le territoire national brésilien. A l'époque « *Integrar para não entregar* » (intégrer pour ne pas brader) tel est le slogan officiel de la colonisation. L'occupation de ce vaste territoire était également un moyen de soulager les tensions sociales dans les autres régions. La sécheresse touchant le Nordeste au début des années 70 a accentué les tensions sociales et les conflits entre grands propriétaires et ouvriers agricoles sans terre ainsi que les problèmes de famine. De plus, de nombreux paysans, ouvriers, etc. se sont trouvés exclus de l'agriculture dans les Etats du Sud, du Sudeste et du Nordeste avec le développement de la mécanisation et les processus de concentration des terres. L'Amazonie, immense territoire « vide », devait alors servir à délocaliser les populations de ces régions, avec la devise « *dar terras sem homens a homens sem terra* » (donner des terres sans homme aux hommes sans terre). Sur le plan économique, l'occupation devait permettre l'exploitation des richesses, notamment celles du sous-sol.



A



B

Figures 1-1 : Cartes de l'Amazonie

A : Localisation des axes routiers en Amazonie légale brésilienne (Source : Instituto SocioAmbiental - ISA)

B : Localisation de l'Amazonie légale brésilienne (Source : Poccard-Chapuis, 2003)

B. Les moyens mis en place pour coloniser l'Amazonie

L'occupation de l'Amazonie a été dirigée par l'Etat brésilien qui a créé des institutions et programmes pour promouvoir la colonisation. L'« Amazonie Légale », définie en 1953, devait tirer profit des incitations et subventions fiscales délivrées par l'Etat pour promouvoir son développement (Faminow et Vosti, 1997). Elle inclut les Etats de l'Amazonas, du Pará, de l'Acre, de Rondônia, de Roraima et de l'Amapá ainsi qu'une partie du Maranhão, du Mato Grosso et de Goiás. Elle recouvre une superficie totale d'environ cinq millions de km² (figure 1-1 : B). Le gouvernement a également promulgué la création de trois organismes chargés de l'intégration de l'Amazonie : la Surintendance du Développement de l'Amazonie (SUDAM), organisme d'étude et d'orientation des investissements privés, la Banque de l'Amazonie S.A (BASA) qui fonctionne comme une banque de développement à l'instar de son homologue créé précédemment pour le Nordeste, et l'Institut National de la Colonisation et de la Réforme Agraire (INCRA) pour réaliser la réforme agraire au Brésil et promouvoir la colonisation. A noter que la SUDAM remplaça la Surintendance du Plan de Valorisation Economique de l'Amazonie (SPVEA) créée en 1953 dont l'objectif principal était de promouvoir l'intérêt du capital privé dans l'exploitation des richesses régionales (Bergamasco et Carmo, 1996). La SUDAM devint le principal organisme chargé de l'élaboration et de l'exécution du plan, au moyen d'accords conclus avec des entreprises publiques ou privées et avec des financements de la Banque d'Amazonie (BASA).

L'intégration de l'Amazonie s'est faite par la construction d'axes routiers reliant le Nord du pays en direction du centre économique et politique localisé au Sud. La première réalisation, commencée dans les années 60, fut la route reliant Belém à Brasília, sur les bords de laquelle se sont installés les premiers colons et *fazendeiros* (grands éleveurs). Même si l'Etat brésilien a toujours eu une politique active et multiforme de colonisation agraire avec le front pionnier du café dans les états de São Paulo et de Paraná, la colonisation du district fédéral de Brasília, c'est en Amazonie qu'il a montré les plus fortes ambitions de colonisation planifiée avec la mise en place du Plan d'intégration nationale (PIN) en 1970 pour intensifier l'occupation. C'est surtout sous la présidence du Général Medici (1970-1974) que la « grande frontière amazonienne » fut lancée (Wood et Wilson, 1984). Ainsi, la construction de routes s'amplifia avec l'ouverture des routes Cuiabá - Porto Velho, Cuiabá - Santarém et la Transamazonienne (Figure 1-2). Cette dernière devait couvrir 5.400 kilomètres d'est en ouest c'est-à-dire qu'elle devait relier l'Etat de Maranhão à la frontière péruvienne (Thery, 1989). Le PROTERRA (Programme de Redistribution de Terres) fut lancé en 1971 pour favoriser la privatisation des terres, améliorer les conditions de travail rural et aider au développement de l'agro-industrie en Amazonie. L'INCRA avait pour rôle de construire les routes, d'établir le cadastre des lotissements, de légaliser les *posse* et d'assurer l'assistance technique. Les autres actions menées se répartissaient entre la mise en place d'infrastructures (portuaires, aéroportuaires et de télécommunication), l'appui au développement urbain et un important programme de recherche sur les ressources naturelles (projet RADAM).

La dynamique des fronts pionniers a suivi le tracé des routes. Ces axes de direction sud - nord et est - ouest ont été les vecteurs des migrations, ce qui a entraîné une déforestation notable le long des routes. La mise en valeur officielle se fait sous deux formes avec d'une part d'immenses concessions accordées aux entrepreneurs dont les capitaux proviennent des régions du Sud, et d'autre part des périmètres de colonisation agricole pour les petits producteurs organisés sur certaines sections des trois grands axes routiers ouverts : la Belém-Brasília, la Transamazonienne et la Cuiaba-Porto Velho.



Figure 1-2 : La route Transamazonienne

1.2.3. Le cas du front pionnier de la Transamazonienne

Nous allons nous intéresser plus particulièrement à la colonisation et à l'installation des migrants sur le front pionnier de la Transamazonienne, Uruará, notre terrain d'étude, y étant localisé.

A. La colonisation agricole dirigée

La plus planifiée des colonisations de l'INCRA fut celle mise en place en 1972 le long de la Transamazonienne, entre Altamira et Itaituba, soit une surface totale de 64.000 km². Elle était réservée en priorité à l'installation des producteurs du Nordeste, alors que la colonisation de l'Etat du Rondônia était supposée accueillir les migrants du Sud (Léna, 1992). La raison sociale de la colonisation trouve toute sa mesure dans ce projet car le gouvernement militaire prévoyait d'y installer 100.000 familles sur 600.000 km² de forêt tropicale dense sur une période de 6 ans (Wood et Wilson, 1984). Le Projet Intégré de Colonisation (PIC) d'Altamira a été choisi pour être un des fers de lance de la colonisation agricole dirigée (Moran, 1984), et ce pour plusieurs raisons : la présence de sols fertiles (*terra roxa* ou alfisols) (Falesi, 1972), des conditions sanitaires plus favorables que dans d'autres régions. Pour cette région, étaient prévu 2.973 lots ruraux , 60 *agrovilas* et 6 *agrópolis* (Dias et Castro, 1986).

Une zone large de 100 km, soit 50 km de chaque côté de la route Transamazonienne, avait été retenue pour l'installation des familles de colons. Des vicinales, de 10 à 12 km de longueur et espacées de cinq kilomètres, sont réparties perpendiculairement de chaque côté de la route. Chaque vicinale est identifiée par le nombre de kilomètres la séparant de la ville d'Altamira, considérée comme le point zéro. Sur les 10 km de chaque côté de la Transamazonienne étaient délimités des lots de 100 ha. Les lots de terres sont découpés uniformément avec une distance de 500 m sur 2.000 m pour ceux adjacents à la Transamazonienne et de 400 m sur

2.500 m pour ceux situés le long des routes vicinales (*travessões*). Le reste des terres, soit plus de 80%, était destiné à la vente à des entreprises privées (Smith, 1977), principalement des *fazendas* pour l'élevage bovin.

Le modèle d'organisation territoriale avait comme ligne maîtresse une structure reposant sur trois niveaux d'organisation hiérarchisés, l'objectif principal étant de garantir l'intégration socio-économique et administrative du projet. Tous les 10 kilomètres, une agglomération rurale, dite *agrovila*, comprenant l'école, le poste de santé et les commerces, fut prévue pour une centaine de familles. Conçue comme l'espace de résidence des colons, cette agglomération visait à faciliter l'intégration sociale en favorisant les contacts et les échanges. Chaque famille recevait à la fois un lot agricole de 100 ha et un lot résidentiel de 1.500 à 3.000 m² situé dans l'*agrovila* la plus proche de sa terre. A l'échelon supérieur, une *agropolis* de 3.000 habitants fut destinée à assurer les services pour une vingtaine d'*agrovilas* dans un rayon de 50 km, comprenant le siège de la coopérative, la poste, le collège, l'hôtel. Puis une *ruropolis* devait naître à chaque centaine de kilomètres, siège d'activités industrielles et commerciales plus développées.

Les migrants sont tous venus dans un même but : améliorer leurs conditions de vie et, si possible, s'enrichir et connaître une réelle ascension sociale. L'obtention de terres pour installer les enfants adultes semble avoir été un facteur déterminant dans les décisions de migration des familles pour le front pionnier de la Transamazonienne (Arnauld de Sartre, 2001). Dans les régions d'origine de ces agriculteurs, la possibilité de transmettre le patrimoine foncier est très limitée du fait de la pression sur la terre et de son coût trop important. La migration devient alors le moyen de transmettre ce patrimoine : « Une des dimensions les plus importantes de la lutte des paysans brésiliens est centrée sur l'effort de constituer un patrimoine familial, un lieu de vie et de travail, capable de garder la mémoire et la famille et de la reproduire pour les générations postérieures. Paradoxalement, la poursuite de cet objectif suppose, très fréquemment, l'extrême mobilité de l'agriculture qui se soumet à de longs, constants et successifs déplacements » (Wanderley, 1998).

Pour sélectionner les colons, la priorité a été donnée aux populations à faibles revenus du Nordeste, la colonisation était censée, plus largement, résoudre les conflits sociaux dans les autres régions du pays, accueillir des agriculteurs sans terres, peupler la frontière dans les endroits stratégiques et créer un afflux de main-d'œuvre localement. L'INCRA organisait des sélections des prétendants à la migration selon leur état de santé et la disponibilité familiale en main d'œuvre. Le prix de l'installation, très bas, ne devait être remboursé qu'au bout de plusieurs années par le bénéficiaire à un taux inférieur à l'inflation (Léna et Barral, 1987). Pendant les six premiers mois suivant leur installation sur leur lot, c'est-à-dire jusqu'à la première récolte, les migrants recevaient un crédit pour acquérir des denrées nécessaires aux besoins de la famille (Moran, 1984).

L'arrivée des producteurs s'est faite en trois vagues : 1970-75, 1983-88 et 1990, en provenance de deux principales régions du Brésil. Des colons venaient des Etats du Sud (Paraná, Santa Catarina et Rio Grande do Sul), du Sudeste (São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo) ou de Bahia, Etat du Nordeste. Ces producteurs étaient pour la plupart des paysans et avaient, en général, une expérience de la culture du café ou de l'élevage bovin et porcin avec des pratiques agricoles relativement intensives. La seconde partie des migrants arrivait du Nordeste, principalement du Maranhão et du Ceará pour la plupart d'entre eux « sans-terre », ouvriers agricoles, métayers ou assimilés. Ils sont arrivés par étapes, accompagnant l'ouverture de la route, les grands chantiers ou affluant dans les années 80 lors de la grande sécheresse ayant frappé leur région. Ils pratiquaient une agriculture plus extensive

principalement vivrière (Tourrand *et al.*, 1994). Pour les colons provenant du Nordeste, qui avaient souvent dépendu d'un patron, l'accès à la terre représentait un projet d'autonomie, la chance de pouvoir fixer autour d'eux les enfants et de ne plus dépendre de personne. Pour les agriculteurs du Sud et du Sud-Est, il s'agissait de perpétuer un mode de reproduction sociale : l'installation de tous les enfants grâce à l'occupation de nouvelles terres (Le Borgne-David, 1998). Du fait de leur diversité géographique, ces migrants sont porteurs de cultures, de savoir-faire et d'expériences très diverses. Cette hétérogénéité des origines géographiques, sociales et culturelles, des expériences, des traditions constitue l'une des sources de la diversité de l'agriculture familiale amazonienne.

B. Les différentes périodes de la colonisation le long de la Transamazonienne

L'histoire agricole de la Transamazonienne est marquée par les réorientations de la colonisation en termes d'appui et d'objectifs des gouvernements successifs du début de la colonisation dans les années 1970 à nos jours.

♦ *La colonisation dirigée par l'INCRA (1972-1976)*

A la fin de 1972, le premier tronçon de la Transamazonienne, d'une longueur de 1.200 km, est achevé et les premiers colons viennent s'y installer. A cette époque, la production agricole est planifiée, sur une distance de 150 km entre Altamira et Itaituba, plus précisément entre les kilomètres 20 et 170. Cette portion est divisée en trois zones (Hamelin, 1990) avec des cultures vivrières et du poivre noir du km 20 au km 70, des cultures vivrières et de la canne à sucre du km 70 au km 100 et enfin des cultures vivrières et du cacao du km 100 au km 120 (Figure 1-3).

Les zones d'implantation des cultures étaient définies en fonction de l'aptitude des sols, du climat, des possibilités de commercialisation, du niveau technologique des cultures, de l'expérience agricole des migrants. Les cultures vivrières (maïs, haricot rouge, riz et manioc) étaient considérées prioritaires car bien connues de l'ensemble des migrants et essentielles à l'alimentation des familles. La vente du surplus des premières récoltes était alors assurée par le gouvernement à travers un réseau de coopératives. Cette aide fut fondamentale pour maintenir sur place les familles et les encourager. Ainsi à partir de 1973/74, s'est mise en place une agriculture de défriche/brûlis caractéristique des fronts pionniers et basée sur des cultures vivrières de riz et de maïs (Walker *et al.*, 1997), ainsi que de manioc destiné à la production de farine.

La colonisation devait soulager les problèmes du Nordeste, région marquée par de fortes sécheresses successives. Pourtant, à la fin de 1974, environ 6.000 familles, soit 34.500 personnes, s'étaient installées le long de cet axe contre les 100.000 initialement prévues par le projet (Moran, 1981). Dès 1974, un très net ralentissement de la colonisation de l'Amazonie par les petits producteurs est enregistré. Le mouvement de colonisation planifiée s'est ralenti depuis cette date et le mythe de la Transamazonienne comme drain des excédents du nord-est s'est envolé. Les migrations spontanées deviennent alors progressivement plus nombreuses que les organisées et ont concerné principalement les populations du Centre - Sud du Brésil.



Figure 1-3 : Cultures de cacao et de poivre

♦ *Le dégagement de l'INCRA pour l'installation des colons et la colonisation privée (1978 - 1988)*

Le projet n'aura duré qu'un temps car dès 1974, la colonisation dirigée est quasiment abandonnée (Hamelin, 1990). A cette date, la politique d'occupation subit une réorientation qui va désormais favoriser les grandes entreprises se destinant à l'élevage (Léna, 1987). Le

gouvernement est confronté à des problèmes économiques, or la colonisation par les petits paysans sans capital représente un lourd investissement, et ces derniers sont peu susceptibles à court ou moyen terme de produire en quantités suffisantes pour le marché et de se moderniser (Léna et Barral, 1987). La politique des grandes concessions capitalistes est alors considérée comme la seule économiquement viable. Le second Plan d'Intégration Nationale (1975-1979) marque la fin de la colonisation publique dirigée. Ce Plan National de Développement vise à mettre en place une politique de pôles de développement avec la création de 15 foyers plutôt que de disséminer l'aide de l'Etat sur tout le territoire. Le gouvernement continue d'installer des colons mais à un rythme plus lent tout en réduisant les aides. La colonisation des petits producteurs est déléguée aux entreprises privées de colonisation, qui s'adressent à des producteurs capitalisés et excluent d'emblée toutes catégories de ruraux démunis.

L'INCRA démarque alors des lots de 500 à 3.000 hectares pour des producteurs plus capitalisés. La nouvelle stratégie, « Poloamazônia », vise à donner la priorité à la très grande propriété et à l'élevage bovin. Ainsi en 10 ans, la SUDAM aurait accepté 549 projets, dont 335 dans le secteur agricole, la majorité étant destinée à l'élevage extensif. La superficie totale de ces projets couvrirait une étendue de 7.887.169 hectares (Kleinpenning, 1981 cité par Granchamp, 2001) alors qu'à la même époque (1977), le total des lots attribués à des petits colons ne dépassait probablement pas les 200.000 hectares. Dans les projets privés, la terre doit être achetée à un prix bien plus élevé que dans les publics. Les projets de colonisation s'adressent donc à une catégorie de paysans : des anciens petits propriétaires ayant vendu leur terre et qui profitent de la différence de prix de la terre entre le Nord et le Sud, des fermiers ou métayers ayant réussi à accumuler (Léna et Barral, 1987).

Le rôle de l'INCRA se limite alors à développer des programmes d'appui à la colonisation et à la régulation foncière. Les colons réalisent leurs propres démarcations, que l'INCRA régularise par la suite (Granchamp, 2001). Les migrants s'enfoncent sur les vicinales et s'installent sur des lots à plus de 50 km de la route Transamazonienne, soit au-delà des grandes propriétés. A Uruará, les normes pour la délimitation des terres ne sont pourtant pas remises en cause par les colons. Araújo (1991) estime que ce respect provient de la préoccupation des colons de voir légaliser leurs acquis par l'INCRA. Mais en s'enfonçant toujours davantage dans la forêt sur ce modèle « en arête de poisson », ils ont contribué à créer une situation sociale particulièrement épineuse. Les municipalités, en effet, n'ont pas les moyens de construire et d'entretenir des écoles, des routes vicinales et des postes de santé pour des populations aussi dispersées et éloignées du centre urbain (Granchamp, 2001). En ce qui concerne la distribution de terres, la mise en veille du projet par le gouvernement ne laissera à l'INCRA qu'un rôle ambigu de régularisation foncière, l'église catholique prendra en charge l'organisation de l'espace socio-politique et la vie économique se construira autour de petits commerces privés (Hamelin, 1992).

Entre 1970 et 1980, la production de riz est en constante progression, puis elle subit une chute brutale entre 1984-1987. Au début des années 80, le système de production mis en place par le plan de colonisation est en crise (Hamelin, 1992). Basé principalement sur la production de cultures vivrières, il résiste mal au retrait de l'Etat de la partie commercialisation. Car si jusqu'en 1974, l'Etat assurait son soutien à la colonisation, il se retire par la suite et l'environnement institutionnel et matériel des colons et connaît alors une détérioration constante.

La culture du cacao s'est développée à la mise en place en 1976 du programme « PRO-CACAU », l'installation de la CEPLAC (Commission Exécutive du Plan de la Culture du

Cacao) et l'attribution de financements importants à partir de 1978 (Hamelin, 1990). Occupant les Alfisols plus fertiles, cette culture s'est répandue jusqu'à atteindre un pic de production en 1985-1986. Vers la fin des années 80, la culture du poivre, orientée par l'EMATER¹ (Empresa de assistência técnica e extensão rural do Estado do Pará), revit un certain essor grâce à la montée des prix internationaux, et l'amélioration des traitements contre la fusariose qui avait causé son déclin dans les années 70. Quant au café, les premières plantations furent spontanément mises en place par les colons provenant des zones caféières du Sud du Brésil. Par la suite, de nombreux programmes de financement incitèrent à planter du café. A Uruará, l'enrichissement très visible de planteurs va provoquer un élan sans précédent. Ainsi en 1986, 84 % des agriculteurs avaient planté du poivre ou du cacao (Hamelin, 1991).

Pourtant avec la chute des cours du cacao à partir de 1988, suivie de ceux du poivre, cet élan retombe. Les maladies entraînèrent également de sévères limites à l'extension des cultures pérennes (Fearnside, 1991). Les « balais de sorcière » (*Crinipellis pernicioso*) et la fusariose ont un effet particulièrement dévastateur, respectivement pour le cacao et le poivre. Face à cette crise, les producteurs ont développé des stratégies diverses d'adaptation (Hamelin, 1992). Les grands planteurs ont arrêté leurs investissements dans les plantations et se sont réorientés vers l'élevage. Les petits et moyens planteurs, tout en poursuivant les récoltes mais en réduisant les investissements (entretien des plantations), ont renforcé leurs productions vivrières pour l'autoconsommation et/ou la vente. Ils ont également cherché à développer des productions annexes (légumes, fruits, lait et fromage). D'autres cultures se développent telles que le *guaraná*, l'*urucu*, le *cupuaçu* et la banane.

♦ La troisième phase : le débat sur le rôle de l'agriculture familiale

Le débat sur le rôle de l'agriculture familiale et la participation du milieu rural au développement du pays occupe une place croissante à partir de la deuxième moitié des années 90. Le gouvernement, à travers le Ministère de l'Agriculture (Secrétariat d'Etat au Développement Rural), inaugure en 1996 un programme entièrement dédié au renforcement de l'agriculture familiale : le PRONAF (Programme National d'appui à l'Agriculture familiale). Ce programme a canalisé en 1997, sous forme de crédit, un milliard et demi de Reais, pour quatre cent mille familles de producteurs familiaux (Guanziroli, 2000). Le PRONAF est implanté dans 3.792² municipes du pays, dont Uruará. Des terres localisées au-delà des deux premières vagues de colonisation ou des fazendas improductives morcelées en lot de 100 ha sont redistribuées aux colons « sans-terre » dans le cadre de la réforme agraire du gouvernement du président F.H. Cardoso (Granchamp, 2001).

A la fin des années 90, le gouvernement prévoit d'investir en Amazonie, dans le cadre du projet *Avança Brasil*, avec le goudronnage de 6.000 km de routes dont la Cuiaba-Santarém et la Transamazonienne. L'objectif est encourager la production agro-industrielle de grains (soja, blé, etc.) par l'amélioration des conditions de transport des productions. Ces actions sont soumises à de fortes controverses car si elles peuvent améliorer les conditions de vie des populations localisées le long de ces routes, elles sont également considérées comme un facteur favorable à l'augmentation des défriches (Nepstad *et al.*, 2001). En Amazonie, les routes sont considérées comme les facteurs principaux de l'expansion de la déforestation (Kaimowitz et Angelsen, 1998 cité par Nespad *et al.*, 2001) car plus des deux-tiers des terres déboisées sont localisées sur une distance de 50 km le long de ces axes routiers.

¹ Organisme d'assistance technique rurale

² En 2001, 5560 municipes étaient recensés au Brésil (IBGE)

1.3. Les systèmes de production agricoles familiaux en zone de frontière agricole amazonienne

1.3.1. Les productions agricoles

L'agriculture familiale en Amazonie associe productions végétales, petits élevages et élevage bovin. Les cultures annuelles (riz, manioc, maïs) sont essentiellement destinées à l'autoconsommation. Les surplus peuvent être vendus surtout par les familles récemment installées sur leur exploitation. Elles sont généralement mises en place dès la première année et servent à fournir l'alimentation de base pour la famille, récemment installée. Une fois la production agricole bien mise en place, elles peuvent également apporter un revenu à la famille, être réinvesties dans l'implantation de cultures pérennes, la mise en place de pâturages ou la construction d'infrastructures. L'agriculture familiale développe également des cultures de rente (café, poivre et cacao). Leur installation requiert cependant des investissements élevés en ressources monétaires et en force de travail. Les petits élevages, comme les volailles et les cochons participent à la subsistance du système, comme source de protéines pour l'alimentation de la famille, ou encore pour la trésorerie. Des producteurs familiaux développent également une activité d'élevage bovin (Figure 1-4). Le troupeau a une finalité de production de veaux. Les mâles sont vendus après le sevrage aux fazendas. Les génisses sont en règle générale conservées pour la croissance du cheptel. L'intégration de l'élevage bovin constitue un des faits les plus marquants dans les évolutions des systèmes familiaux au cours des dernières années.

1.3.2. Le développement de l'élevage à partir des années 1990

Un des faits les plus marquants, à partir de début des années 1990, est l'expansion croissante de l'élevage bovin dans les exploitations familiales. En effet, cette activité n'est plus l'apanage des fazendas et connaît un extraordinaire essor dans les exploitations familiales. Ce processus, appelé « *pecuarização* », définit la tendance d'une population d'agriculteurs ou d'une région typiquement agricole à adopter l'élevage comme composante principale du système de production (Veiga *et al.*, 1996). Pour exemple, à Uruará, le bovin était présent dans 61 % des exploitations familiales (Tourrand *et al.*, 1994). D'ailleurs, Ferreira (2001) recense que tous les types de systèmes de production, identifiés dans cette commune, possèdent des bovins hormis les exploitations du groupe « survie ».

Plusieurs facteurs expliquent le processus de *pecuarização* dans les exploitations familiales amazoniennes. Dans la société brésilienne, l'élevage représente aux yeux des petits paysans une activité socialement valorisante, symbole de réussite économique et de prospérité. La productivité relativement élevée des systèmes d'élevage bovin est un autre atout. En effet, les problèmes sanitaires sont limités, les risques relativement faibles, une fois les précautions habituelles respectées (Laú et Veiga, 1995 ; Vale *et al.*, 1996 ; Veiga *et al.*, 1996). Le bovin est aussi peu affecté par les événements climatiques annuels contrairement aux cultures. De plus, les conditions agro-écologiques sont favorables à une bonne production fourragère tout au long de l'année avec une pluviométrie importante et répartie. Au contraire des cultures pérennes, l'élevage bovin requiert une force de travail relativement faible. Il utilise également le travail familial avec une grande souplesse car mis à part les soins quotidiens, les autres activités sont facilement reportables sur le reste de l'année (Topall, 1990).



Figure 1-4 : Cheptels bovins de l'agriculture familiale sur les fronts pionniers amazoniens

L'expansion de l'élevage bovin ne peut, sans doute, pas être détachée de l'apparition d'une demande locale (Faminow et Vosti, 1997), conséquence du processus d'urbanisation en Amazonie (Becker, 1997). Elle apparaît en définitive très liée au contexte socio-économique, et surtout à la forte structuration de la filière aval, qui sécurise les débouchés et les prix, créant une situation favorable pour les petits éleveurs. Les systèmes de production des fazendas et de l'agriculture familiale entretiennent des relations très étroites car les veaux produits par ces derniers sont achetés par les grands propriétaires terriens (Poccard-Chapuis, 1997). Pour la seconde production de l'agriculture familiale, les vaches de réforme, il existe également une demande locale avec les abattoirs locaux et les bouchers. De ce fait, l'agriculture familiale est à la fois dans une situation sûre, mais de totale dépendance vis-à-vis de la grande production selon l'expression de Landais (1995). L'efficacité de la filière de commercialisation bovine en Amazonie constitue un avantage de l'élevage bovin par rapport aux autres productions agricoles (Poccard-Chapuis *et al*, 2001b). Le prix du bovin est également très peu soumis aux fluctuations inter et intra-annuelles, contrairement aux productions végétales (café, cacao, poivre) qui subissent d'importantes variations. Ainsi dans les années 1990, de nombreux paysans ont développé l'élevage suite à des contraintes avec les cultures pérennes

(effondrement des prix, maladies détruisant les plantations). Avec le bœuf, la situation est d'autant plus sûre qu'un petit paysan peut vendre une bête à tout moment de l'année. Le bovin dispose d'un atout très important, celui de se déplacer seul quels que soient la saison et l'état des routes. La relative facilité pour vendre le bœuf en fait une réserve d'argent facilement mobilisable à tout moment de l'année.

Un facteur clé du développement de l'élevage par l'agriculture familiale repose sur les financements FNO (Fundo Constitucional Norte) (IAI, 2001). En 1994, près de 55 % des financements FNO sollicités par les petits producteurs ont été destinés à initier ou à consolider une activité d'élevage bovin (BASA, 1994), ce que personne n'avait prévu au départ, tout au moins pour l'agriculture familiale (Veiga *et al.*, 1996). Le FNO spécial est une variante issue du FNO normal, qui a vu le jour en 1992, afin de rendre le crédit plus accessible aux producteurs familiaux en diminuant les coûts du crédit (les taux d'intérêt et le montant des ajustements sur l'inflation sont rabaissés) et en simplifiant les conditions d'acceptation des dossiers et d'attribution des sommes. Les crédits sont attribués pour la réalisation sur l'exploitation d'un projet agricole précis, par exemple un élevage bovin en association avec une plantation de cocotiers-*cupuaçu*, banane ou café. L'idée était de financer l'achat de bovins laitiers pour que les agriculteurs puissent améliorer l'alimentation de leur famille et obtenir un revenu complémentaire avec la vente du lait (Toni, 2001). Le crédit pour l'élevage est destiné à l'achat de 9 vaches laitières et d'un taureau, des intrants pour installer une plantation (fruitiers et/ou plantes pérennes). Des milliers de têtes de bétail, achetées dans le Sud-Ouest et Centre-Ouest du Brésil, ont été amenées en Amazonie. Toni (2001) estime que près de 50.000 têtes auraient été financées dans la région de Uruará. Le bovin est devenu une activité privilégiée des petits producteurs et détient désormais une place prépondérante dans leurs projets agricoles.

1.3.3. Des systèmes de production en cours de construction

A. Une caractéristique essentielle des systèmes de production familiaux : leur instabilité

La diversité des situations et la dynamique d'évolution ne sont pas des caractéristiques spécifiques aux systèmes agraires familiaux amazoniens. Cependant ils se distinguent, de beaucoup d'autres situations agricoles au monde, par leur instabilité. Les systèmes en zone de frontière agricole amazonienne sont en pleine et constante évolution à très court terme : agrandissement, changement de production, etc. Les projets de production ne sont pas figés et évoluent à court terme souvent en fonction d'opportunités et d'événements très conjoncturels (IAI, 2001). Les activités agricoles, bases du système de production, évoluent au cours de la trajectoire d'évolution avec des cultures annuelles, pérennes et l'élevage bovin. A Uruará, les établissements ont subi un changement à partir de restructurations des activités productives les plus importantes : les cultures pérennes et l'élevage bovin (Ferreira, 2001).

La diversité des situations est un élément marquant de l'agriculture familiale en zone de front pionnier. Elle prend toute sa mesure dans la disparité des trajectoires de vie des colons ou migrants qui le peuplent : diversité des origines géographiques, des conditions socio-économiques à l'arrivée sur le front, des motivations migratoires, des expériences antérieures, des projets familiaux et professionnels récents et actuels, des ambitions, etc. Cette diversité est particulièrement manifeste au niveau des systèmes de production (Tableau 1-1) qui renvoie à une diversité des stratégies familiales dépendantes de facteurs socio-culturels et historiques (région d'origine, main-d'œuvre disponible, capital, etc.). Les multiples

combinaisons, qui peuvent être observées entre les cultures et l'élevage, résultent de stratégies d'adaptation variées, mais répondent cependant à des objectifs très largement partagés : diminuer les risques de perte totale et utiliser au mieux la main-d'œuvre disponible pour sécuriser les exploitations (Veiga et Hébert, 1992). Un élément marquant, conséquence d'une orientation des paysans en faveur du bœuf, est l'augmentation des surfaces en pâturage (Wood *et al.*, 2001). Ainsi à Uruará, entre 1994 et 1997, elle a augmenté de 68 % dans les exploitations (Tourrand *et al.*, 1999), devenant ainsi la première forme de mise en valeur agricole.

Dénomination du type	Principales productions
Cultures vivrières (Lavoura branca) = L	L1 : sans bovin (21% de cas)
	L2 : producteur à la retraite (6% de cas)
Beaucoup de bovins (Bastante gado) = G	G1 : seulement bovin, aucune culture (10% de cas)
	G2 : bovin et cacao (8% de cas)
	G3 : bovin et cultures pérennes (10% de cas).
Diversifié =D	D1 : principalement cacao (5% de cas)
	D2 : principalement cultures vivrières (17% de cas)
	D3 : principalement poivre noir (13% de cas)
	D4 : principalement poivre et café (10% de cas)

Tableau 1-1 : Les principaux groupes d'exploitations agricoles identifiés à Uruará en 1994 (Tourrand *et al.*, 1994)

B. Des référentiels techniques en phase d'élaboration

Pour cette région relativement récente d'un point de vue agricole, le référentiel technique est en cours de construction (Fichtl, 1999). Les liens entre le paysan et son nouvel environnement sont très jeunes et fragiles en raison du caractère récent de la frontière. Il n'existe quasiment pas de communauté paysanne ayant tissé des relations anciennes avec son territoire : tout est neuf et mouvant (de Reynal *et al.*, 1995). Le contraste est marqué entre les conditions agro-pédo-climatiques amazoniennes et celles des régions d'origine des migrants, en particulier le Nordeste. En effet, bordé par le littoral atlantique et centré sur la région de *sertão*, le Nordeste est caractérisé par un climat semi-aride soumis à des sécheresses fréquentes, c'est-à-dire à des conditions agricoles relativement difficiles. De grandes différences sont constatées entre les migrants venant du Nordeste (les *Nordestinos*), et ceux originaires des Etats du Sud et du Sud-Est du pays. D'une manière générale, les *Nordestinos* ont peu d'expérience de la gestion d'une propriété, puisque la plupart d'entre eux étaient des paysans sans terre ou des ouvriers agricoles travaillant pour les latifundistes. Au contraire, les migrants originaires du Sud étaient souvent de petits exploitants, propriétaires de leurs terres, et ont donc plus d'expérience dans la gestion d'une exploitation. Leurs références sont en outre très influencées par les modèles productivistes et technicistes véhiculés par l'agriculture plus « avancée » développée, en particulier dans la moitié sud du pays.

A Uruará, comme en règle générale en Amazonie brésilienne, l'agriculture familiale dispose de peu de structures d'encadrement. Des organismes de développement, en appui aux productions de poivre, café et cacao, se sont installés lors du développement de ces cultures dans les années 1970 - 80. Ces centres ne disposent que de peu de moyens humains et financiers et ne remplissent pas pleinement leurs fonctions de conseillers techniques. Les nombreux réseaux associatifs existants (associations, syndicats, coopératives), qui devaient être les supports de diffusion des innovations techniques et des flux d'information, ont été créés dans les années 90 dans l'unique objectif de capter des crédits agricoles. Cette vision

réduite aux seuls aspects financiers traduit la fragilité du système associatif, conséquence des grandes difficultés qu'ont les producteurs à s'entendre, s'unir, à mener à bien un projet commun (Poccard-Chapuis, 1997). Les structures associatives manquent de force de rassemblement, situation souvent imputée au caractère individualiste des colons dont l'une des causes est certainement l'éloignement et l'isolement géographique des colons, tout comme les malversations qui règnent dans la plupart des organismes.

Dans ces zones où l'élevage est une activité récente, les producteurs n'ont pas toujours une expérience dans la conduite des bovins et disposent finalement peu de références techniques (Simão Neto, 1986 ; Ferreira *et al.*, 1997). Les techniques et les pratiques d'élevage sont évolutives, liées en grande partie à la phase actuelle de construction de référentiels techniques. Néanmoins, si d'un côté l'expérience antérieure et les référentiels techniques acquis sont des éléments essentiels, l'adaptation au contexte amazonien constitue la clé de la réussite. De ce fait, l'adoption de nouvelles techniques et pratiques par un éleveur est généralement le résultat d'un processus qui a mûri avec le temps et l'expérience. Les exploitations passent, au gré des opportunités et des alternatives techniques disponibles, par des phases de tests, parfois suivies de succès, plus souvent d'échecs qui les obligent à rebondir sur de nouveaux tests et ainsi de suite. Aussi, tout petit exploitant reconnaît qu'il bâtit son propre référentiel sur sa propre expérience et sur celles de ces voisins. Il n'a pas comme dans sa région d'origine le référentiel de son père et de son grand-père. L'empirisme semble érigé en loi naturelle avec les risques que cela comporte. Cet état de fait renforce la connotation pionnière de la frontière agricole amazonienne.

1.4. Le développement durable de l'agriculture familiale amazonienne

Depuis le début de la colonisation de l'Amazonie, une société s'est mise en place le long des fronts pionniers. La situation n'est pas stabilisée car il s'agit d'un univers en mouvement et hétérogène (Léna, 1997). En s'installant en Amazonie, chaque famille de migrants a l'espoir d'initier un processus d'accumulation individuel jusqu'à parvenir à un niveau d'ascension sociale qui garantisse l'avenir des enfants (Ferreira, 2001). L'absence de recensements durant les premières années de la colonisation rend difficile l'estimation des pourcentages d'échecs et de réussites, les migrants qui sont repartis dans leur région d'origine ou qui peuplent les quartiers pauvres des centres urbains amazoniens ne sont plus sur place pour témoigner. L'existence significative de trajectoires ascendantes, la possibilité d'une accumulation, même laborieuse, sont des faits indéniables car plusieurs auteurs remarquent une permanence de la trajectoire paysanne et une faible représentation des trajectoires sociales descendantes (Walker *et al.*, 1997 ; Léna, 1992 ; Ferreira, 2001). On constate des différences dans les trajectoires des exploitations agricoles : certaines installations sont précaires et les agriculteurs se déplacent, participant ainsi à l'extension du front ; dans d'autres cas, les agriculteurs se maintiennent sur leur terre avec des activités agricoles qui évoluent (cultures vivrières, cultures de rente, élevage bovin).

La question du « développement durable » en Amazonie met en jeu des problèmes d'échelle de temps et d'espace, d'instruments d'appréhension et de mesure, de représentations des relations nature-société et de rapports entre acteurs. Le concept de développement durable est souvent lié à la préservation de la forêt. La durabilité ne peut pas seulement être construite à partir de la préservation des écosystèmes forestiers et de la biodiversité, car les problèmes environnementaux sont loin de résumer, à eux seuls, la problématique de la région. L'agriculture familiale a sa place dans le développement régional amazonien. Il est donc nécessaire de lui donner les moyens pour consolider son maintien afin d'éviter les situations

d'échecs, d'expulsion de la terre, d'exode en milieu urbain ou encore d'éloignement vers des terres encore inoccupées. L'Amazonie apparaît comme l'espace où se déroule une spéculation foncière effrénée, où la concentration de la terre est en moyenne plus accentuée que dans le reste du pays mais aussi, et paroxodiquement, comme le seul espace offert à la reproduction du petit paysan sans capital (Léna, 1986). L'accès à la terre est également source de conflits entre les grands propriétaires terriens et les sans-terres. Le paradoxe est qu'au pays des grands espaces, les luttes pour la terre sont vives et provoquent de nombreux conflits mortels, notamment dans le sud de l'Etat du Pará.

L'agriculture durable est une agriculture qui peut durer parce qu'elle ménage son environnement et sauvegarde, à long terme, ses propres capacités de production (Bonny, 1994). Il s'agit donc de préserver l'intégrité des moyens de production tout en conservant la rentabilité de l'agriculture et en répondant aux besoins humains. Dans les secteurs de l'agriculture, de la forêt et de la pêche, il s'agit de conserver les terres, les eaux et le patrimoine zoogénétique et phytogénétique et d'utiliser des moyens sans danger pour l'environnement, techniquement bien adaptés, économiquement viables et socialement acceptables (INCRA-FAO, 1996). Quatre critères sont distingués pour caractériser le concept de développement durable dans des exploitations agricoles françaises (Landais, 1998) :

- La viabilité dépend de la capacité du système de production à assurer des revenus suffisants sur le long terme grâce à ses performances technico-économiques et à son autonomie. Elle dépend aussi de la sécurisation des prix et débouchés qui permettront l'indépendance des producteurs.

- La vivabilité traduit la qualité de vie de l'exploitant et de sa famille par rapport à la maîtrise du fonctionnement du système d'exploitation et à assumer les risques encourus (stress, charge de travail, conditions et pénibilité du travail, risques physiques...) et à de facteurs exogènes, comme l'insertion dans les réseaux professionnels locaux et les relations de proximité.

- La transmissibilité est liée à la qualité des relations sociales et économiques évoquées, et à la place de l'agriculture dans la dynamique locale de développement. L'image de l'activité agricole, la représentation dans la société locale des métiers de l'agriculture et des modes de vie des agriculteurs, la représentation que se fait le jeune de l'exploitation familiale par rapport aux schémas de pensée qui lui ont été transmis au cours de sa formation.

- La reproductibilité repose sur des composantes environnementales : la qualité écologique des pratiques agricoles, leurs effets sur les ressources naturelles et leurs conséquences à plus ou moins long terme. Cette reproductibilité induit une forte relation homme-nature et homme-territoire, ainsi qu'une certaine diversité et adaptation au milieu des systèmes de production et des itinéraires techniques, de manière à minimiser les risques sur l'environnement.

Le développement et le conseil agricole ont donc un rôle majeur à jouer dans ce domaine. C'est dans ce cadre qu'un programme de recherche-développement, dans lequel s'insère cette recherche, s'est mis en place au début des années 1990 entre des organismes brésiliens (Embrapa Amazônia oriental, Université Fédérale du Pará) et français (Cirad, Institut National Agronomique de Paris-Grignon).

2. LA DURABILITE DES SYSTEMES DE PRODUCTION FAMILIAUX AMAZONIENS

2.1. Deux fortes dynamiques depuis le début de la colonisation : l'élevage bovin et les pâturages cultivés

2.1.1. Une croissance importante du cheptel bovin

Depuis le début de la colonisation de l'Amazonie, le cheptel bovin connaît une très forte croissance. Actuellement, le cheptel en Amazonie brésilienne est estimé à 50 millions de têtes avec une croissance annuelle de 5 % (Veiga *et al.*, 2001a), variable d'une région à l'autre. Ainsi les Etats du Pará et du Rondônia présentent les taux de croissance annuels les plus élevés (Tableau 1-2).

Etat	1980	1985	1990	1995	1996	1997	2000	2001
Acre	292	334	400	471	854	863	892	902
Amapá	46	47	70	93	195	205	238	250
Amazonas	356	425	637	637	771	810	940	988
Maranhão	2.836	2.973	3.791	4.162	3.992	3.962	3.868	3.838
Mato Grosso	3.442	6.547	8.815	14.153	15.597	16.363	18.888	19.814
Pará	2.730	3.479	6.182	8.058	7.198	7.925	10.577	11.645
Rondônia	251	771	1.719	3.928	3.948	4.342	5.779	6.357
Roraima	314	306	377	282	400	378	319	301
Tocantins	1.574	4.199	5.045	5.544	5255	5.363	5.708	5.828
Amazonie	11.841	19.081	27.036	37.328	38.210	40.211	47.209	49.923

Tableau 1-2 : Effectif bovin et bubalin dans les différents Etats de l'Amazonie Légale Brésilienne entre 1980 et 2001 en milliers de têtes (Source : Veiga et Tourrand, 2003).

Rappelons qu'avant la colonisation agricole dans les années 70, le cheptel amazonien ne comptait pas plus de 3 millions de têtes (bovins et buffles) présent sur les pâturages naturels de la Basse-Amazone et de l'Ile de Marajó. A partir de la fin de la décennie 60, l'Etat brésilien, par les programmes administrés par la SUDAM, a concédé des incitations fiscales aux grands propriétaires pour développer des activités d'élevage bovin (Faminow et Vosti, 1997). Ces programmes accordaient une exemption d'impôt sur le revenu aux entreprises d'élevage et autorisaient n'importe quelle entreprise à investir dans l'élevage les sommes qu'elle aurait du payer normalement au titre de l'impôt sur le revenu pour ses activités dans d'autres secteurs et dans d'autres régions (Fearnside, 1991). Ces incitations fiscales ont fait de l'élevage l'un des moteurs de la colonisation officielle : « *ocupar a Amazônia pela pata do boi* » (occuper l'Amazonie par la patte du bœuf) (Santiago, 1986). L'idée que l'élevage bovin était l'activité la plus rentable était largement véhiculée et retenue comme une activité qui réunissait les conditions pour devenir le moteur de l'économie du Nord du pays, d'autant plus que les pâturages sur les latosols peu fertiles étaient perçus comme la mise en valeur la plus rationnelle et économique pour occuper et valoriser les étendues (Falesi, 1974). Les programmes destinés à subventionner l'élevage connurent une rapide expansion dans les années 70. A partir de 1979, la SUDAM n'approuve plus de nouveaux projets dans les zones de forêt dense de l'Amazonie légale même si elle continue de subventionner les anciens projets déjà autorisés dans ces zones (Fearnside, 1991). Au cours des années 80, plusieurs mesures sont adoptées pour interdire l'ouverture de nouveaux déboisements destinés à

l'installation du pâturage, mais elles ne ralentissent pourtant pas l'expansion de l'élevage. La plupart des déboisements réalisés, tant par les grands propriétaires que par les petits, l'ont d'ailleurs été sans l'aide de subventions. Même dans la zone ayant obtenu le plus de programmes incitatifs (le long de la route Belém-Brasília), seulement la moitié des défrichements ont reçu des encouragements fiscaux (Fearnside, 1991).

La croissance du cheptel bovin amazonien concerne les fazendas mais aussi les producteurs familiaux. La part du cheptel bovin détenue par l'agriculture familiale varie entre 10 et 30 % suivant les régions (Veiga *et al.*, 1996). Ainsi sur le front pionnier de la Transamazonienne, région colonisée par les petits producteurs, près de 25 à 30 % du cheptel leur appartient (Veiga *et al.*, 2001a).

2.1.2. La mise en place de pâturages cultivés

L'expansion de l'élevage n'est pas sans conséquence sur le milieu naturel amazonien : des pâturages sont installés sur l'écosystème forestier amazonien (Figure 1-5). Le pâturage constitue la principale forme de mise en valeur agricole des surfaces déboisées car sur les 53 millions d'hectares déforestés en Amazonie brésilienne, 80 % sont occupés par des pâturages productifs ou dégradés (INPE, 1998).

En Amazonie, le pâturage constitue la base de l'alimentation des troupeaux bovins : ils sont conduits au pâturage toute l'année. La mise en place de pâturages cultivés sur les zones déforestées pose une série de contraintes environnementales et sociales. Ce processus est d'autant plus décrié que l'implantation de pâturage ne répond pas seulement à des objectifs de production (produire du bœuf) mais aussi à des raisons économiques. L'existence de surfaces en herbe abandonnées et non exploitées renforce la condamnation de l'élevage bovin. A Uruará, en 1994, toutes les exploitations possédaient des surfaces en pâturage, mais seulement 75% détenaient des bovins (Tourrand *et al.*, 1994). Ces surfaces inexploitées par les bovins sont parfois insérées dans les projets des paysans sur le long terme.

L'installation de surfaces herbagères est un moyen pour des petits producteurs d'acquérir des bovins par la pratique de métayage. Un producteur place ses bêtes en gardiennage sur les pâturages d'un autre agriculteur possédant ou non des animaux. Les veaux nés durant la période sont partagés à parts égales entre les deux producteurs. Dans le cas où le lot est constitué de mâles, le paiement (toujours en bétail) est calculé en fonction du poids gagné par les bêtes au cours de la période. Ce système a permis à de nombreux producteurs de se lancer dans l'activité d'élevage, qu'ils aient ou non une expérience dans ce domaine (Fearnside, 1987a ; Topall, 1990). Mais pour les exploitations familiales à Uruará, cette pratique semble peu répandue car seulement 7 % des agriculteurs auraient acquis des bovins par des contrats de gardiennage (Veiga *et al.*, 1996).

D'autres stratégies sont entreprises par les familles qui ne visent pas forcément l'élevage bovin. La substitution de la forêt par des pâturages constitue le moyen le plus facile pour occuper l'espace et de protéger la terre contre les tentatives d'appropriation effectuées par des paysans sans terre aussi bien que par d'autres éleveurs. Le pâturage est une marque d'appropriation de la terre et de faire valoir un droit de propriété (Machado, 2000). Au cours des années 60 – 70, la politique gouvernementale a fortement incité les colons à défricher en délivrant des titres de propriétés équivalant au double de la surface défrichée. La logique d'attribution du titre de propriété était donc une incitation à la pratique de défriche. Pourtant, des auteurs ont montré que les paysans, ayant déjà le titre de propriété de leur terre, sont enclins à défricher et à implanter du pâturage sur des surfaces plus importantes que ceux ne le

possédant pas (Wood *et al.*, 2001). Le rôle du pâturage comme façon de marquer l'appropriation du sol est une explication peu satisfaisante pour l'agriculture familiale puisque les familles de la colonisation officielle gèrent l'implantation de pâturage de la même façon que les exploitations de la colonisation spontanée (Topall, 1995).



Figure 1-5 : Les pâturages en Amazonie brésilienne

Les stratégies sécuritaires des producteurs comportent des aspects spéculatifs avec la valorisation du foncier par l'implantation de pâturage (Landais, 1995). La vente de terres par les paysans après l'implantation de pâturages a été associée à un discours sur la dynamique des fronts pionniers, selon lequel le paysan était forcé de quitter sa terre du fait de la dégradation des pâturages. Velho (1981) parle d'expulsion de l'agriculture familiale par les grands propriétaires. Cependant, divers auteurs ont montré que la vente de la terre, suivie de la réinstallation sur un nouveau lot, pouvait être analysée comme une stratégie paysanne d'acquisition de moyens de production (Léna, 1987, 1992 ; Vianna *et al.*, 1990 ; Topall, 1990 ; Gonçalves et Topall, 1991 ; De Reynal *et al.*, 1995 ; De Reynal, 1999). En effet dans le contexte des fronts pionniers amazoniens, la mise en valeur du foncier par l'implantation de prairies augmente jusqu'à cinq fois le prix de l'hectare, permettant à la famille d'accumuler du capital à partir de la vente de la terre (Gonçalves et Topall, 1991 ; De Reynal *et al.*, 1995). Ainsi, les terres défrichées sont vendues par la famille en réalisant une plus-value pour aller s'installer plus loin avec un capital accru (Gonçalves et Topall, 1991). Le rachat de ces terres, en règle générale par les grandes exploitations d'élevage, conduit au processus de concentration foncière (Tourrand *et al.*, 1997). Ainsi contrairement à ce que l'on pensait, la vente de la terre par une famille paysanne n'est pas obligatoirement le signe d'un échec du fonctionnement du système de production agricole, mais peut résulter d'une stratégie d'accumulation adoptée par la famille. La mobilité spatiale peut devenir pour le paysan le chemin de l'ascension sociale (Léna, 1987).

2.2. Les contraintes environnementales : la déforestation

Le développement accéléré de l'Amazonie brésilienne, depuis les quatre dernières décennies, n'est pas sans conséquence sur l'écosystème forestier naturel car la déforestation se trouve au centre de toutes les attentions mondiales (Hecht, 1982 ; Sioli, 1985 ; Fearnside, 1985 ; Fearnside, 1987b ; Fearnside, 1990). Selon l'INPE (2002) en 2000, la portion défrichée de l'Amazonie brésilienne représente 587.727 km² d'une surface totale estimée à cinq millions de km² dont 4,2 millions de km² de forêt. Chaque année, une portion de la forêt amazonienne est détruite. Ainsi pour exemple, entre 1999 et 2000, 18.226 km² ont été déforestés (INPE, 2002). Selon Serrão (1995), les principales causes de la déforestation en Amazonie sont, dans l'ordre croissant, l'élevage (50%), l'agriculture migratoire traditionnelle (30-35%) et l'exploitation forestière (10%). Ces chiffres montrent bien l'ampleur du rôle joué par les activités agricoles, surtout l'élevage bovin, dans la transformation de l'environnement amazonien. Le déboisement est cependant très inégal selon les Etats de la région Nord. Les taux de défriche les plus élevés sont observés dans les Etats du Mato Grosso, du Pará et du Rondônia (Ministério do Meio Ambiente, 2001) c'est-à-dire les régions présentant les taux de croissance du cheptel bovin les plus élevés (Veiga *et al.*, 2001a).

La déforestation et les incendies de forêts sont perçus par l'opinion publique comme des activités criminelles. Dans ce contexte, l'élevage bovin figure comme le principal responsable, et fait souvent l'objet d'une condamnation irrévocable. La déforestation en Amazonie est un thème récurrent chez de nombreux scientifiques. Les questions étudiées sont liées à ces conséquences globales : la contribution à l'effet de serre et au changement climatique dû à la perte de la couverture forestière, ainsi que la réduction de la biodiversité animale et végétale. La disparition du couvert forestier menacerait donc les équilibres écologiques mondiaux.

Si les avancées scientifiques ont permis de comprendre que ce sont les océans, et non pas les forêts, qui sont les moteurs régulateurs des cycles d'oxygène et de carbone, il n'en reste pas

moins que la forêt amazonienne a un rôle dans l'effet de serre. L'importance attribuée à l'écosystème forestier dans ce débat est directement liée à son potentiel en terme d'émission et de séquestration du dioxyde de carbone (CO₂). En effet, la forêt stocke des grandes quantités de carbone sous forme de biomasse, elle participe au cycle du carbone planétaire et la déforestation libère des quantités de carbone importantes. Fearnside (1985) a estimé ce stock à 60 milliards de tonnes, soit 8% du carbone présent dans l'atmosphère sous forme de CO₂. Serrão *et al.*, (1998) estime que la déforestation libère 1,6 milliards de tonnes de dioxyde de carbone par an. Cependant, les données sur la contribution de la forêt à l'effet de serre restent incertaines. Il existe une estimation selon laquelle l'Amazonie serait responsable d'une partie des 5% des émissions planétaires attribuées au Brésil dans les années 80 (Goldemberg, 1989). Les estimations des émissions de CO₂ varient entre 90,8 à 223 tonnes de carbone par hectare de forêt tropicale brûlé. La référence la plus souvent retenue est de 140 tonnes de carbone/ha de forêt brûlée (Nordhaus, 1991 ; Droulers, 1995 ; Serrão *et al.*, 1998). Les spécialistes estiment qu'en Amazonie, on y rencontre 60.000 espèces végétales, 2,5 millions d'espèces d'arthropodes, 2.000 espèces de poissons, 300 espèces de mammifères (Albaladejo et Tulet, 1996). Selon Becker (1990), l'Amazonie recèle un tiers du stock génétique mondial, parmi lequel des espèces pourraient être utiles à l'homme. Cette réserve génétique est cependant mise en péril par les déforestations.

Le milieu forestier a aussi un impact important sur le cycle de l'eau, étant donné que la plus grande partie de l'eau des pluies est évaporée ou transpirée par les plantes. 50 % des pluies qui tombent sur l'Amazonie proviennent de l'évaporation de la forêt (Ruellan et Ruellan, 1989) ce qui fait craindre que des déboisements plus massifs n'induisent un climat plus aride, non seulement en Amazonie mais également pour les régions avoisinantes comme le Nordeste, déjà fortement marqué par la sécheresse (Albaladejo et Tulet, 1996). Les brûlis des prairies cultivées et après la défriche sont également responsables de la destruction de la forêt amazonienne (Nepstad *et al.*, 2001). Ainsi en 1998, pas moins de 18.000 km² de forêt auraient été détruits (Nepstad *et al.*, 1999). Les pratiques des agriculteurs (brûlis de la biomasse forestière coupée, des pâturages pour lutter contre les adventices) sont mises en cause pour expliquer l'importance des surfaces de forêt qui brûlent chaque année. L'exploitation forestière a également des impacts en terme de brûlis de la forêt primaire. Pour prélever le bois dans les forêts, des pistes forestières sont créées et la chute des arbres provoque la création de chablis, l'accumulation de litière au sol et le développement d'une végétation secondaire, susceptibles de sécher rapidement, notamment lors de périodes de sécheresse, et de devenir un combustible rapidement inflammable (Nepstad *et al.*, 1999).

Les enjeux, concernant la forêt amazonienne, sont planétaires car de nombreux observateurs estiment que ces transformations affecteront l'équilibre écologique de la planète (Almeida, 1992) ou encore qu'elles entraîneront la destruction d'un patrimoine végétal inconnu qui pourrait pourtant être bénéfique à l'humanité. Ainsi depuis la fin des années 50, l'Amazonie brésilienne est devenue l'une des régions du monde les plus marquées par la confrontation entre la préservation de l'environnement et le développement régional. Outre les questions environnementales qui soulèvent l'opinion publique, l'Amazonie est également le théâtre de problématiques sociales avec des luttes pour la terre, des processus de concentration foncière, des inégalités sociales.

2.3. La durabilité des systèmes d'élevage herbager familiaux

L'implantation de pâturages est montrée comme favorisant la destruction du massif forestier amazonien mais également comme le déclencheur de problèmes sociaux en excluant le paysan du milieu rural. L'élevage bovin est considéré comme un facteur de désertification rurale et un instrument de la concentration foncière. Il conduit à l'exode rural des petits

agriculteurs en favorisant la concentration foncière, laquelle bénéficie aux grands éleveurs de la région. Dans ce contexte, il est socialement inacceptable car favorisant l'accroissement des inégalités. Fearnside (1995), affirme que « (...) les espaces qui ont été déboisés en Amazonie pour être transformés en pâturages se dégradent très rapidement sans grand profit pour la majorité de gens (...) ». Le pâturage favorise les processus de concentration foncière au bénéfice des grands éleveurs car du fait des processus de dégradation de ses propres surfaces en herbe, le paysan est forcé de quitter sa terre en la vendant aux grands éleveurs. Il va alors s'installer plus loin sur un *travessão* ou en ville. Dans les localités d'exploitations mixtes à dominante élevage, les quelques établissements possédant les surfaces les plus réduites seront absorbées par les exploitations spécialisées ou fazendas (De Reynal *et al.*, 1995).

2.3.1. L'élevage bovin, un facteur de consolidation des systèmes de production familiaux

L'intégration du bœuf dans les systèmes de production familiaux est critiquée car cette activité ne répondrait pas aux fonctions socio-économiques primaires d'un système de production familial, où l'autoconsommation serait un des principes de base. L'introduction de l'élevage bovin dans un milieu agricole fortement tourné vers la production végétale augmenterait la pression sur la forêt, réduirait la production d'aliments d'origine végétale et déclencherait un processus de concentration du foncier (Movimento, 1994). Cette évolution est susceptible de déstabiliser à terme le système de production familial.

Cependant, le bovin détient une fonction particulièrement importante pour la viabilité des systèmes de production familiaux (Ferreira, 2001 ; Ludovino, 2002). L'élevage bovin s'est imposé comme la voie d'accumulation privilégiée pour la grande majorité des petits paysans et joue un rôle moteur dans la dynamique des trajectoires d'accumulation des systèmes de production paysans (Topall, 1990 ; Topall, 1993 ; Tourrand *et al.*, 1999). Ceci explique que l'atelier bovin constitue la principale composante des projets agricoles des petits paysans en Amazonie, et que sa présence caractérise un stade initial d'accumulation très important pour le développement des exploitations familiales. Pour tous les systèmes, l'élevage bovin assure des fonctions essentielles pour le maintien de l'exploitation et de la famille.

L'élevage allaitant naisseur assure des revenus significatifs pour les familles avec la vente des veaux. Avec des paramètres reproductifs relativement bons (taux de mise bas de l'ordre de 80 %, intervalle entre de vêlages de 13 mois) (Machado, 2000 ; Laú *et al.*, 2001), un producteur peut espérer obtenir un veau par vache et par an qu'il pourra commercialiser (veau mâle) ou conserver (génisse). D'ailleurs Topall (1990) met ainsi en évidence que l'élevage bovin est le composant le plus important dans la formation du revenu global des exploitations familiales.

L'élevage présente également d'autres avantages pour les familles. Il constitue le « système assurance », une réserve d'argent mobilisable servant pour les difficultés à court terme (maladie grave d'un membre de la famille), les dépenses de consommation socialement importantes (améliorer les conditions d'habitation) et les investissements liés à l'installation d'un enfant devenu indépendant (achat de terre, de matériels, etc.). Dans toutes ces situations, la fonction du bovin est d'assurer la reproduction sociale de la famille et d'éviter l'échec du système (Ferreira, 2001 ; IAI, 2001). Son rôle peut devenir majeur dans le fonctionnement du système car d'une fonction d'épargne-accumulation, il peut devenir un produit exploité et constituer l'activité motrice et la source de rente (Fichtl, 1999).

Un autre avantage est de se combiner avec les activités agricoles en terme d'occupation de la main-d'œuvre. L'élevage allaitant, tel qu'il est pratiqué en Amazonie, est peu exigeant et

souple en main-d'œuvre en requérant environ une à deux heures par jour pour l'ensemble des soins d'un troupeau de 15-20 vaches.

Un autre avantage significatif est la fourniture en lait et fromages pour la consommation familiale, d'autant plus que les familles de jeunes migrants ont généralement des enfants en bas-âge.

Par son rôle essentiel d'épargne et sa grande flexibilité en main-d'œuvre, l'élevage bovin s'est affirmé comme une activité de premier plan pour l'agriculture familiale, en partie par sa complémentarité avec les autres activités agricoles des migrants. Une intégration est parfaitement faisable et même souhaitable pour la durabilité des systèmes de production agricole familiaux (Ferreira, 2001). L'orientation des exploitations familiales vers l'élevage bovin cache néanmoins une diversité des situations. La taille des troupeaux est très variable entre les exploitations. Selon Tourrand *et al.*, (1994), à Uruará, le cheptel moyen se compose d'une quarantaine de têtes, sachant que 17 % possèdent moins de 10 têtes et 37 % ont de 10 à 50 bêtes. Le troupeau ne répond pas aux mêmes fonctions dans toutes les exploitations mettant en évidence la diversité des situations en termes des objectifs et des projets des paysans pour leurs troupeaux bovins (Fichtl, 1999) :

- le troupeau assure un capital pour la retraite : les systèmes de production sont diversifiés (cultures annuelles et pérennes). Le troupeau est peu exploité, les achats sont rares. Le projet des agriculteurs est de capitaliser jusqu'à l'âge de la retraite. L'exploitation du troupeau leur apportera alors une partie de leurs revenus.
- le troupeau permet la reproduction familiale, il représente un capital permettant d'acheter des terres pour l'installation des fils. L'exploitation « courante » couvre des besoins de trésorerie, permet un réinvestissement dans le système de production, couvre des dépenses particulières comme les soins à un membre de la famille. Mais avant tout, le troupeau représente l'héritage que l'agriculteur pourra transmettre à ses enfants.
- le troupeau constitue l'investissement dans le système de production : il est fortement exploité et les revenus dégagés permettent d'agrandir l'exploitation, d'acheter de l'outillage, des animaux, un moyen de locomotion, etc.
- le troupeau représente l'outil de production notamment quand une production de lait est développée.

2.3.2. Les pâturages, une mise en valeur agricole non durable ?

A. L'ampleur des pâturages « dégradés » en Amazonie

Le pâturage est considéré comme une mise en valeur agricole de l'espace amazonien non durable et soumis à de forts processus d'envahissement par une flore adventice. L'envahissement est considéré comme une des causes majeures de l'extension des surfaces initialement converties en pâturage en obligeant l'agriculteur à en implanter d'autres. La dégradation des prairies est considérée en Amazonie comme le principal facteur de l'instabilité de l'élevage soulignée par la transformation de la forêt primaire en pâturage (Souza Filho *et al.*, 1996). Elle concerne d'importantes surfaces en herbe. Ainsi pour Fearnside et Barbosa (1998) et Tourrand *et al.* (1999) environ 20 millions d'hectares de pâturages seraient dans des états de dégradation avancés. Pour Dias Filho (1998) la surface serait moindre avec une dizaine de millions d'hectares. Ces divergences s'expliquent par les difficultés rencontrées pour estimer la surface totale dégradée car à partir de l'analyse des images satellitaires, il s'avère difficile de différencier les surfaces en recru ligneux de pâturages ou de cultures. Plus que la surface totale considérée dégradée ou en voie de dégradation, les estimations montrent avant tout l'ampleur du phénomène.

B. La dégradation des prairies cultivées : l'envahissement par la flore adventice

Les définitions du concept de dégradation varient en fonction de la problématique abordée (agronomie, écologie, ect.). Ce concept induit une comparaison par rapport à un état antérieur.

Le signal visible de la dégradation des pâturages est l'envahissement par une flore adventice variée (Serrão *et al.*, 1978 ; Veiga, 1995) (Figure 1-6). Les adventices sont considérées comme toutes les plantes poussant spontanément dans les endroits où elles ne sont pas désirées (Fournet et Hammerton, 1991 ; Dantas, 1981). Elles ont une incidence négative pour les pâturages cultivés en raison de leur capacité de compétition pour l'eau, la lumière et les nutriments ainsi que leur importante productivité (Dantas, 1981). Les adventices, se développant dans les pâturages amazoniens, sont des plantes herbacées, ligneuses (arbres et arbustes) et des lianes ligneuses. Des relevés réalisés dans la région de Paragominas (Etat du Pará) ont identifié environ 150 espèces d'adventices appartenant principalement aux familles des *malvaceae*, *convolvulaceae*, *cyperraceae*, *leguminosae*, *rubiacae* et *solanaceae* (Gonçalves *et al.*, 1974 ; Camarão *et al.*, 1990). Dans la même région, Dantas et Rodrigues (1980) ont observé que pour des pâturages dégradés semés en *Panicum maximum* plus de 70 % des adventices appartenaient aux familles *gramineae*, *verbeaceae*, *compositae*, *rubiacae*, *leguminosae*. Serrão et Falesi (1977) distinguent trois types d'adventices : les adventices, les plantes toxiques, les plantes potentiellement appréciées par les animaux. D'ailleurs, Veiga et Falesi (1986) renforcent cette distinction car ils considèrent comme adventices les plantes spontanées non consommées par les animaux. Parmi la flore adventice, des espèces sont considérées plus nuisibles ou dangereuses que d'autres : elles se caractérisent par leurs propriétés colonisatrices importantes, leur résistance aux moyens de lutte couramment employés et leur non-consommation par les animaux voire leur toxicité. Ainsi, Dias Filho (1990) distingue deux classes d'adventices différenciées par leur cycle de reproduction :

- Les espèces de « cycle court » comprenant les annuelles, bisannuelles et les pérennes de cycle court. Elles se caractérisent par une production de graines et un taux de germination importants ainsi qu'une croissance rapide. Ces espèces sont considérées comme problématique lors de la phase d'installation des pâturages.
- Les espèces pérennes persistantes, avec une reproduction par graines et/ou végétative, sont plus problématiques pour les pâturages (*Chromomeana odorata*, *Vismia guianensis*, *Paspalum virgatum*). Elles se caractérisent par leur agressivité (croissance rapide et vigoureuse, forte capacité reproductive et résistance aux différents moyens de lutte employés couramment par les agriculteurs) (Camarão *et al.*, 1990).

Le taux de recouvrement des adventices sur une parcelle est considéré comme un indicateur du processus de dégradation (Dias Filho et Serrão, 1982). Ainsi d'après l'Embrapa, un pâturage amazonien est considéré dégradé quand le taux d'infestation par les adventices est supérieur à 70 %, correspondant à une capacité de charge inférieure à 0,5 UA¹/ha (Serrão *et al.*, 1979) sachant la recommandation pour la région est de 1 U.A./ha. Pour d'autres auteurs, la dégradation a lieu quand le fourrage n'est plus capable de reconquérir la surface même après une éradication totale ou partielle des adventices (Veiga, 1995). Ainsi un pâturage avec 75 % de sa surface envahie par les adventices et avec une capacité de charge inférieure à 0,25 U.A./ha/an peut ne pas être considéré comme dégradé. Une définition pour caractériser un pâturage dégradé est donc une surface qui a perdu sa capacité reproductive (disparition « momentanée » de l'espèce fourragère) sans avoir nécessairement perdu sa capacité à maintenir une productivité végétale (Dias Filho, 1998). Le cas le plus grave de la dégradation est atteint quand le seuil d'envahissement par des adventices rend inutilisable un pâturage de

¹ U.A : Unité animale correspondant à un animal de 450 kg.

manière quasi irréversible, sauf si des moyens lourds, mécaniques ou chimiques, sont utilisés (Veiga, 1995 ; Duru, 1996). Ce type de dégradation semble pourtant peu commun en Amazonie (Dias Filho, 1998).



Figure 1-6 : Des pâturages dégradés

C. Les contraintes posées par l’envahissement des pâturages pour les exploitations agricoles

L’envahissement par les adventices se traduit par une baisse de la productivité fourragère diminuant la capacité de charge des surfaces (Teixeira *et al.*, 1973). Le développement des plantes indésirables entraîne une baisse de la quantité de matière sèche produite à l’hectare et des gains de poids des bovins. La diminution de la productivité fourragère des prairies est d’autant plus contraignant que les surfaces en herbe sont considérées peu productives en Amazonie. Dans le cas de grandes exploitations d’élevage, Serrão (1992) estime que durant la durée de vie moyenne d’un pâturage, soit pendant cinq à sept ans, un hectare d’herbe produit entre 500 et 600 kg de poids vif. Des auteurs estiment que la production bovine est de l’ordre de 98 à 300 kg de poids vif par hectare et par an avec une moyenne de 150 kg (Costa *et al.*,

2000). Du fait de ces faibles niveaux de production animale, les systèmes d'élevage en Amazonie sont donc extensifs.

Quand des mesures ne sont pas prises pour contrôler le processus d'envahissement et pour rétablir la productivité fourragère, elles peuvent rapidement occuper le pâturage conduisant à sa dégradation c'est-à-dire à une complète perte de sa productivité fourragère. Le producteur est alors contraint de défricher la forêt pour installer un autre pâturage. Le processus d'envahissement des prairies participe donc à la destruction de l'écosystème amazonien ainsi qu'à des contraintes sociales. Le pâturage favorise les processus de concentration foncière au bénéfice des grands éleveurs car du fait des processus de dégradation de ses propres surfaces en herbe, le paysan est forcé de quitter sa terre en la vendant aux grands éleveurs. Il va alors s'installer plus loin sur un *travessão* ou en ville (Fearnside, 1995).

D. La dégradation des pâturages au cœur des recherches sur les pâturages en Amazonie

♦ *L'avancée des connaissances sur les facteurs de dégradation des prairies*

⇒ *La fertilité des sols amazoniens*

Dans les années 1970, au début de la colonisation agricole, l'élevage bovin était considéré comme une activité agricole adaptée aux conditions locales. Des travaux (Falesi, 1974) ont montré que l'implantation de pâturage entraînait une amélioration des propriétés chimiques des sols. Les pâturages, implantés sur des Latosols et des Podzols de faible fertilité, étaient jugés comme une manière rationnelle et économique pour occuper et valoriser les terres amazoniennes. L'élevage bovin avec une alimentation à base d'herbe était considéré comme le pilier de la colonisation et de la mise en valeur agricole de l'Amazonie.

Par la suite, ces résultats sur l'amélioration des caractéristiques des sols par le pâturage ont été controversés (Fearnside, 1980 ; Hecht, 1981). La faible fertilité des sols amazoniens, et notamment la carence en phosphore, ne permettait pas de maintenir durablement les surfaces prairiales. Cet élément minéral disponible dans la couche superficielle du sol est naturellement faible dans les sols amazoniens (Falesi, 1972 ; Buschbacher, 1984 ; Falesi et Veiga, 1986 ; Dias Filho et Serrão, 1987). La dégradation des pâturages serait donc liée à la diminution du niveau en phosphore assimilable dans le sol, qui a lieu cinq à dix années après l'implantation, et à partir d'un certain seuil ne permet plus d'assurer une productivité fourragère satisfaisante (Dias Filho et Serrão, 1982). Dans les décennies 1970 et 1980, les sols amazoniens ont donc été considérés comme impropres à l'implantation de pâturages et par conséquent à l'élevage bovin. Cet argument a été utilisé par un grand nombre de personnes contre l'occupation agricole de l'Amazonie, d'autant plus qu'à cette période, les premiers bilans technico-économiques des grandes exploitations d'élevage bovin financées par la SUDAM ont mis en évidence la forte dévastation du milieu occasionnée par ces projets avec un retour économique en terme de production bovine faible (Norgaard-Richard *et al.*, 1988).

Des études ont montré que les sols sous pâturage peuvent maintenir sur le moyen terme (15 ans) un équilibre des teneurs en matière organique, de la fertilité chimique et entre les importations et exportations des principaux éléments minéraux, notamment du phosphore (Teixeira, 1987 ; Uhl *et al.*, 1988). Ces travaux mirent également en évidence les possibilités de régénération du couvert forestier sur des pâturages abandonnés. Ainsi, après la défriche et le brûlis, des espèces issues du milieu forestier disparaissent alors que d'autres se maintiennent et recommencent leur croissance à partir de rejets de souches ou de drageons. Cette pression est d'autant plus forte que le défrichement est récent car pour une durée

d'utilisation inférieure à une dizaine d'années, le potentiel de régénération de la végétation arborée reste important (Mitja et Puig, 1993). La tendance à la disparition des fourrages cultivés s'inscrit donc dans la logique de fonctionnement du milieu forestier humide (Chauvel *et al.*, 1997). Le milieu est donc capable de se régénérer : la fertilité du sol n'était donc pas en cause mais les barrières biologiques empêchant ou limitant l'arrivée ou le développement des semences forestières. Des observations de terrain ont montré que des paysans réussissent à gérer leurs pâturages de façon productive avec des durées supérieures à 10 ans même sur des sols pauvres et sans apport de fertilisants (Veiga *et al.*, 1996). Une étude récente sur des exploitations familiales de la région de Marabá (Topall, 2001) montre que deux des paramètres de la fertilité du sol - la teneur en matière organique des sols sous pâturages et les indices de nutrition minérale en azote des plantes fourragères - ne sont pas affectés par l'utilisation des sols par les pâturages. Ils apparaissent stables sur une durée de 25 ans et reproductibles sur le long terme. De plus, le fait que les indices de nutrition minérale en phosphore soient très faibles n'apparaît pas pénaliser la production de matière sèche fourragère (Topall, 2001).

⇒ *La prise en compte des pratiques des éleveurs dans les processus de dégradation des prairies*

Outre la fertilité du sol, différents travaux ont mis en évidence l'incidence des pratiques de gestion des pâturages sur le processus de dégradation : choix d'espèces fourragères inadaptées, absence de fertilisation, surpâturage, rotation incohérente (Serrão et Falesi, 1977 ; Serrão *et al.*, 1978 ; Dantas et Rodrigues, 1980). Des études menées en collaboration en Amazonie brésilienne entre l'Embrapa, l'INPA, l'UFPA et l'IRD ont confirmé, dans le cas des exploitations de l'agriculture familiale, l'incidence des pratiques de gestion sur l'état des prairies cultivées.

Des pratiques inadaptées lors de la défriche, du brûlis ou encore du semis peuvent favoriser le processus de dégradation (Gonçalves et Oliveira, 1982 ; Veiga *et al.*, 1996), l'une des clés de réussite pour installer un peuplement fourrager étant la densité de semis (Veiga, 1995).

Les pratiques se référant à la conduite des animaux, telles que la pression de charge, le temps de repos, sont des plus importantes (Veiga, 1995 ; Topall, 2001). Le sur-chargement des pâturages amazoniens a souvent été évoqué comme une des causes principales de dégradation des couverts cultivés (Teixeira *et al.*, 1973 ; Fearnside, 1980). Mais cette hypothèse est remise en question par Topall (2001) qui considère que le principal facteur de la dégradation des pâturages est le sous-chargement animal. Dans les exploitations familiales, la sous-exploitation des ressources herbagères est une caractéristique assez courante (Topall, 2001 ; Muchagata et Brown, 2003). Il a pour effet de limiter le tallage des plantes à port cespiteux (*P. maximum*, *B. brizantha*), la ramification des espèces stolonifères et donc le taux de couverture des plantes fourragères. Dans ces conditions, les zones non occupées par la graminée cultivée sont favorables au développement des adventices. Le sous-chargement a également pour effet de favoriser l'accumulation de matière sèche rendant obligatoire le brûlis en fin de saison sèche pour obtenir une repousse de bonne qualité. Or le brûlis, sur le moyen et long terme, sélectionne les espèces adventices résistantes. Dans des exploitations bovines en Guyane, des pratiques sont identifiées comme augmentant les risques de dégradation et salissement (pâturage avec une période de repousse très longue et un passage avec une charge instantanée forte, rythmes de rotations réguliers propres à chaque parcelle avec de fortes amplitudes en charge instantanée, irrégularités en terme de rotation et temps de passage avec des niveaux de charge instantanée variables) (Huguenin, 1997).

♦ *Les enjeux de la recherche : la maîtrise des peuplements graminéens cultivés*

Dans cette région où la production bovine est sujet à de grands débats et de nombreuses polémiques, les recherches ont porté sur la mise au point de modèles de gestion plus intensifs afin d'assurer la pérennité des pâturages cultivés et améliorer leur productivité (Dutra *et al.*, 2000). Deux objectifs majeurs sont liés à l'intensification des systèmes herbagers. L'un est de réduire la pression sur l'écosystème naturel amazonien pour l'implantation de nouvelles surfaces prairiales (Serrão et Homma, 1993 ; Faminow, 1998 ; Fearnside, 1999 ; Laurance *et al.*, 2001). Le second est d'améliorer les revenus de l'élevage et de réduire les migrations de paysans (Pichón *et al.*, 1999 ; Vosti *et al.*, 2001). Ce point de vue sur l'intensification des systèmes d'élevage est cependant controversé car des auteurs considèrent que l'amélioration de la productivité des élevages via l'intensification conduirait au contraire à une augmentation des défriches (Perz, 2003).

L'apport de fertilisants, notamment phosphatés, a ainsi fait l'objet de nombreuses recherches pour maintenir la productivité fourragère (Serrão et Homma, 1982 ; Veiga et Falesi, 1986) et ralentir le processus d'envahissement des pâturages. Les travaux ont porté sur les quantités de fertilisants à apporter en fonction des espèces fourragères (Serrão *et al.*, 1979 ; Veiga et Lima, 1985 ; Embrapa, 1980), l'efficacité agronomique et économique des différents apports de phosphore (Teixeira *et al.*, 1973), les périodes pour réaliser les apports (Dias Filho et Serrão, 1982), l'efficacité de la fertilisation pour récupérer les pâturages (Serrão *et al.*, 1979).

Des pratiques inadaptées lors de la défriche, du brûlis ou encore du semis peuvent accélérer le processus de dégradation des pâturages (Gonçalves *et al.*, 1982 ; Veiga, 1995). Dans cette optique, des études ont mis au point des règles et recommandations techniques pour installer un pâturage : préparation de la surface, semis, fertilisation, etc. (Dias Filho, 1983).

Parmi les pratiques de conduite des pâturages, le facteur considéré le plus important pour assurer le maintien du peuplement fourrager est la pression de pâturage (Veiga, 1995). Des travaux ont donc élaboré des règles notamment pour contrôler la pression de pâturage en tenant compte de la hauteur du couvert graminéen à la sortie des animaux des parcelles (Dias Filho et Serrão, 1982), ainsi que déterminer les rythmes de rotation adéquats (Veiga, 1995).

Pour contrôler le développement des plantes adventices dans les pâturages cultivés, des études ont porté sur l'efficacité des différents moyens de lutte (Mascarenhas *et al.*, 1999 ; Dutra *et al.*, 1998) en mettant en évidence les limites, contraintes et avantages des principales méthodes (manuelles, mécaniques, chimiques). Elles ont permis d'élaborer des itinéraires techniques associant la coupe des adventices, le brûlis et les traitements herbicides (Dias Filho, 1998).

3. LA PRODUCTION DE LAIT SUR LES FRONTS PIONNIERS

Outre la production de veaux, une activité de l'élevage bovin sur les fronts pionniers amazoniens est la production de lait. Cette activité est pratiquée essentiellement par des exploitations familiales (Valentim, 2000 ; Veiga *et al.*, 2001b). L'activité laitière est récente en Amazonie car si une petite production a toujours existé dans les exploitations pour la consommation familiale, la commercialisation est réalisée depuis peu d'années. Elle se développe dans toutes les régions amazoniennes c'est-à-dire dans les régions proches des grands centres urbains (région Bragantine, Sud du Pará) comme dans les zones les plus reculées (Transamazonienne). Ainsi depuis quelques années, dans les municipes d'Altamira, Uruará, Brasil Novo, Marabá sur le front pionnier de la Transamazonienne, on assiste au développement d'exploitations agricoles s'orientant dans la production laitière avec la vente

de lait cru ou de fromage. En 1994, par exemple à Uruará, 12 % des exploitations d'élevage commercialisaient du lait ou du fromage (Tourrand *et al.*, 1994).

3.1. La production de lait, une activité de diversification de l'agriculture familiale

La production de lait est développée essentiellement dans le cadre d'exploitations familiales. Tout comme l'élevage allaitant est un facteur de consolidation des systèmes de production familiaux, le lait présente également des avantages certains. Le troupeau a une double finalité de production : lait et viande. Il s'agit d'un élevage allaitant mixte, où les vaches sont traites une fois par jour, le matin dans la très grande majorité des cas. Le veau est ensuite laissé avec sa mère pendant la journée. La production de lait est adaptée aux caractéristiques des systèmes d'élevage en valorisant les bovins de race mixte (Poccard-Chapuis *et al.*, 2001b). Elle ne requiert pas de profondes modifications structurelles. Cette activité est facilement mise en œuvre par les producteurs familiaux (Grijalva, communication personnelle).

Le lait a également un rôle non négligeable dans l'alimentation protéique des familles. Subvenir aux besoins alimentaires des familles fut d'ailleurs l'un des objectifs des programmes de financement FNO en subventionnant l'achat de bovins de race lait-viande (Toni, 2001).

La production laitière est considérée comme une activité de diversification de l'élevage bovin strictement allaitant car elle permet, entre autres, d'accroître le revenu en augmentant la marge dégagée par unité de surface et par animal (Landais, 1995). La production de lait valorise donc mieux le bovin attirant ainsi l'intérêt des petits producteurs (Faminow, 1998 ; Ferreira, 2001). Machado *et al.*, (2000) montrent que l'avantage de cette logique mixte réside dans le revenu obtenu de l'atelier bovin car la vente du lait permet de le doubler. Machado (2000) estime que le lait peut constituer jusqu'à 40 % des revenus globaux de l'atelier bovin. Avec un cheptel de 30 vaches, la vente du lait peut ainsi assurer aux producteurs un revenu quasiment équivalent à celui de la vente des veaux (Poccard-Chapuis *et al.*, 2002). Le lait assure donc une source de revenu conséquente pour les producteurs qui permet d'une part de couvrir les dépenses de la famille et de l'exploitation et d'autre part d'investir dans le système de production (Machado, 2000 ; Poccard-Chapuis *et al.*, 2001b). De plus, une autre spécificité du lait repose sur la fréquence des revenus dégagés. Au contraire de la vente des bovins, les rentrées d'argent sont régulières et réparties tout au long de l'année. Le prix de vente du lait reste également fixe au cours de l'année au contraire des cultures pérennes. Par ses caractéristiques, l'activité laitière détient un rôle non négligeable dans la trésorerie de l'exploitation (Ferreira *et al.*, 1995 ; Tourrand *et al.*, 1998).

Outre l'amélioration de la rentabilité de l'élevage bovin, la production laitière contribue à diversifier les activités agricoles et à diminuer les risques. Avec le lait et la viande, les éleveurs sont ainsi insérés dans deux productions et filières distinctes avec des avantages complémentaires (Poccard-Chapuis *et al.*, 2001b).

La production laitière permet aussi d'améliorer la viabilité du système de production car elle agit comme un facteur d'intégration entre les composantes végétales et animales. Les sous-produits des cultures (écorce de manioc, etc.) peuvent être valorisés dans l'alimentation des vaches laitières. De même, les sous-produits de la production laitière peuvent être utilisés : fumier pour les cultures maraîchères et pérennes (poivre), sérum résultant de la transformation fromagère pour l'élevage de porcs (Ferreira *et al.*, 1995 ; Hostiou, 1998 ; Machado, 2000).

3.2. La participation de la production laitière au développement régional amazonien

Outre les bénéfices pour les exploitations familiales, la production laitière a un rôle à jouer dans le développement régional amazonien. Elle stimule les processus d'union des producteurs et les systèmes associatifs (Poccard-Chapuis *et al.*, 2002). En effet, la production laitière est sans doute l'activité la plus à même d'inciter les producteurs à s'unir, sachant qu'elle concerne potentiellement un grand nombre d'acteurs, qu'elle est dépendante plus que les autres d'une organisation de la filière (collecte et industrialisation quotidienne, conservation des produits finis) et qu'elle conduit à des intérêts communs entre les producteurs (vaccinations, organisation du marché). Les associations comme les filières peuvent jouer un rôle dans l'amélioration technique des systèmes de production avec par exemple l'utilisation en commun d'un tracteur pour le sarclage des pâturages, la circulation d'informations techniques et de pratiques, la gestion génétique avec l'échange de reproducteurs ou la mise en place d'un programme d'insémination, etc. Ainsi les associations de producteurs laitiers ont une importance qui dépasse le cadre de la filière laitière, et concerne l'émergence de moteurs locaux du développement sur les fronts pionniers amazoniens. Les filières lait peuvent avoir un effet bénéfique pour l'agriculture familiale. L'entretien des routes par les industries garantit leur maintien et la facilité des conditions de transport, notamment en saison des pluies. Ce constat est réalisé dans le sud de l'Etat du Pará, dans le municipe de Redenção par exemple. L'activité laitière contribue à stabiliser les producteurs familiaux sur les exploitations et peut limiter les processus de concentration foncière (Poccard-Chapuis *et al.*, 2001b).

L'activité laitière constitue réellement un moteur des dynamiques rurales, tant au niveau des bassins avec la création d'emplois et de revenus qu'au niveau des propriétés avec le démarrage de progressives dynamiques d'intensification (minéralisation, amélioration génétique, introduction de compléments alimentaires, rôle de diffusion auprès des autres producteurs non laitiers, croissance du nombre de producteurs laitiers).

3.3. Le potentiel de développement laitier en Amazonie

3.3.1. La production laitière au Brésil

La production laitière nationale du Brésil est estimée à 22.089 millions de litres pour l'année 2000. Elle est en constante augmentation depuis 20 ans avec un taux d'accroissement de l'ordre de 30 % pour la décennie 1990 – 2000 ¹. La consommation se démocratise et est en pleine croissance, autour de nouveaux produits comme le lait UHT, les yaourts et plus récemment les boissons lactées. Les politiques agricoles brésiliennes stimulent l'émergence d'une filière lait nationale qui soit compétitive sur le plan international. Les gouvernements successifs ont tous estimé que le Brésil possède des avantages comparatifs pour la production laitière, et souhaitent les mettre en valeur sur le marché mondial. Pour s'aligner sur les normes internationales, le gouvernement met en place un programme d'amélioration de la qualité de la matière première, c'est-à-dire du lait cru produit dans les fermes. Ces exigences en termes de qualité du lait sont fixées par une loi brésilienne nommée « portaria 56 » (Embrapa CNPGL, 2001). L'objectif de ce programme est d'améliorer la qualité du lait et des produits dérivés dans les fermes avec des réglementations pour la qualité du lait, la santé animale, les bâtiments et les infrastructures d'élevage.

¹ Source : http://www.megaagro.com.br/lecheria/est_prod_cons_leite.asp

3.3.2. La croissance de la production laitière dans les Etats amazoniens

La participation de l'Amazonie à la production de lait nationale est faible (4,5 % pour l'année 2000) avec un volume estimé à 900 millions de litres pour l'année 2000. Une croissance de près de 50 % de la production laitière dans les états amazoniens est observée entre 1990 et 2000. Les productions des Etats du Pará et de Rondônia ont augmenté à des niveaux plus élevés - respectivement de 64,3 % et de 166,5 % de 1990 à 2000 - que la moyenne nationale brésilienne estimée à 36,5 % sur la même période (Tableau 1-3) (Nogueira, 2001). Le Rondônia est même considéré comme le bassin laitier le plus récent du Brésil car en 5 ans, la production est passée de 200 millions de litres à 650 millions de litres (Ventura, 2001 ; Milkpoint, 2001).

		Production de lait (millions de litres)			Taux	% par Etat
		1990	1995	2000	2000/90	2000
1°	Minas Gerais	4.291	4.763	5.865	36,7	29,7
2°	Goiás	1.072	1.450	2.194	104,7	11,1
3°	Rio Grande do Sul	1.452	1.711	2.102	44,8	10,6
4°	São Paulo	1.961	1.982	1.861	-5,1	9,4
5°	Paraná	1.160	1.577	1.799	55,1	9,1
6°	Santa Catarina	650	815	1.003	54,2	5,1
7°	Bahia	744	668	725	-2,5	3,7
8°	Rio de Janeiro	390	432	469	20,1	2,4
9°	Mato Grosso do Sul	399	455	427	7,2	2,2
10°	Mato Grosso	214	307	423	97,9	2,1
11°	Rondônia	158	202	422	166,5	2,1
12°	Pará	231	308	380	64,3	1,9
13°	Espírito Santo	281	363	378	34,3	1,9
14°	Ceará	294	292	332	13,1	1,7
15°	Pernambuco	313	213	292	-6,5	1,5
16°	Alagoas	149	201	218	46,6	1,1
17°	Tocantins	106	104	156	47,9	0,8
18°	Maranhão	127	145	150	18,2	0,8
19°	Rio Grande do Norte	107	106	145	35,5	0,7
20°	Sergipe	100	66	115	15,3	0,6
21°	Paraíba	155	140	106	-31,8	0,5
22°	Piauí	58	56	77	32,2	0,4
23°	Acre	21	30	41	90,4	0,2
24°	Amazonas	37	49	37	0,2	0,2
25°	Distrito Federal	14	27	36	158,7	0,2
26°	Roraima	-	11	10	-	0,1
27°	Amapá	2	3	4	121,7	0,0
T O T A L		14.484	16.474	19.767	36,5	100,0

Tableau 1-3 : Evolution de la production de lait dans les Etats brésiliens entre 1990 et 2000 (Source : IBGE, Pesquisa da Pecuária Municipal, 2001b)

L'augmentation de la production sur les fronts pionniers est liée à plusieurs facteurs. L'Amazonie dispose d'un important potentiel de développement de sa production du fait du nombre important de paysans ayant des bovins adaptés à la production mixte lait-viande. De plus, depuis quelques années, des industries laitières s'installent en Amazonie. Elles cherchent à bénéficier des faibles coûts de production de la matière première, de la régularité de la production sur l'année pour compenser le saisonnement marqué dans les bassins laitiers traditionnels. La concurrence pour la matière-première lait est moindre en Amazonie car même si des industries laitières s'y installent, ces régions sont encore des espaces vacants,

alors que les autres bassins au Brésil sont le théâtre de concurrences effrénées. Les fronts amazoniens sont ainsi particulièrement attrayants pour les industries laitières qui désirent augmenter leur chiffre d'affaires, et pour les distributeurs de produits laitiers présents sur les gros marchés nationaux qui voient en Amazonie l'opportunité d'investir dans l'industrie.

3.3.3. La construction de filières laitières

Le développement de la production de lait est stimulé par l'installation d'industries (Poccard-Chapuis *et al.*, 2001b). Cette situation n'est cependant pas la seule observée car dans des régions sans industrie, des paysans développent également une activité laitière (Tourrand *et al.*, 1994 ; Veiga *et al.*, 1996). Les filières laitières ne présentent pas les mêmes caractéristiques. Poccard-Chapuis *et al.* (2001b) distingue trois types de filière en Amazonie.

La filière enclavée se caractérise par l'absence d'industries nationales. Dans le contexte actuel, les industries de grande portée ne sont pas intéressées par ces marchés du fait de la précarité des infrastructures routières, de la très faible liaison avec le marché national et du marché local peu important. Le marché du lait est informel : le producteur laitier réalise lui-même la vente de sa production chaque matin auprès de sa clientèle urbaine (épiciers, particuliers). Si cette commercialisation présente des avantages (prix de vente supérieur de 0,20 à 0,30 reais par litre en comparaison avec les autres régions), il induit pourtant une série de contraintes pour le développement de la filière laitière. Le marché local est réduit car les consommateurs ont un pouvoir d'achat faible. Le lait est souvent réservé aux jeunes enfants et aux personnes malades. Ce marché est également peu sûr et soumis à une forte concurrence entre les producteurs pour trouver des clients. La commercialisation du lait concerne un nombre peu important de producteurs car elle est réservée aux éleveurs localisés à proximité du centre urbain. En effet, la distance, mais surtout l'état des routes en saison hivernale, sont des contraintes fortes à la vente journalière par des paysans éloignés de la ville. Ainsi la commercialisation du lait n'a-t-elle débuté que dans le cadre d'opportunités individuelles. Cette filière est caractéristique des villes sur le front pionnier de la Transamazonienne, comme Uruará, et de bon nombre d'autres localités en Amazonie.

Les filières industrielles se développent actuellement dans le sud de l'Etat du Pará (Redenção et São Felix). L'installation d'industries laitières conduit à des bénéfices pour les producteurs car elles leur assurent un marché et la capacité d'augmenter les quantités commercialisées. Les industries fournissent également d'autres services aux éleveurs. Le passage des camions pour collecter le lait dans les propriétés induit des effets bénéfiques pour les familles en diminuant leur enclavement (transport des enfants, des produits, etc.) et en entretenant les routes. Les industries facilitent également l'accès aux intrants (complémentation minérale, produits vétérinaires, crédits pour l'élevage et les équipements agricoles, etc.).

Les filières dénommées de « ceinture verte » se développent dans des régions comme la Bragantine. Les conditions sont favorables à la mise en place d'un bassin laitier car elles bénéficient d'une demande importante du fait d'un marché consommateur développé (nombre de consommateurs, supermarchés) et d'infrastructures routières en bon état. Pourtant les industries laitières nationales sont absentes, et la filière lait se compose de petites industries locales confrontées à des contraintes. Elles sont soumises à la concurrence des grosses industries du Sudeste qui trouvent sur Belém un marché suffisamment important pour y exporter leurs produits. Elles sont également marquées par un manque de matière première car les producteurs laitiers sont peu nombreux et se caractérisent comme des exploitants « urbains » pour qui la terre représente avant tout un objectif de spéculation et d'accumulation.

Ils profitent aussi d'autres opportunités agricoles particulièrement viables et intéressantes (maraîchage, horticulture).

3.3.4. Un marché amazonien importateur

L'Amazonie est un important marché consommateur avec une population pour moitié urbaine (IBGE, 1995). Ce potentiel consommateur peut être un créneau à conquérir en partie par la production laitière locale. A noter aussi que l'Amazonie brésilienne est un marché fortement importateur de produits laitiers des autres états brésiliens car son autosuffisance est estimée entre 20 et 30 % (Embrapa, 1998) et le marché des produits laitiers est détenu à près de 90 % par les grandes industries nationales et internationales.

3.4. Les systèmes lait-viande sur les fronts pionniers amazoniens

La production de lait est développée dans des exploitations familiales présentant des caractéristiques communes.

3.4.1. Des caractéristiques communes de fonctionnement

A. Une activité de l'agriculture familiale

L'activité laitière est une composante des systèmes de production familiaux du fait de la taille des exploitations et du travail reposant sur la famille. Les producteurs résident, dans leur grande majorité, sur leur exploitation. La main-d'œuvre est généralement familiale composée de l'exploitant, avec dans certains cas une aide de la femme et des enfants (Tourrand *et al.*, 1994). Pour compléter leur force de travail, une partie des éleveurs, environ 40 % à Uruará, ont recours à de la main d'œuvre temporaire payée à la journée ou à la tâche (Vieira *et al.*, 2001). Les ouvriers sont embauchés pour réaliser les travaux requérant une force de travail importante que la cellule de base¹ n'est pas à même de réaliser, tels que la défriche forestière pour l'implantation d'une prairie, le nettoyage manuel des surfaces en herbe. Des exploitants emploient de la main-d'œuvre salariée à temps plein. Si cette pratique est courante en région Bragantine, elle l'est moins dans les autres zones. Ainsi, les éleveurs laitiers sont seulement 8 % à employer des ouvriers agricoles permanents, contre 57 % en Bragantine (Hostiou, 1998). Sur le front pionnier de la Transamazonienne, la production laitière est développée sur des exploitations de 170 ha en moyenne (Carvalho et Tourrand, 2000).

B. Des systèmes mixtes lait-viande

Le troupeau moyen par exploitation laitière se compose d'une centaine de têtes avec en moyenne 40 femelles (Tourrand *et al.*, 1994). Les projets des éleveurs ne sont pas uniquement orientés vers le lait car ils développent deux activités : le lait et la viande à partir du même cheptel (Faminow, 1998). Les vaches sont utilisées comme reproductrices pour l'activité de naissance et comme laitières pour la commercialisation du lait. Lors de leur période de lactation, les femelles sont traitées une fois par jour, en règle générale, de bonne heure le matin. Le veau est élevé avec sa mère jusqu'à son sevrage entre six et neuf mois. Les veaux constituent une source de revenu importante, conduisant généralement à caractériser le lait

¹ Il s'agit des travailleurs permanents pour qui l'activité agricole est prépondérante en temps et en revenu et qui organisent le travail de l'exploitation (Dedieu, 2000).

comme un sous-produit de l'élevage bovin allaitant (Tourrand *et al.*, 1999). Pourtant Vieira *et al.* (2001) indiquent qu'une partie des éleveurs laitiers (72 %) qualifient le revenu obtenu du lait comme principal, même s'il présente peu de différence avec celui perçu des veaux. Les bovins sont issus de mélanges entre des races taurines et zébus. Les croisements sont divers, car outre le Gir, le Nelore, la Holstein, on retrouve également les races de zébus Indu-Brasil, Tabapuã et des races de taurins Simmental, Brune des Alpes, etc. (Figure 1-7). Ce cheptel est caractéristique de l'agriculture familiale au Brésil car on le retrouve dans toutes les régions.



Figure 1-7 : Troupeaux laitiers dans les exploitations laitières familiales en Amazonie brésilienne

La production laitière est variable d'une vache à l'autre avec 300 à 1800 litres par an, et une majorité des vaches produisant environ 600 litres/an. La période de lactation dure de 5 à 9 mois, et est induite par le sevrage du veau. A Uruará, la production moyenne annuelle par exploitation est estimée à 17.500 litres (Tourrand *et al.*, 1998) avec 75 % des exploitations produisant moins de 20.000 litres par an. Le plus souvent, les troupeaux bovins de l'agriculture familiale sont en phase de croissance (Fichtl, 1999 ; Ferreira, 2001). Son

exploitation se fait de façon irrégulière dans le temps, en fonction des nécessités et des opportunités de vente. Les produits vendus sont soit les veaux après sevrage (6 à 9 mois), soit des jeunes taurillons (12 à 15 mois). Les jeunes femelles sont en principe intégrées au troupeau reproducteur. Les achats sont rares, voire inexistant, en dehors des mâles destinés à la reproduction.

C. Le pâturage, base de l'alimentation des troupeaux bovins

Dans les exploitations familiales sur la Transamazonienne, la surface en pâturage est estimée en moyenne à 100 hectares (Carvalho et Tourrand, 2000). L'herbe constitue la base de l'alimentation des troupeaux bovins. A Uruará, l'unique complémentation alimentaire distribuée est le sel minéral (Tourrand *et al.*, 1998). Dans d'autres régions, notamment la Bragantine, les éleveurs complètent le bétail en leur distribuant des sous-produits de récolte ou des déchets des industries agro-alimentaires (Hostiou, 1998).

Les prairies sont implantées sur défriche forestière selon la méthode abattis-brûlis. L'espèce prédominante est *Brachiaria brizantha* semée en association avec des cultures annuelles (Figure 1-8). Les parcelles sont délimitées par des clôtures en fil barbelé. Les prairies sont entretenues par des pratiques de sarclage manuel et de brûlis. Tous les travaux sont réalisés manuellement nécessitant donc une force de travail importante. En effet d'après Topall (1990), un homme seul peut entretenir 15 hectares de prairies par an, or dans les exploitations laitières, les surfaces en herbe sont généralement supérieures (Vieira *et al.*, 2001).

D. Des systèmes herbagers extensifs

Dans ces fermes, les troupeaux bovins sont conduits toute l'année au pâturage. Les systèmes d'élevage laitier se caractérisent comme des systèmes herbagers car ils reposent sur la clôture et la culture de l'herbe et comme extensifs dans le sens où ils utilisent peu voire pas d'engrais chimiques (Landais et Balent, 1993). Ils se caractérisent par des faibles niveaux d'équipement, d'intrants et de technologies (Azevedo *et al.*, 1994 ; Embrapa, 1995).

Les études réalisées sur les systèmes d'élevage laitier dans différentes régions amazoniennes considèrent que la principale contrainte est la faible productivité laitière des femelles (Ferreira *et al.*, 1995 ; Tourrand *et al.*, 1998 ; Hostiou, 1998 ; Machado, 2000) avec une production journalière par vache de 4 à 5 litres. Les systèmes laitiers se caractérisent comme étant peu productifs dans toute l'Amazonie (Mendonça et Magalhães, 1990). En considérant une production annuelle moyenne de 17.000 litres de lait produit sur 100 ha en herbe, qui est la surface en herbe moyenne dans les exploitations laitières à Uruará, la productivité des surfaces ne dépasse pas 170 litres de lait par hectare et par an. Ce paramètre est inférieur à la moyenne nationale brésilienne estimée à 800 kg de lait/ha/an (Corsi *et al.*, 1992). Cette faible productivité limiterait la rentabilité des élevages laitiers (Embrapa, 1998).

Les faibles indices de productivité résultent d'un ensemble de facteurs dans les domaines de l'alimentation, de la conduite reproductive et sanitaire du cheptel. Dans ces systèmes où les bovins sont alimentés à l'herbe toute l'année, l'alimentation est considérée comme le principal facteur limitant la productivité animale (Machado *et al.*, 2000 ; Veiga et Tourrand, 2000). Dans les exploitations, les ressources en herbe ne sont pas correctement exploitées en qualité et quantité (Simão Neto, 1986) ce qui limiterait la productivité laitière des femelles ainsi que la durée de vie des prairies.



Figure 1-8 : Pâturages cultivés (*Brachiaria brizantha*) dans les exploitations laitières familiales en Amazonie brésilienne

3.4.2. Les recherches menées sur l'élevage laitier en Amazonie

La production laitière représente un enjeu pour consolider et assurer la viabilité des systèmes de production familiaux car :

- Cette activité représente de multiples avantages, notamment pour les trésoreries familiales.
- La région amazonienne, importatrice de produits laitiers, représente un marché à conquérir en partie par la production locale.
- La filière est actuellement en plein développement avec l'installation d'industries de transformation.

L'activité laitière dans les fermes familiales en front pionnier amazonien fait l'objet de plusieurs projets de recherche et recherche-développement depuis quelques années (Embrapa, 1998). Dans un cadre général de consolidation de la viabilité des systèmes de production familiaux sur les fronts pionniers amazoniens, la coopération franco-brésilienne, dont les principaux organismes sont l'Embrapa Amazônia oriental, l'Université Fédérale du Pará et le CIRAD, développe un programme orienté sur la production laitière. Il englobe différentes actions de recherche-développement dont la finalité est formulée de la manière suivante : « consolider la rentabilité des élevages laitiers par l'augmentation de la productivité des vaches en améliorant l'alimentation, la santé et la génétique ».

4. LA PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE : ABORDER LA QUESTION DE LA PERENNITE DES PRAIRIES CULTIVEES DANS LES FERMES FAMILIALES LAIT-VIANDE

4.1. Un discours scientifique considérant la dégradation des prairies cultivées comme un frein à la viabilité des systèmes lait-viande herbagers

Dans les exploitations familiales d'élevage produisant du lait, les prairies constituent la base de l'alimentation des troupeaux bovins et la première forme de mise en valeur agricole des terres. Le discours scientifique considère que la dégradation des prairies est un frein à la viabilité de ces systèmes laitiers herbagers. La dégradation des pâturages cultivés se caractérise par une diminution de la productivité fourragère (Serrão *et al.*, 1978), et un envahissement progressif par une flore adventice. Le développement des adventices dans la prairie entraîne :

- une modification de la composition de la pâture avec la disparition de l'espèce graminéenne au profit d'une flore adventice composée de plantes indésirables herbacées, ligneuses et subligneuse,
- une diminution de la capacité productive des pâturages (Teixeira *et al.*, 1973), c'est-à-dire de la quantité d'herbe pouvant être pâturée par les troupeaux et des gains de poids des bovins,
- une perte complète à terme de la productivité fourragère : quand le pâturage est complètement envahi et donc ne peut plus être exploité par les bovins, il est alors abandonné au recru forestier. Le producteur est alors contraint d'implanter une nouvelle surface en herbe sur la forêt,
- des charges en travail et monétaires élevés : les moyens de lutte contre le développement de la flore adventice représente le premier coût de production dans les exploitations

(Machado, 2000). Les principales méthodes de lutte reposent sur l'emploi de la main-d'œuvre pour couper et/ou arracher manuellement les plantes adventices.

Un enjeu pour la recherche est de maintenir des prairies pérennes pour consolider la durabilité des systèmes lait-viande (Embrapa, 1998), c'est-à-dire pour :

- garantir le développement de l'élevage lait-viande,
- assurer la reproductibilité et la stabilité de ces élevages

En ce sens, des recommandations techniques sont prescrites, basées sur le contrôle de la charge animale, l'apport régulier de fertilisants (phosphore), un brûlis proscrit.

4.2. Des systèmes d'élevage instables et complexes : des situations diverses et évolutives

Les données bibliographiques existantes sur les systèmes agraires familiaux en Amazonie ainsi que ma propre expérience me conduisent à identifier une caractéristique majeure des systèmes laitiers : leur complexité quant à la diversité des situations rencontrées et à leur dynamique d'évolution à court terme.

4.2.1. Des fonctions du lait non stabilisées dans les systèmes de production

Si les éleveurs laitiers se caractérisent par une même production – le lait pour la vente, les situations rencontrées sont marquées par leur diversité. Le tableau 1-4 recense les principales caractéristiques des structures de production d'exploitations laitières à Uruará en 1994 (Tourrand *et al.*, 1994). La diversité se caractérise pour la main d'œuvre (nombre d'adultes par exploitation susceptibles de participer aux travaux agricoles), pour les surfaces de l'exploitation et en pâturage, pour les effectifs de vaches laitières et de bovins ainsi que pour la production laitière obtenue sur une année. L'importance du lait par rapport à l'activité d'élevage et aux autres productions dans les systèmes se révèle différente. Dans les fermes développant une production laitière en région Bragantine, quatre types de systèmes sont identifiés : le système petite production familiale, le système diversifié, le système spécialisé lait, le système type fazenda (Hostiou, 1998) (Tableau 1-5).

		Moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale
Main d'œuvre	Nombre d'adultes	4,7	1	12
Surface (en ha)	Exploitation	136	13	500
	Pâturage	100	12	220
Effectif bovin	Troupeau	92	12	250
	Vaches laitières	24	6	60
Production laitière	Litres/an/exploitation	17.390	3.600	63.000

Tableau 1-4 : Diversité des structures de production dans des élevages laitiers à Uruará (Source : Tourrand *et al.*, 1994).

Les systèmes familiaux en Amazonie sont en pleine et constante évolution à très court terme : agrandissement, changement de production, etc. Ainsi les projets de production des éleveurs ne sont pas « figés » dans le sens où ils peuvent évoluer à court terme. Les élevages laitiers sont inscrits dans des processus de construction divers, se situent à des stades différents d'évolution. La place de l'activité laitière est fluctuante (IAI, 2001). Pour des éleveurs, le lait est une activité développée depuis de nombreuses années et constitue la base de leur système

de production, alors que pour d'autres cette activité est beaucoup plus récente. Ainsi deux types de systèmes laitiers se distinguent : les laitiers spécialisés et les laitiers par manque d'alternatives. Le premier groupe se consacre exclusivement à l'activité laitière sans projet de diversifier les activités agricoles. Ces éleveurs ont développé cette activité par goût et tradition. A l'inverse, les éleveurs du second groupe ont développé le lait faute d'autres alternatives durables suite à des contraintes avec l'atelier de cultures pérennes qui pendant de nombreuses années a constitué la principale source de revenu.

	Type 1 Autosubsistance	Type 2 Diversifié	Type 3 Spécialisé lait	Type 4 « Fazenda »
Main-d'œuvre	Uniquement familiale	Diversifiée	Diversifiée	Permanente
Surface en herbe	8 ha	24 ha	38 ha	260 ha
Espèce(s) fourragère(s)	Monoculture	Monoculture	Diversification	Diversification
Système de conduite	Alterné	Rotatif	Rotatif	Rotatif
Vaches laitières	5	10	30	61
Quantité vendue	Nulle	22 L	80 L	140 L
Destination	Autoconsommation	2/3 vente (2/3 au consommateur)	100 % vente (4/5 laiterie)	100 % vente (2/3 laiterie)
Revenu agricole	Vente de bovins, productions végétales	vente de bovins, lait, productions végétales	vente de bovins, lait	vente de bovins, lait

Tableau 1-5 : Principales caractéristiques des types d'élevage laitier identifiés en région Bragantine (Hostiou, 1998)

4.2.2. Des niveaux de maîtrise des ressources herbagères variables

Des différences sont identifiées entre les fermes quant à la conduite du troupeau bovin (allotement), à l'utilisation des prairies, aux interventions culturales (Hostiou, 1998 ; Hostiou, 1999 ; Muchagata et Brown, 2003). Les modes de gestion des prairies par les éleveurs s'avèrent éloignées des préconisations établies. A partir de constats en milieu paysan (Hostiou, 1998 ; Moulin, 1998 ; Hostiou, 1999), l'état des prairies est très hétérogène entre les parcelles d'une même ferme et entre les exploitations. Les niveaux de maîtrise des ressources herbagères des couverts prairiaux sont très différents d'une exploitation à l'autre.

4.3. Reformuler la problématique sur les prairies cultivées dans les fermes lait-viande

Ces caractéristiques des élevages lait-viande m'ont conduit à reconsidérer l'approche pour aborder la problématique des prairies cultivées. Il est apparu nécessaire d'aborder la problématique des prairies en la situant par rapport à la question de la durabilité des élevages lait-viande. En effet, les fermes produisant du lait, en zone de frontière agricole, se caractérisent par la diversité et la dynamique de la place du lait dans le fonctionnement du système. Des questions se posent quant aux fonctions de la production de lait et à ses évolutions dans le fonctionnement de ces exploitations. Autre point important, le maintien de prairies ne paraît pas poser de problème particulier à tous les éleveurs. La pérennité des peuplements graminéens cultivés ne semble pas non plus être au centre de toutes les stratégies de ces producteurs.

Deux questions sont essentielles :

La gestion des prairies, notamment le maintien de prairies pérennes, est-elle une entrée clé pour appuyer et stabiliser les exploitations lait-viande en zone de frontière agricole amazonienne ?

Quelles sont les perspectives d'évolution et le devenir de ces systèmes en Amazonie ?

J'ai ainsi privilégié une approche visant à une meilleure compréhension du fonctionnement des élevages lait-viande par la qualification et la caractérisation des diversités :

- du rôle de l'activité laitière et des ressources herbagères dans les exploitations : l'objectif est de comprendre la place de l'activité laitière et du pâturage dans le fonctionnement du système,
- des pratiques et stratégies de gestion des prairies : sans comprendre les motivations des exploitants pour leur atelier laitier et leur territoire en herbe, les possibilités de faire évoluer les systèmes restent limitées. L'étude des pratiques est un moyen pour faire émerger les stratégies et comprendre les motivations.

Les objectifs de la recherche sont sur le plan scientifique sont d'apporter des connaissances sur les caractéristiques et le fonctionnement des systèmes laitiers en zone de front pionnier. A partir des résultats, les objectifs de recherche-développement sont :

- de proposer des orientations pour la gestion des prairies cultivées dans des exploitations laitières familiales,
- d'identifier les éléments à prendre en compte pour appuyer le développement de systèmes laitiers durables en zone de front pionnier amazonien.