

CIRAD-EMVT
10, rue Pierre Curie
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, avenue du Général de Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique
Paris-Grignon
16, rue Claude Bernard
75005 PARIS

Muséum National d'Histoire Naturelle
57, rue Cuvier
75005 PARIS

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

PLACE DE L'ELEVAGE DANS LES SYSTEMES DE PRODUCTION AGRICOLE EN AMAZONIE BRESILIENNE.

par

Rui LUDOVINO

année universitaire 1994-1995

CIRAD



000075646

Place de l'élevage dans les systèmes de production agricole en Amazonie brésilienne.

1. Introduction.

Dans le contexte du développement agraire de l'Amazonie, l'élevage, a indubitablement, un rôle de grande importance. Son expansion, en se substituant aux forêts, pendant les dernières trois décennies, est un motif d'interrogation, et cela, en raison des faibles niveaux de durabilité technologique, socio-économique et surtout écologique (SERRÃO, 1992).

Comme résultat, l'élevage bovin, partie importante du programme de développement agricole de cette région, est l'objet d'une polémique importante. Cette polémique concerne surtout les grandes fermes d'élevage. Mais l'élevage bovin est aussi l'activité, principale ou secondaire, de nombreuses fermes de petite taille, souvent à caractère familial. Ces exploitations contribuent d'une façon importante à l'organisation sociale et productrice de la région (TOPALL, 1990; CASTELLANET, SIMÕES et FILHO, 1994).

La déforestation en masse pour le développement agraire est le résultat de politiques mal conçues et qui ont stimulé l'élevage extensif, menaçant la stabilité de l'écosystème naturel (LÉNA, 1991).

La caractéristique dominante des systèmes d'élevage est la dégradation du pâturage, contribuant à une baisse d'efficacité biologique et économique de ce type d'activité. D'une part, les écologistes accusent l'élevage d'être la principale cause de dégradation de l'écosystème amazonien, qu'ils classent comme non viable sur le plan agronomique et socio-économique. D'autre part, les agents de développement considèrent l'élevage comme une activité capable d'ouvrir les frontières du développement et de permettre une bonne utilisation de la terre, du capital et de la main d'oeuvre.

La majorité des analyses qui condamnent l'élevage datent des années 60 et 70. Des années pendant lesquelles l'ouverture des frontières par l'élevage posait, des problèmes tels que le manque de connaissance de l'environnement. Une telle conjoncture eut pour conséquence un appui technico-scientifique et technologique insuffisant, une spéculation des terres et une inefficacité des crédits (LÉNA, 1991).

Cependant, l'élevage, à l'origine de la détérioration et par là de la réduction des forêts, est aujourd'hui une réalité incontournable, conséquence de l'augmentation de la densité démographique et de la demande des produits animaux.

PREMIERE PARTIE : DESCRIPTION DE LA REGION D'ETUDE.

2. Le Brésil.

Plus qu'un pays en Amérique du Sud, le Brésil est un continent dans le continent, présentant une surface totale de 8.511.965 Km² et 150 millions d'habitants. On distingue cinq grandes régions naturelles:

- a) Le Nord compte six états dont celui de l'Amazonie, sujet de cette synthèse.
- b) Le Nordeste est composé de neuf états. Ses caractéristiques principales sont une grande richesse culturelle et une grande pauvreté du sol.
- c) Le Sud-Est, constitué de quatre états, représente le centre industriel et financier du pays. C'est là que vit 50% de la population du pays sur 11% de la surface du territoire.
- d) Le Centre-Ouest est la dernière région à connaître une explosion grandissante. La création de Brasília a redonné un grand dynamisme à cette vaste région d'agriculture et d'élevage.
- e) Le Sud est la région qui a connu le plus fort taux d'immigration européenne. Un grand nombre d'immigrants sont devenus *gaúchos* ou agriculteurs. C'est la région des *churrascos*, succulente viande de boeuf grillée au feu de bois.

Le pays est ainsi une terre de contrastes: forêt inondées contre steppes arides, matérialisme contre spiritisme, richesse contre pauvreté, et surtout un pays caractérisé par un choc culturel permanent, conséquence directe d'une société multiraciale.

Se situant dans l'hémisphère austral, l'été se déroule de décembre à mars, et l'hiver de juin à septembre.

L'économie est le problème crucial du Brésil. Sur une terre naturellement pauvre, les latifundistes ont depuis des siècles pratiqué une culture extensive sans limite: la canne à sucre, le riz, le café et les bovins épuisèrent ainsi des surfaces considérables. Aujourd'hui, les besoins et la force des grands propriétaires se sont multipliés face aux petites fermes qui pratiquent une culture intensive, bien plus productive à l'hectare, et souvent de subsistance. Les grands propriétaires n'ont cessé d'accroître la surface de leurs domaines et laissent une partie de celle-ci en friche dans l'attente d'une plus-value foncière. Sur les terres cultivées, la production est basée préférentiellement sur les cultures d'exportation qui sont favorisées par les banques, en raison des devises qu'elles rapportent. Ainsi le soja chasse le haricot noir, la canne à sucre remplace le maïs, le riz et le manioc (aliments des pauvres) (LÉNA, 1991).

Un vaste plan de réforme agraire vit le jour en 1985. Il s'agissait d'exproprier des grands propriétaires fonciers afin d'implanter 1.5 millions de familles de paysans pauvres. Cet

ambitieux projet en ne tenant pas compte du poids de l'argent et de la corruption échoua. Doublement chassés de leurs terres par la sécheresse et par la simple loi du plus fort, plusieurs centaines de milliers de paysans viennent chaque année grossir les bidonvilles et accroître la criminalité.

3. L'Amazonie.

Partagé par 9 pays, le bassin amazonien s'étend sur environ 7.000.000 Km² (Figure 1). L'Amazonie brésilienne occupe une surface de 4.990.530 Km² et est la plus vaste région du Brésil (59% du territoire) et la moins peuplée aussi (18 millions d'habitants).

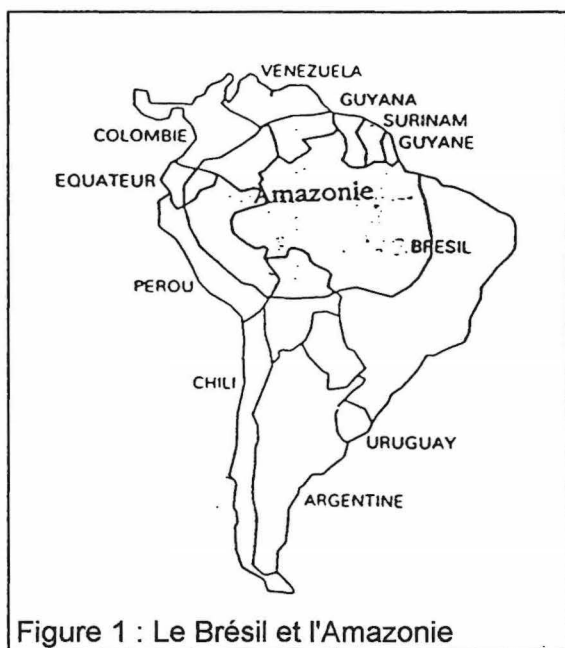


Figure 1 : Le Brésil et l'Amazonie

Malgré son inestimable richesse en ressources minérales, végétales et animales, formant des écosystèmes bien caractéristiques, l'Amazonie est une des régions plus pauvres du Brésil, où les perspectives de développement dans les conditions actuelles, sont très réduites.

Presque entièrement recouverte par la forêt équatoriale sempervirente (70 % des terres), à l'exception des zones d'inondation, comme l'île de Marajó, occupées par des savanes, elle compte près de 2000 espèces d'oiseaux, 1500 de poissons et au moins 250 de mammifères. La forêt amazonienne renouvelle à elle seule

50% de l'oxygène de la planète. L'Amazone, avec ses 6300 Km, est le plus long fleuve du monde. Il charrie 20% des eaux douces du monde et il est nourri par des milliers de fleuves et de rivières. À la saison des crues, sa largeur peut atteindre à certains endroits jusqu'à 20 Km.

On distingue trois types de végétation:

a) La forêt vierge proprement dite avec des arbres de 30 à 60 m de haut, tellement dense et touffue que la vie animale ne peut exister que dans la faîte des arbres. Cette forêt se situe entre les interfleuves, non inondables, reposant sur des grès ou des sables plus ou moins fertiles.

b) Les *várzeas*, terres inondées pendant plusieurs mois, à végétation moins touffue et qui comprend le fameux *Hevea brasiliensis*, l'arbre à caoutchouc. Bénéficiant des dépôts alluvionnaires apportés par les crues, les terres de *várzea* sont très fertiles.

c) Les *Ipagós*, terres inondées de façon permanente avec des arbres d'une vingtaine de mètres maximum et des sous-bois assez denses.

Les deux principales villes sont Belém, située non loin de l'embouchure de l'Amazone, et Manaus, en plein coeur de la forêt.

En Amazonie il n'existe pas de saison à proprement parler. Il y a plutôt deux périodes: celle des pluies (*chuvas*) torrentielles qui s'étend de novembre à avril et celle de mai à octobre avec beaucoup moins de pluies et d'une douceur très appréciée. Juin est le moment où le niveau des eaux est le plus élevé. À partir de juillet s'amorce une décrue plus au moins rapide. La nuit est de temps en temps froide et humide.

3.1. La nouvelle vocation économique de l'Amazonie. La colonisation et la réforme agraire.

La nouvelle stratégie économique mise en place pour valoriser cette région pose beaucoup de problèmes écologiques. Les autorités décidèrent, au début des années 70, d'assurer un développement rapide des régions traversées par la transamazonienne en installant le long de la route quelques milliers d'agriculteurs et leurs familles, venant principalement du Nordeste. Cette nouvelle colonisation devait amener à la création de nouvelles régions et villes et fixer les populations. Les difficultés liées aux conditions climatiques, mais surtout les promesses non tenues en termes d'investissement et de soutien matériel et moral des nouveaux colons en découragèrent beaucoup (LÉNA, 1991). L'inaptitude de la bureaucratie et l'expulsion illégale des petits paysans par les grandes compagnies firent le reste. L'expérience se révéla un échec et le gouvernement changea, à partir de 1975, de stratégie. Au lieu de tenter d'occuper démographiquement le terrain, on allait occuper économiquement en définissant des pôles de développement et en les remettant dans les mains des multinationales, avec multiples avantages fiscaux...Des milliers d'hectares furent donc distribués aux grands pour une bouchée de pain. D'énormes espaces forestiers ravagés par les défoliants. Les bulldozers et le feu achevèrent de libérer le terrain pour la création des pôles de développement.

D'abord pôles agro-pastoraux, lorsque il s'agit de mettre en place l'élevage extensif sur prairies artificielles de bovins spécialement acclimatés (zébus et autres) (SERRÃO, 1992). Une telle forme d'exploitation nécessite évidemment peu de main d'oeuvre et ne présente bien sur aucun intérêt pour le peuplement et la mise en valeur d'une région. Ensuite, pôle agro-minier, lorsque il s'agit d'exploiter les gisements de fer du plateau de Carajas, de bauxite du Rio Trombetas ou de Manganèse de l'Amapa.

3.2. L'Amazonie est encore une enclave.

Les matières premières (bois et minerais) sont exportées dans leur quasi totalité. Les transformations locales en produits manufacturés sont excessivement réduites. D'autre part le marché urbain (55% de la population) est, y compris au plan alimentaire, approvisionné en grande partie par le Sud du pays.

3.3. L'Amazonie est l'une des dernières zones de front pionnier.

L'économie y fonctionne sur un mode extractif. Les grands propriétaires fonciers comme les très nombreux colons spontanés et officiels y pratiquent une agriculture et un élevage sur brûlis simple et efficace : Défricher, brûler, semer et recommencer ailleurs quand l'écosystème est dégradé (BONNAL et CLOUET, 1991).

Ces pratiques ont des effets dévastateurs sur les ressources forestières. Un état, la Rondônia, est largement défriché et le processus est très actif le long des routes transamazoniennes.

3.4. La production de produits d'origine animale en Amazonie.

La possibilité d'exportation de produits d'élevage, principalement viande bovine, d'origine amazonienne ne doit pas être négligée, même si l'élevage doit fournir, prioritairement, les demandes des habitants de la région en viande et en lait et produits dérivés (JARVIS, 1986).

Le troupeau bovin actuel de l'état du Pará, soit environ 6 millions de têtes, est suffisant pour fournir les demandes en protéine de sa population actuelle (6 millions d'habitants). Ces estimations et les récentes améliorations techniques de l'élevage permettent de conclure qu'en environ 50% des surfaces déjà défrichées pour l'élevage de la région peuvent produire les produits nécessaires à la population au moins jusqu'au l'an 2000 (SERRÃO, 1992). Les autres 50% de la surface doivent être utilisés pour promouvoir la régénération forestière et le développement agricole et forestier, qui doivent apporter à la population locale des bénéfices économiques, sociaux et écologiques supérieures. Cependant, le Brésil est un des pays importateurs de viande, surtout d'origine bovine, ce qui permettra une substitution de la viande importée par une viande amazonienne, et en conséquence permettre d'améliorer l'équilibre financier du pays (JARVIS, 1986).

Des études récentes suggèrent que la région amazonienne a un potentiel agricole et d'élevage bien supérieur à celui estimé préalablement (JARVIS, 1986).

DEUXIEME PARTIE : LES SYSTEMES.

4. Les systèmes.

4.1. Le modèle extensif.

Le modèle extensif est le plus pratiqué en Amazonie. Les grands propriétaires fonciers comme les très nombreux colons spontanés et officiels pratiquent une agriculture et un élevage sur brûlis simple et efficace : Défricher, brûler, semer et recommencer ailleurs quand l'écosystème est dégradé (BONNAL et CLOUET, 1991).

La situation aggravée par l'insuffisante valorisation des produits amazoniens contribue à une exploitation prédatrice des ressources, et au déplacement du front pionnier (CLOUET et PICARD, 1992).

Les grandes *fazendas* et les très nombreuses petites exploitations agricoles possèdent des bovins et la formation d'un troupeau est l'objectif de la majorité des familles (FAO, 1991; TOPALL, 1991; TOPALL et MACHADO, 1994).

Il y a trois raisons principales à cela:

- La productivité du travail de l'élevage bovin est, par ailleurs, deux à trois fois supérieure à celle des cultures annuelles;
- Le risque agricole lié à cette activité est extrêmement faible;
- Le fait que les bovins puissent être déplacés, qu'ils soient des produits dont la mise sur le marché est continue, et qu'ils se commercialisent dans des conditions bien meilleures que les productions de cycle annuel, telles que le riz.

Ainsi, dans des conditions de grand isolement géographique où se trouvent la majorité des exploitations de la région, les bovins sont capables d'améliorer les performances techniques et économiques des fermes.

Il existe deux types d'établissements:

□ **Agriculture familiale.** Les familles pratiquent des productions diversifiées qui associent la production agricole (riz, maïs, manioc, haricot, etc.), les petites élevages (volaille et porc), l'élevage de bovins et souvent les vergers de cultures pérennes et semi-pérennes principalement destinées à la consommation familiale (banane, café, cacao, orange, citron, mangue, etc.). La chasse et la pêche sont des sources importantes de protéines pour les familles. La cueillette des fruits natives (châtaigne du Pará, *babaçu*.

cupuaçu) sert à la consommation par les familles aussi comme à la commercialisation. Les ventes de riz et de bovins sont les principales ressources de ces exploitations.

□ **Fazendas.** Caractérisés par leur grande surface ces établissements pratiquent surtout la production extensive de bovins à vocation viande.

4.1.1. Description et fonctionnement du système d'élevage extensive.

I - Itinéraires techniques des cultures agricoles et des cultures fourragères.

Ces deux types de cultures bénéficient de la même gestion agricole. L'agriculture familiale et les *fazendas* ont en commun les formes d'exploitation de la forêt.

Les cultures agricoles annuelles pratiquées dans la région sont le riz, le haricot, le manioc et le maïs. Le riz et le maïs sont destinés surtout à la consommation humaine alors que le manioc est principalement destiné aux porcs et le maïs aux volailles. Cependant, les familles consomment aussi du manioc et de l'igname et les volailles du riz (son et grains) (SERRÃO, 1992).

Le riz est planté en culture pure, mais aussi en association avec le maïs et le manioc. Il peut aussi être associé à l'implantation d'un couvert fourrager.

Les producteurs utilisent différentes variétés de riz, selon la durée du cycle et la qualité du grain.

Les pâturages sont plutôt à dominante *Panicum maximum* (*colonião*). La reproduction de cette espèce par bouture est extrêmement facile. Les agriculteurs ont aussi l'habitude de prélever les semences des plantes pour la formation des nouveaux pâturages. Pour être un matériel biologique de multiplication facile et aussi pour être un fourrage de haute valeur nutritive, le *Panicum maximum* prend une place très importante dans les pâturages de la région. Cependant, étant un fourrage disséminé sur le champ en bottes, il occupe relativement mal le sol, favorisant l'érosion et en conséquence la perte de fertilité (TOPALL, 1991).

Autres espèces fourragères qui occupent mieux le sol, toutes appartenant au genre *Brachiaria*, et toutes présentes dans les pâturages:

- *Brachiaria humidicola* (*kikuyu*);
- *Brachiaria mutica* (*brachiária da água*);
- *Brachiaria ruziziensis*;
- *Brachiaria brizantha* (*brizantão* ou *brachiarão*).

L'année agricole est rythmée par l'alternance de la saison des pluies, de novembre à avril, et de la saison sèche, de mai à octobre.

Le cycle culturel commence entre juin et août avec la défriche d'un couvert forestier. Il s'agit soit d'une forêt vierge, soit d'une repousse forestière ayant au moins cinq ans.

La défriche forestière se fait en deux phases:

□ La *broca* qui consiste à couper les arbres ayant jusqu'à 50 centimètres de diamètre. Ce travail est réalisé à l'aide d'une *roçadeira de broca*. Ce premier nettoyage du terrain permet ensuite de passer à la partie plus dangereuse et la plus longue de la défriche:

□ La *derruba* de la forêt, c'est à dire la coupe des arbres de plus de 50 centimètres de diamètre. Ce travail se fait à la hache et à la tronçonneuse. Les arbres peuvent atteindre plus de 30 mètres de hauteur. Ce travail est dangereux, la chute du tronc comportant des risques. L'utilisation d'une tronçonneuse permet de réaliser ce travail quatre à cinq fois plus vite qu'à la hache.

Après que la biomasse sèche et le brûlis aient été effectués pendant les mois d'août et septembre. À partir de cette phase il peut y avoir des différences (TOPALL, 1990) :

- Pour les exploitations familiales, la culture produite après le brûlis est essentiellement le riz. Plusieurs fois les paysans plantent le riz en association avec le maïs et le manioc. Si l'agriculteur veut faire un pâturage, il plante des boutures ou alors il sème des semences des espèces fourragères un mois après l'installation du riz.

- Pour le *fazendeiro* l'implantation des pâturages peut s'effectuer directement après le brûlis. Mais cette pratique est très rare: généralement le gestionnaire passe un accord avec un ouvrier agricole, sans terre, de la région. Il prête la terre où doit être cultivé le riz. L'année suivante la culture du riz laisse place à une culture fourragère. Dans ce cas de figure, seuls le riz et le maïs peuvent être semés car le manioc et le haricot gênent la croissance des fourrages.

Pour les petits producteurs la formation de pâturages après la culture de riz valorise le travail de la *derruba*. Pour le *fazendeiro* l'association permet un moindre coût de formation des pâturages (TOPALL, 1991).

Les pâturages ont besoin d'un ou deux nettoyages de *juquira* (repousses ligneuses) par an. Cependant ce nettoyage des pâturages peut être réparti tout au long de l'année. En revanche la culture du riz nécessite d'être réalisée suivant certaines périodes. La *broca*, la *derruba*, les *capinas* et la récolte, sont des activités qui témoignent d'un travail intense. Ces périodes sont liés au climat:

- Le retard de la broca et derruba augmente le risque de défavoriser le brûlis victime alors de l'arrivée des pluies.
- Le mauvais brûlis augmente la quantité de mauvaises herbes.
- Le retard des capinas défavorise le développement végétatif des cultures et donc leur rendement final.
- Tout au long de la vie d'un pâturage le moment le plus risqué est celui de sa formation.
- L'association d'un pâturage avec d'autres cultures peut provoquer la perte des plantes fourragères.

Selon les agriculteurs et les gestionnaires, l'entretien des pâturages nécessite un brûlis de fin de saison sèche. En détruisant la grande partie de la biomasse sèche du fourrage accumulée pendant l'été, ainsi qu'une partie de la *juquira* coupée pendant l'année, le feu modifie, temporairement, la compétition qui se joue entre les différentes plantes pour la lumière, l'eau et les nutriments minéraux. A l'issue de cette compétition, seules les plantes fourragères subsistent. Cependant le feu, provoque de grandes pertes de carbone et d'azote pendant les brûlis. Une partie importante des cendres est transportée par le vent et par les pluies, provoquant une forte perte de minéraux. Finalement, au fil des années, le transfert des minéraux, la perte de matière organique et la tendance au tassement du sol conduisent à une diminution de la capacité de charge des pâturages (HOLLOWAY, 1993).

Sur les terrains occupés pendant une colonisation, il existe après un certain temps, une différenciation sociale entre exploitations. L'augmentation différentiel de la valeur de la terre en fonction du site est le phénomène qui conduit à une réorganisation de l'utilisation de l'espace en assumant une nouvelle structure sociale. En conclusion, les systèmes de production existants sont fonction de la situation économique et sociale des familles (LÉNA, 1991).

II - Description des troupeaux.

Les troupeaux de la région sont majoritairement formés par des races de l'espèce *Bos indicus* (Zébu).

La Nelore et la Gir sont présents en plus grand nombre, mais il existe aussi le Tabapuã et le Indo-Brazil.

Extrêmement rustique, cette espèce supporte bien le climat chaud et humide et le relief accidenté des pâturages. La sélection effectuée par les exploitants donne un troupeau aussi apte la production de viande, qu'à la production de lait. L'amélioration génétique, avec pour objectif de production de viande est faite par la sélection d'un taureau de race Nelore ou Tabapuã. Au contraire l'amélioration génétique en vue d'augmenter la production de lait

passer par l'achat de vaches Gir et par le métissage de Gir avec Hollandais (TOPALL, 1991). Dans la *várzea* les animaux utilisés sont les buffles car cette zone est fréquemment inondée BAHRI *et al*, 1991).

L'orientation de la production des troupeaux est à dominante naisseur-éleveur. Il y a une différence de stratégie entre l'agriculture familiale et les fazendas (TOPALL, 1991) :

- Les troupeaux des agriculteurs sont constitués, en moyenne, de 30% de vaches et de 25% de génisses, le restant correspondant aux reproducteurs et aux veaux. Il n'y a pas de taureaux. Les veaux mâles sont vendus entre le sevrage et un an.
- Au contraire les *fazendas* ont tendance à faire l'engraissement des taurillons.

Les troupeaux ont au même temps un taux de réforme et de croissance élevés, occasionnant des entrées constantes de génisses dans le nucleus reproducteur.

En conséquence, dans chaque troupeau, l'âge moyen des vaches reproductrices est basse. Cette structure d'âge du nucleus de reproductrices est favorable à la productivité numérique du troupeau. Une même proportion de génisses par rapport aux vaches est témoin de la stratégie de l'éleveur d'augmenter constamment le nombre de reproductrices.

III - Soins aux troupeaux.

Généralement, les troupeaux sont divisés en allant au pâturage. Les vaches allaitantes retournent tous les soirs à l'étable. L'autre groupe est composé par les vaches en gestation, les génisses et par les veaux sevrés. Si le troupeau est inférieur à 10 têtes il n'y a pas cette séparation en deux lots. Le lot qui reste quelque jours sans retourner à la bergerie est surveillé par les agriculteurs au moins une fois par jour et au moins une fois tous les deux jours par les gestionnaires (TOPALL; 1991).

Pendant les périodes de vêlage les vaches sont très contrôlées par les paysans.

Les vaccinations et les vermifugations sont faites de façon régulière. Les vaccinations contre la fièvre aphteuse est effectuée seulement quand les exploitants pensent qu'il existe un grand risque d'infection. Toutes les exploitations utilisent régulièrement des désinfectants externes pour les plaies. L'incidence de parasites externes est basse. Les veaux sont les animaux les plus menacés par les maladies, mais c'est seulement dans les exploitations les plus pauvres que les taux de mortalité entre la naissance et un an sont élevés. La majorité des exploitations possèdent les seringues pour injecter des vaccins, antibiotiques et des complexes de vitaminiques.

Tous les animaux reçoivent des fractions de sel minéral. Ce sel contient rarement d'autres minéraux, ce qui explique en partie l'existence de carences de minéraux.

La charge des animaux au pâturage varie entre 120 et 700 kg PV/ha. Cette charge dépend des ressources de l'exploitation et de la stratégie du propriétaire. Les exploitations familiales ont des charges supérieures (200 à 500 kg PV/ha) aux *fazendas* (moins de 300 kg PV/ha) car elles ne disposent pas des ressources pour implanter des clôtures. Les pâturages n'ont pas la capacité de supporter une charge supérieure à 300 kg PV/ha sur une longue période (TOPALL; 1991).

IV - Pratiques d'échange de ressources alimentaires.

Les animaux sont en déplacement permanent entre exploitations. Il y a deux catégories d'échange de bovins (TOPALL; 1990):

1 - Location d'herbe. C'est le cas le plus simple. La location d'herbe est payée par mois et par tête de bétail. Cette pratique est temporaire et est utilisée généralement entre voisins, quand un exploitant ne veut pas épuiser son propre pâturage ou tout simplement n'en a pas. C'est un indicateur d'un manque ponctuel de ressources alimentaires.

2 - Location de cheptel (*gado de meia*). C'est un cas d'échange de fourrages contre la moitié des veaux (*gado de meia*) ou la moitié du gain de poids (*gado de meia pelo peso*).

L'établissement qui reçoit le bétail a la responsabilité de la santé du troupeau. Les vaches reproductrices font l'objet d'un contrat. Le nombre de veaux nés durant le temps que dure le contrat (au moins un an) seront partagés entre les deux parties.

Un troupeau externe à l'établissement peut appartenir à quelqu'un de la communauté mais aussi venir d'autre établissement. Cette situation est fréquente et beaucoup d'urbains investissent de l'argent dans la location de cheptel. L'importance de ces pratiques conduit à constater que le troupeau régional grandit plus rapidement que la disponibilité des ressources alimentaires. Cette situation s'explique par la haute productivité numérique du troupeau et par le fait que la capacité de charge des pâturages diminue avec le temps.

Les exploitants ne fertilisent pas les pâturages et ne font pas de nouveaux pâturages d'une façon continue. Dans beaucoup d'exploitations le troupeau excède rapidement les disponibilités des fourrages et il est nécessaire de trouver des nouveaux pâturages.

Les petits producteurs, en phase d'accumulation initiale, acceptent de recevoir du bétail d'autres propriétaires ce qui sera pour eux le début d'un troupeau propre (*semente de gado*).

La situation assez fréquente du propriétaire de bétail qui n'a pas de terres et de pâturages augmente le phénomène de manque de pâturages en relation au troupeau régional.

V - Climat, cycle des ressources alimentaires et cycles de reproduction.

Il existe un pic de natalité pendant le milieu de la saison sèche (mai et juin). C'est donc qu'il y a un fort taux d'accouplements d'août à octobre. Ce phénomène peut être expliqué par divers effets conjoints (TOPALL; 1991) :

- Le climat. La fertilité du troupeau est plus élevée pendant la saison sèche.
- L'alimentation. À partir du mois de septembre arrivent les premières pluies et les brûlis des pâturages. En conséquence, il y a une croissance d'une herbe jeune de bonne qualité, apportant notamment les minéraux qui manquaient aux animaux.
- La génétique. L'accouplement spontané des zébus se déroule pendant le début de la saison des pluies.

Les conditions climatiques entre mai et juillet, pendant le pic de mise-bas, occasionnent une faible mortalité des veaux pendant les premier mois de vie.

VI - Productivité numérique.

L'âge moyen de la première mise-bas est de 36 à 42 mois. L'intervalle entre chaque mise-bas est de 12 à 14 mois. La fertilité moyenne des troupeaux est de 80%. Le taux de mortinatalité est de 2.5 %. Le taux de mortalité entre la naissance et un an est de 5%. Ces résultats de productivité numérique, en comparaison avec d'autres régions du Brésil ou avec d'autres pays tropicaux, sont très bons, surtout en considérant les faibles coûts de production (TOPALL; 1991). L'observation de quelques troupeaux présentant des intervalles entre les mise-bas de 12 mois, pendant deux années consécutives permet de conclure que les vaches reproductrices n'ont pas d'anoestrus de lactation. Deux ou trois mois après la mise-bas et encore en début de lactation, les animaux commencent une autre phase de gestation, même en sortant d'une période de manque de pâturage. En conclusion, pendant la saison sèche les vaches ont une alimentation suffisante pour garantir en même temps les besoins d'entretien, de lactation et de gestation.

VII - Productivité pondérale

Les veaux ont un poids moyen de 20 Kg à la naissance. À un an les animaux ont un poids de 150 à 220 kg. À deux ans le poids varie entre 220 et 320 kg. D'une façon générale, entre 0 et 4 ans d'âge le gain moyen annuel est de 100 kg. Cette valeur est normalement supérieure quand la pression de pâturage est inférieure à 300 kg PV/ha (TOPALL; 1991).

VIII - Taille, exploitation, sélection et croissance du troupeau.

Normalement toutes les exploitations effectuent la traite du lait. Le lait est traité de la mise-bas (lorsqu'il n'y a pas plus de colostrum) au sevrage. La traite a lieu une fois par jour, le matin. Les exploitants laissent le veau téter quelques minutes, puis celui-ci est attaché à côté de sa mère et les éleveurs tirent le lait. Après avoir prélevé de 2 à 4 litres, les éleveurs relâchent le veau, et celui-ci extrait le lait restant (TOPALL; 1991). La commercialisation du lait est fonction de la localisation de l'exploitation. Normalement il n'est pas vendu. Parfois le lait est échangé entre voisins. La transformation du lait en fromage est fréquente. Un fromage qui est surtout consommé par les familles (LÉNA, 1991).

Les exploitations familiales commercialisent les veaux mâles entre le sevrage et un an. La commercialisation des animaux adultes n'est pas régulière mais elle est pratiquée en cas de nécessité, comme une dépense familiale ou un investissement dans l'exploitation. La préoccupation constante des agriculteurs est d'augmenter leur troupeau. Cependant, les ventes sont souvent nécessaires et les troupeaux peuvent même diminuer. Les familles qui possèdent des troupeaux inférieurs à 10 animaux ont d'énormes difficultés à maintenir ce nombre d'animaux. Pour les familles qui ont plus d'animaux, les troupeaux rentrent facilement dans une phase de croissance rapide et ces exploitants peuvent investir pour installer de nouveaux pâturages et clôtures, améliorer leurs installations et pratiquer des aménagements sanitaires. La vente de quelques animaux permet ainsi le paiement des intrants et du travail (TOPALL; 1991).

Normalement, les *fazendas* ont des troupeaux de plus de 60 adultes, et quelques fois, pour obtenir d'autres pâturages, reçoivent du bétail de moitié. L'exploitation des troupeaux est plus régulière. La structure des troupeaux des *fazendas* est semblable à celle des exploitations familiales (plus de 50% de vaches et de génisses). La décision de commercialiser un animal est surtout fonction d'une décision de réforme. Ainsi, sont commercialisés les veaux mâles, les génisses présentant un retard de fécondation, les vaches plus âgées qui commencent à avoir des problèmes de fécondation et aussi les animaux présentant un comportement plus difficile. Globalement, la sélection des animaux destinés à être commercialisés se fait dans l'objectif d'augmenter les vaches reproductrices. La procédure de sélection massale à l'intérieur des troupeaux est importante et peut expliquer le taux de fertilité élevé d'une partie du troupeau.

IX - Economie de la production, productivité du travail et risque agricole.

La productivité des troupeaux, basée sur la productivité numérique, est très régulière. La production de veaux par les vaches est extrêmement protégée et les sécheresses affectent

peu cette production. Dans les cas plus difficiles de manque de fourrage, les vaches perdent du poids pendant qu'elles nourrissent leurs veaux.

Dans le cadre des conditions climatiques et de la technologie utilisée par les agriculteurs, le risque de perdre une partie ou toute la culture agricole, est surtout dues aux pluies de fin de saison sèche qui diminuent la qualité du brûlis. Il existe d'autres risques comme les ravageurs et les maladies des plantes. Le risque d'avoir une forte perte de production peut être estimé à environ 20%, soit un an tous les cinq ans (TOPALL; 1991). Quand la culture agricole est la principale fonte de ressources d'une famille ce risque peut être considéré comme très élevé.

L'agriculteur qui opte pour la production de bovins, opte pour une production dont la productivité est plus importante au regard d'autres productions. Mais cette production est surtout plus régulière quelque soient les conditions climatiques. Ce choix de production est du aussi aux aspects commerciaux. Comparé aux produits agricoles, la propriété de bovins représente pour l'agriculteur une facilité de commercialisation. Les bovins sont facilement transportables à un coût faible sur les grandes distances qui normalement séparent les exploitations des points de vente. La possibilité de vendre les bovins à plusieurs âges (veau, adulte) facilite le choix du meilleur moment de vente. Alors que le prix de la majorité des produits végétaux a un cycle annuel, le prix du poids vif des bovins accompagne très bien l'indice général des prix. Les petits producteurs peuvent aussi profiter du groupe de pression des grands ranches bovins qui, dans tout le Brésil, maintiennent les animaux aux pâturages en attendant la montée du prix de la viande, par pression sur le marché. Une étude de TOPALL (1991) montre que le rendement annuel du bétail de moitié est 17% supérieur à l'inflation.

Le bétail est un investissement sûr dont le bénéfice est supérieur à celui d'une simple opération financière et non imposable. Cependant, il est important de ne pas oublier que ce bénéfice ne permet pas de couvrir le coût de la perte de fertilité des sols et le travail fourni.

Selon la personne propriétaire du bétail, l'élevage de bovins est plus intéressant pour qui ne travail pas dans l'agriculture. Cette activité est moins performante pour l'agriculteur lui-même qui rémunère à faible coût sa propre force de travail et qui a constamment besoin de reproduire ses pâturages. Pour l'agriculture familiale l'élevage de bovins est plus rentable tant est que la terre ne soit pas un facteur limitant et que l'établissement ait une taille économique suffisante pour pouvoir contracter de la main d'oeuvre temporaire. Normalement c'est cette évolution que les exploitations familiales suivent.

Ainsi, le développement rapide de l'élevage dans les établissements familiaux est dû à des facteurs technico-économiques objectifs (TOPALL; 1991):

- Haute productivité du troupeau en comparaison aux cultures agricoles.

- Basse productivité des pâturages par hectare.
- Haute productivité du travail par rapport à d'autres activités.
- Bas risque de production.
- Amélioration des relations commerciales avec ce produit.

Cependant, avec cet itinéraire technique, les pâturages épuisent la fertilité des sols sans qu'il existe une récupération de ces sols, excepté par un système de jachère où il y a une croissance secondaire de la végétation arbustive et arborée climatique. Normalement cette jachère ne peut pas être réalisée. Pour la modification de cette situation de nouvelles conditions sont requises afin que le changement de l'itinéraire technique ou le développement d'autres alternatives de productions deviennent attractives.

4.1.2. Les principales caractéristiques du système extensif.

Ces caractéristiques sont associées au modèle d'élevage extensif bovin à vocation viande basé sur des pâturages de premier cycle très utilisé jusqu'à la moitié des années 80, typiques des processus d'ouverture de frontière agricole dans les régions tropicales humides.

Cependant, au fur et à mesure que la recherche fondamentale et appliquée était plus présente à partir des années 70, générant des connaissances et des technologies, la dégradation des pâturages de premier cycle pouvait être expliqué par des nombreux facteurs (SERRÃO, 1992; LHOSTE et TOUTAIN, 1993; RICHARD, 1994).

☐ Facteurs environnementaux:

- Basse fertilité des sols.
- Prolifération des ravageurs et maladies des pâturages.
- Eventualité de carences hydriques.
- Agressivité des mauvaises plantes.

☐ Facteurs technologiques:

- Basse adaptabilité des espèces fourragères.
- Systèmes déficients d'établissement et gestion des pâturages, d'utilisation d'engrais et de fourragères légumineuses.

☐ Facteurs socio-économiques:

- Relation intrants/extrants défavorable.
- Politiques inadéquates du développement et utilisation du crédit bonifié.

- Spéculation de la terre.
- Appui institutionnel réduit sur la génération de technologie et assistance technique.

Pendant le début des années 80, des agriculteurs plus progressistes ont commencé à adopter des innovations technologiques pour leurs activités d'élevage, en recherchant un niveau de durabilité plus élevé. Avec une disponibilité d'espèces fourragères plus adaptées, comme la *Brachiaria brizantha* cv. Marandu et l'*Andropogon gayanus* cv. Planaltina, les pâturages implantés pendant les premières années 80 présentaient déjà un meilleur niveau de durabilité agronomique comparés aux pâturages pionniers des décennies de 60 et 70.

I - La forêt est sacrifiée pour permettre l'implantation des pâturages.

Pendant les décennies de 70 et 80 environ 25 millions d'hectares de forêt ont été coupés et brûlés en raison de finalités agraires diverses. De cette surface, 70% est utilisé pour l'élevage, soit environ 17 millions d'hectares de forêt ont été remplacés par des pâturages destinés à la production animale, surtout bovine (SERRÃO, 1992).

Si en moyenne chaque hectare de forêt contient 300 Tonnes de biomasse, la perte totale de biomasse végétale est de 5 milliards de tonnes, sans compter les pertes génétiques de la macro et micro faune et flore (HOLLOWAY, 1993).

Ces pratiques libèrent des gaz qui affectent la couche d'ozone et le climat. Ainsi environ 2.5 milliards de tonnes de CO₂ furent libérés dans l'atmosphère comme résultats des brûlis dans la procédure de formation et de gestion des pâturages pendant les décennies de 70 et 80. La conversion des forêts en pâturages dans l'Amazonie a contribué ainsi avec 6% du total d'émission mondiale de CO₂. Ce chiffre n'est alarmant que si le processus continue inutilement comme pendant les trois dernières décennies (HOLLOWAY, 1993).

II - Les pâturages sont des écosystèmes susceptibles au feu.

Les pâturages ouverts sont très susceptibles aux feux, suivis, par ordre décroissant par les forêts, où il a eu une exploitation sélective récente du bois. Les formations forestières secondaires sont elles aussi susceptibles au feu en comparaison avec la forêt primaire qui elle est pratiquement immunisée aux feux. Les feux mis aux pâturages, à des fins de gestion, s'étendent fréquemment et pénètrent dans des zones d'exploitation du bois et de forêt secondaire, effectuant des dégâts incalculables pour l'écosystème. Une forêt secondaire de vingt ans brûlée signifie une perte économique et écologique d'une succession végétale de 20 ans.

III - La désertification.

L'argument selon lequel la déforestation et le brûlis pourraient conduire à une désertification de grandes surfaces en Amazonie est scientifiquement infondé (SERRÃO, 1992). En effet, la régénération de la forêt sur des surfaces occupées par des pâturages dégradés et postérieurement abandonnées, dépend de l'intensité de la gestion préalable et du contrôle des feux.

Malgré quelques difficultés du point de vue physique et biotique, la régénération forestière en aires de pâturages abandonnés peut être très suffisante, avec une accumulation de biomasse forestière qui varie entre 5 et 10 tonnes par hectare et par an.

IV - La basse efficacité productive et socio-économique.

Les pâturages de premier cycle, soit les pâturages formés après la coupe et le brûlis de la forêt primaire, ont une vie utile de 5 à 7 ans, et produisent entre 500 à 600 Kg de poids vif, soit entre 250 et 300 Kg de viande, ou environ 50 Kg de viande par hectare et par an. Comparé avec d'autres produits comme le manioc, le riz, le haricot, le cacao et la châtaigne du Pará, l'élevage a une productivité d'énergie, de protéine et de valeur monétaire par unité de surface basse (VEIGA et HEBETTE, 1992).

L'élevage extensif en surfaces défrichées présente un revenu liquide très bas par hectare de pâturage actif et par hectare de surface défriché, et permet donc des profits satisfaisants seulement en propriétés de grande taille (plus que 3000 ha). On peut ajouter à cela, que l'élevage extensif génère peu d'opportunités d'emploi, avec, généralement, un employé à temps plein par 500 hectares de pâturage. Il est fréquemment associé aux problèmes fonciers, spéculations foncières et autres problèmes d'origine diverse (TOPALL, 1991).

V - Les changements climatiques.

Les défriches qui sont pratiquées par l'élevage amazonien sont associées aux possibilités de changements climatiques. Les racines profondes de la forêt sont propices à l'accès de l'eau aux couches profondes du sol, maintenant l'écosystème forestier toujours vert, au contraire de l'écosystème des pâturages qui ont un système racinaire plus superficiel et, en conséquence, avec une évapotranspiration plus faible que l'écosystème forestier. Cette situation peut conduire à un déclin de la précipitation régionale, une fois qu'en Amazonie la majorité de cette pluviométrie est générée de la évapotranspiration locale (SERRÃO, 1992).

VI - L'instabilité agronomique des pâturages.

Pendant les 3 à 4 premiers années après son implantation, la productivité fourragère des pâturages est relativement haute, supportant des taux de chargement allant jusqu'à deux têtes de bétail (300 Kg de poids moyen) par hectare. Après cette période, commence un rapide déclin de la productivité, accompagné par l'invasion des plantes indésirables, résultant d'un degré avancé de dégradation qui, généralement, arrive entre 5 et 7 ans après l'établissement (TOPALL, 1991).

En Amazonie, 50% (10 millions d'hectares) des pâturages de premier cycle implantés pendant ces 25 derniers ans ont atteint des stades avancés de dégradation.

4.2. Modèles d'élevage alternatifs plus durables pour les régions déjà défrichés.

Pendant la dernière décennie une plus grande intensification dans l'utilisation des terres déjà exploitées par l'élevage commence à se développer avec l'utilisation de technologies plus compatibles avec des niveaux de durabilité agronomique et économique plus élevés. Les causes de cette intensification sont diverses (SERRÃO, 1992; VEIGA et HEBETTE, 1992):

- ☐ Réduction des aides fiscales et des crédits bonifiés;
- ☐ Augmentation des surfaces des pâturages dégradés;
- ☐ Début des pressions recherchant la préservation environnementale;
- ☐ Disponibilité supérieure en connaissances scientifiques et de technologie appliquées aux pâturages;
- ☐ Diminution de la disponibilité en surfaces occupées par la forêt, et potentiellement transformés en pâturage, en chaque exploitation;

Des modèles avec des niveaux de durabilité plus élevés peuvent être utilisés dans les surfaces déjà défrichées en Amazonie.

4.2.1. Modèle d'élevage semi-intensif.

Un modèle plus intensif d'élevage à vocation viande, comparé au modèle pionnier extensif, a commencé à être implanté pendant les années 80 et doit continuer à être utilisé dans les surfaces de pâturages déjà dégradées (SERRÃO, 1992). Ce modèle englobe des pratiques agricoles et technologies plus modernes comme:

- ☐ La mécanisation;
- ☐ Fertilisation du sol;
- ☐ Espèces fourragères plus adaptées aux conditions environnementales;
- ☐ Semences fourragères améliorées;
- ☐ Meilleure gestion des pâturages;
- ☐ Autres facteurs de production.

La récupération des pâturages dégradés résultants du modèle extensif et l'augmentation de la stabilité des pâturages dégradés sont les principales caractéristiques du modèle semi-intensif. La récupération du pâturage passe normalement par une procédure standard:

- ☐ Nettoyage mécanique et brûlis de la biomasse de la parcelle provenant du pâturage de premier cycle dégradé. Cette biomasse est le résultat d'une repousse de la végétation et les restes d'anciens troncs et tiges.
- ☐ Hersage de la parcelle.
- ☐ Fertilisation du sol.
- ☐ Semis de l'espèce fourragère au semoir mécanique.

Les performances de ce modèle basé sur des pâturages dégradés sont très satisfaisantes jusqu'à présent. Les coûts de transformation des pâturages de premier cycle dégradés en pâturages productifs varient entre 200\$ à 250\$ par hectare (SERRÃO, 1992). Ce capital provient, en grande partie, de l'exploitation sélective du bois des espèces sylvicoles présentes dans les surfaces encore boisées appartenant à l'agriculteur. En fonction de la manière dont est faite l'extraction du bois, 1 à 2 hectares de forêt sont nécessaires pour financer la récupération d'un hectare de pâturage. Les profits de ce système semi-intensif d'élevage sont au moins quatre fois plus élevés que dans le système pionnier.

Selon SERRÃO (1992), l'amélioration économique de l'élevage sur des pâturages récupérés, en comparaison au système extensif, est due:

- ☐ Réduction des coûts d'entretien des pâturages par la diminution de la fréquence des nettoyages.
- ☐ Augmentation de la capacité de charge en 200%.
- ☐ Augmentation du gain de poids vif moyen quotidien par animal de 400 à 500 grammes.
- ☐ Vie productive plus longue.

Ce modèle est surtout développé par les moyens et grands producteurs.

4.2.2. Modèle d'élevage intensif de bétail à vocation mixte.

La consolidation de quelques pôles de développement débutés pendant les années 60 et la nécessité en lait et produits dérivés des populations locales ont conduit, plus récemment, au développement des modèles plus intensifs d'élevage de bétail à vocation mixte. Ces modèles sont principalement pratiqués par les petits et moyens producteurs sur des surfaces déjà défrichées à proximité des villes rurales plus développées de la région (SERRÃO, 1992).

Le modèle se caractérise par la production de viande et de lait en petites propriétés basé sur l'utilisation de races bovines à vocation mixte comme le croisement Gir-Hollandais. Le propriétaire possède un nombre réduit de vaches, alimentées sur des pâturages de capacité de charge moyenne (une vache par hectare), et complémentés par du manioc et autres produits de la propriété.

D'une façon générale, dans ce modèle, l'élevage s'associe à des activités agricoles de plantes pérennes (poivre, agrumes, arbre à caoutchouc), semi-pérennes (fruit de la passion, ananas, papaye) ou annuel (manioc, maïs) (VEIGA et HEBETTE, 1992).

Un autre modèle plus intensif, typique de l'élevage laitier intensif, se développe dans les zones plus proches des capitales d'état de la région amazonienne (Region du Castanhal, zone bragantine dans l'état du Pará) (SERRÃO, 1992; BILLOT, 1995). Ce modèle utilise des races de bovins laitiers spécialisés, installations améliorées et alimentation diversifiée étant caractérisé par des grands investissements mais avec une basse viabilité économique.

Dans la région de Paragominas (état du Pará), il y a des producteurs qui en possédant des vaches avec d'âges divers, vendent les animaux plus âgés pour l'abattoir pendant que les veaux sevrés sont vendus pour l'embouche à des exploitations voisines qui utilisent le modèle extensif et semi-intensif de la production de viande (SERRÃO, 1992).

Dans ces modèles plus intensifs, l'investissement en capital par unité de surface est relativement haut aussi comme les profits.

Ces modèles ont le grand avantage de présenter des niveaux de durabilité socio-économique et écologique supérieures aux modèles extensif et semi-intensif de production de viande.

4.2.3. Modèle d'intégration agrosilvopastoral.

Les systèmes agrosilvopastoraux sont des systèmes où les cultures annuelles et pérennes, herbacées et ligneuses, sont exploitées en associations planifiées avec des pâturages destinés à la production animale de façon simultanée ou séquentielle.

Ce modèle présente une grande potentialité d'amélioration de la durabilité agronomique et socio-économique de l'élevage en Amazonie (VEIGA et HEBETTE, 1992).

Généralement les cultures monospécifiques pérennes qui se sont substituées à l'écosystème forestier, sans prendre en considération les particularités des facteurs environnementaux (climatiques, édaphiques et biotiques) et les caractéristiques forestières de la région (grande diversité biologique), ont trouvé de sérieuses limitations de durabilité agronomique, comme l'arbre à caoutchouc, poivre et autres.

En relation directe avec l'élevage, la dissémination des ravageurs (principalement la *cigaminha das pastagens*, ravageur qui cause des grands dégâts à l'élevage développé sur des pâturages cultivés) est peut être le résultat du déséquilibre écologique généré par les grandes défriches pour l'établissement de pâturages basés sur l'utilisation d'une seule espèce fourragère, surtout appartenant au genre *Brachiaria*.

Les caractéristiques environnementales et socio-économiques de la région amazonienne impliquent que les modèles alternatifs de l'élevage basés sur des pâturages soient agronomiquement, écologiquement et socio-économiquement plus durables que les modèles utilisés actuellement (VEIGA et HEBETTE, 1992).

Les systèmes agrosilvopastoraux, devenus dans les dernières années un pôle de grande importance pour la recherche et pour le secteur productif, doivent nécessairement s'insérer dans ce contexte. Cependant, ces systèmes sont encore très peu présents dans les pôles de développement plus récents de la région amazonienne. Les causes sont dues surtout au modèle extensif d'exploitation agricole et d'élevage existant, à la basse densité démographique dans ces pôles et à la grande disponibilité de terre dans l'ensemble de la région amazonienne.

Cependant, à court ou à moyen terme, on doit espérer qu'une partie des actuels systèmes extensifs d'élevage commencent, progressivement, à se transformer en modèles intégrés plus intensifs du type agro-pastoral ou agrosilvopastoral. Il existe un ensemble de causes qui provoquent ce changement (VEIGA et HEBETTE, 1992):

- ☐ Augmentation de la densité démographique des actuels pôles de développement;
- ☐ Demande croissante en aliments, fibres et autres produits agricoles et d'élevage;
- ☐ Augmentation de la valeur de la terre et en conséquence l'intensité de son utilisation;
- ☐ Augmentation des pressions environnementalistes.

Dans les régions agricoles de densité démographique plus élevée ce type de système commence déjà à se développer, comme dans la région bragantine (BILLLOT, 1995), État du Pará, dans l'Amazonie orientale.

Même sans être une panacée, mais considérant ces caractéristiques bioéconomiques et écologiques positives, ces modèles intégrés peuvent fournir des niveaux supérieures en:

□ Durabilité agronomique:

- Réduction des risques dus aux ravageurs et aux maladies des plantes;
- Amélioration du cycle, et par conséquent, meilleure utilisation des nutriments du sol.

□ Durabilité économique:

- Fontes de ressources diverses.

□ Durabilité social:

- Fourniture de produits agricoles et d'élevage diverses;
- Augmentation de l'offre d'emploi;
- Spécialisation de la main d'oeuvre supérieure.

□ Durabilité écologique:

- Accumulation de biomasse;
- Amélioration des relations hydrologiques;
- Protection du sol;
- Meilleure environnement pour le développement de la micro et macro faune et flore;

Pendant les années 90, en Amazonie, doit se dérouler le développement de ces modèles de système intégrés dans le processus de récupération ou rénovation des écosystèmes de pâturages dégradés en surfaces déjà défrichées par l'élevage et, dans les premières décennies du siècle prochain, les modèles agrosilvopastoraux donneront une importante contribution au développement durable de l'agriculture régionale (VEIGA et HEBETTE, 1992).

Ces modèles devront être développés principalement par les moyens et aussi par les grands producteurs.

4.3. Un cas particulier. La várzea amazonienne.

La várzea est définie comme l'aire inondée par les eaux des rivières. En plus de 3000 Km d'extension brésilienne de la rivière Amazonas, il existe plus de 10 millions d'hectares de ces surfaces (BAHRI *et al*, 1991).

La várzea est potentiellement considérée comme un des environnements les plus productifs de tout le bassin amazonien. Cependant, elle est peu exploitée par la grande majorité de petits producteurs qui y vivent, au même temps elle est presque toujours ignorée par les programmes de développement régional.

Cet ensemble est caractérisé par des environnements bien définis:

- L'environnement aquatique (rivières et lacs), caractérisé par une grande abondance de poissons.

- La *restinga* ou terres hautes, composée par les digues marginales, des rivières et lacs, occupées par une végétation forestière de galerie, et présentant des sols très fertiles pour l'agriculture.

- Les terres basses ou soumises à des périodes d'inondation, caractérisées par la présence d'espèces fourragères natives importantes pour l'alimentation du bétail.

Cependant, l'exploitation de la várzea est rythmée par deux périodes bien caractéristiques: à savoir une période de crue et de décrue. Pendant la période de crues, la majorité de cet écosystème reste submergé pendant six mois de l'année, ce qui empêche son utilisation rationnelle.

La situation du petit propriétaire de la várzea, le *varzeiro*, est préoccupante en raison de son extrême pauvreté. Cette situation est en partie aggravée par l'occurrence d'une multitude de facteurs:

- La disparition quasi totale de la culture du jute;
- La chute de la productivité de la pêche;
- L'expansion désordonnée de l'élevage, qui envahit les *restingas* et rentre en compétition avec l'agriculture;
- Omission des responsables du développement régional.

Le potentiel productif de la várzea est extrêmement élevé. L'agriculture, l'élevage et la pêche ont des productions élevées en produits d'origine diverse comme les cultures alimentaires et industrielles, la viande et le lait de buffle et le poisson (MARQUES, CHAVES et McGRATH, 1992).

La mise en place des mesures, destinées à lutter contre la pauvreté qui gagne parmi les populations de cet écosystème, assume une urgence capitale. Ces mesures permettront d'augmenter le niveau socio-économique de la population locale, au même temps que de diminuer les agressions contre l'environnement. Elles sont les bases d'un développement durable.

4.3.1. Systèmes d'utilisation de la várzea amazonienne.

4.3.1.1. L'AGRICULTURE.

Depuis longtemps, l'utilisation de la várzea dans l'Amazonie est préconisée comme potentiellement capable d'augmenter la production agricole de la région. Les raisons viennent des caractéristiques de la *terra firme*, soit toutes les terres qui n'appartiennent pas à la várzea. En raison de leur position orographique, ces terres, quand elles sont privées de leur couverture végétale, révèlent un sol acide, facilement sujet à une lixiviation par la précipitation et pauvre en éléments minéraux. Elles sont ainsi incapables de répondre économiquement aux cultures de cycle court pour plus d'un an d'utilisation. La várzea est capable de permettre une production moyenne d'environ 6000 kg de riz contre 1200 kg produits par la *terra firme* (MARQUES, CHAVES et McGRATH, 1992). Cette différence est encore plus importante si on considère que les sols de la várzea peuvent permettre une utilisation continue pendant plus de dix ans sans compromettre sa productivité et sans dégâts écologiques.

Normalement on peut distinguer deux modèles de production végétale dans la várzea amazonienne:

- Culture de riz en petites rivières et várzeas de l'embouchure de l'Amazonas. Les várzeas des petites rivières ou de l'embouchure de l'Amazonas régies par les marées, présentent principalement des conditions propices pour la culture du riz.

- Culture de subsistance dans la vallée de l'Amazonas. Dans les várzeas de la vallée de l'Amazonas les cultures du maïs, haricot et manioc sont traditionnellement effectuées pendant le début de la grande saison des pluies, au moment où le niveau des eaux commence à monter. Dans ce cas le succès de la culture dépend du niveau de la crue. Pour éliminer le risque de perte des cultures l'alternative est d'effectuer la culture pendant la période de décrue. Comme pendant cette période la précipitation est inférieure il y a une nécessité d'utiliser l'irrigation.

4.3.1.2. L'ELEVAGE.

Les buffles sont utilisés par les petits producteurs de la várzea amazonienne. En effet, les buffles sont l'alternative aux bovins en régions soumises à l'inondation, car ces derniers présentent des limitations d'ordre alimentaire et sanitaire (MARQUES, CHAVES et McGRATH, 1992).

Ces animaux s'adaptent très bien à ces écosystèmes naturels et sont utilisés dans des systèmes intégrés à l'agriculture et à la pisciculture, entre autres. Dans l'utilisation intégrée

de la *várzea* et de la *terra firme* cette espèce présente des indices de gain de poids très bons.

Les modèles d'élevage basés sur l'utilisation des buffles dans la *várzea* sont divers (BAHRI *et al*, 1991; MARQUES, CHAVES et McGRATH, 1992) :

□ Buffles élevés essentiellement dans la *várzea* du moyen Amazonas. Dans ce modèle les animaux restent tout le temps dans la *várzea* sur des pâturages d'espèces fourragères natives adaptés aux conditions d'inondation. Plusieurs espèces présentent une valeur nutritive élevée. Le producteur aménage une surface dans la *restinga* pour installer les animaux pendant la période de crue. Egalement dans la *restinga*, il peut être installée une parcelle avec un pâturage de *Brachiaria mutica* (*capim mojuí*) destinée aux femelles en gestation de dernier mois et aux veaux.

Les animaux sont élevés avec un objectif double, soit production de viande et de lait. Cependant, l'utilisation de la traction animale pour les travaux agricoles et le transport est aussi très commune. Dans ces conditions la production de lait de la bufflonne peut être de 5 litres de lait par jour avec un période de lactation qui varie entre 180 et 200 jours. Les mâles sont vendus pour l'abattage à l'âge de 30 mois avec un poids qui varie entre 370 et 400 Kg. Les principales maladies infecto-contagieuses et parasitaires sont contrôlées par les propriétaires. La période des mise-bas se déroule pendant l'été du mois d'août à décembre.

Toutes les phases de gestion de ce système peuvent être utilisées par les systèmes qui suivent.

□ Buffles élevés en système intégré de *várzea* et de *terra firme*.

Aussi utilisé dans la région du moyen Amazonas, ce système est constitué par une période dans la *várzea* et autre dans la *terra firme*. La surface utilisée dans la *terra firme* est implantée avec des pâturages cultivés de *Brachiaria humidicola* (*Quicuí da Amazônia*) et/ou *Brachiaria brizantha* (*Braquiaraão*) en terrains déjà défrichés ou en substitution de pâturages natifs de faible valeur nutritive.

Dans ce système les mâles peuvent avoir un poids moyen de 450 kg à deux ans d'âge.

□ Buffles élevés en pâturages cultivés de la *várzea* de l'embouchure de l'Amazonas.

En fonction des conditions de gestion, les *várzeas* de l'embouchure et du littoral, peuvent développer ce système en surfaces déjà défrichées de la *várzea* sur des pâturages cultivés de *Echinochloa pyramidalis* en association avec *Brachiaria radicans* et *Brachiaria mutica*.

Ce système doit être aussi intégré à des pâturages cultivés de la terra firme, implantés sur des surfaces de forêt secondaire.

□ Buffles élevés en association avec des cultures légumières dans la vallée de l'Amazonas.

Dans ce système les animaux sont placés dans des parcs correspondant aux surfaces à utiliser pour les futures cultures légumières. Le sol est labouré en utilisant la traction animale.

□ Buffles élevés en association avec des cultures pérennes fruitières dans la vallée de l'Amazonas.

Parallèlement à l'activité élevage, sont utilisés des arbres fruitiers dans des zones déjà défrichées de la *restinga*. Les animaux sont placés dans des parcs où l'agriculteur cultive des pâturages à base de *Brachiaria mutica* (*capim mojuí*) sous le couvert sylvicole.

□ Buffles élevés en association avec des cultures de subsistance dans la vallée de l'Amazonas.

Des cultures comme le manioc, le riz, le maïs et le haricot peuvent fournir des sous-produits destinés à la complémentation des femelles en lactation. Dans ce système les buffles sont utilisés comme animaux de traction, par exemple pour transporter des produits.

□ Projet du bassin laitier de Bélem.

Dans les *várzeas* de l'embouchure de l'Amazones, riches en plantes fourragères natives, l'utilisation des buffles dans un élevage laitier apparaît comme complémentaire au bassin laitier de Bélem. Compte tenu des caractéristiques du lait de bufflonne, la création d'une usine de transformation du lait, surtout en fromages très appréciés localement, semble viable (MARQUES, CHAVES et McGRATH, 1992).

4.3.1.3. LA PECHE.

Pendant les vingt-cinq dernières années, la pêche dans l'Amazonie a subi des transformations résultant de trois facteurs (BAHRI, 1991) :

- Amélioration technologique de la pêche;
- Augmentation de la demande urbaine régionale et nationale du poisson amazonien;
- Déplacement de la main d'oeuvre riveraine de l'agriculture pour la pêche.

Dans la moyenne Amazonas les opérations de pêche sont artisanales, car les bateaux n'ont pas d'équipement pour manipuler les filets de pêche. En fonction des zones il existe deux grands modèles de pêche dans la várzea amazonienne (MARQUES, CHAVES et McGRATH, 1992). La pêche dans les rivières et dans les lacs:

□ La pêche dans les rivières est basée principalement sur la pêche des grands poissons migratoires à peau lisse. A partir du mois de juillet les bancs de poissons montent les rivières, et durant le mois de septembre le nombre de poissons est maximal. A partir des mois d'octobre et de novembre ils diminuent rapidement en nombre. Les principales espèces de poisson présentes sont la *Brachyplatystoma flavicans* (dourada), la *Brachyplatystoma vaillanti* (piramutaba), la *Pseudoplatystoma fasciatum* (surubim), et la *Brachyplatystoma filamentosum* (filhote ou piraíba). La majorité de la production de l'Amazonas est congelée et envoyée au Centre-Sud et au Nordeste.

□ La pêche dans les lacs regroupe un grand nombre d'espèces de poisson, principalement poissons à écailles, et aussi quelques espèces à peau dure de taille inférieure. Les plus importantes sont la *Colossoma macropomum* (tambaqui), et la *Cichla ocellaris* (tucunaré). La pêche dans les lacs dépend de la saison car elle a une relation directe avec le niveau des eaux des rivières. La période plus productive est l'époque des décrues.

La majorité de la production est commercialisée dans les marchés locaux.

Pour profiter des variations saisonnières les pêcheurs changent entre les deux environnements, pêchant dans la rivière d'août à novembre et dans les lacs de décembre à juillet.

5. Conclusion.

L'élevage est une activité économique très importante dans le contexte du développement rural en Amazonie.

L'élevage sur des surfaces défrichées est sérieusement remis en question, du fait des implications socio-économiques et écologiques négatives.

La possession d'un cheptel bovin garantit aux exploitants une sécurité et une sérénité quotidienne et cela par les avantages qu'il procure et que les productions végétales annuelles ne peuvent fournir:

- Productivité du travail supérieure.
- Moindre risque de perte de production.
- Amélioration des relations commerciales.

La terre et le bétail jouent en effet un rôle important dans le processus d'accumulation des paysans. Généralement les pâturages se dégradent et sont abandonnés en moins de dix ans. La dégradation des pâturages toucherait entre trois et dix millions d'hectares en Amazonie brésilienne (LHOSTE et TOUTAIN, 1993).

La faible durabilité de l'élevage sur des surfaces défrichées est principalement liée aux modèles d'exploitation extensive de l'élevage.

À partir des années 80, l'élevage sur des surfaces défrichées a commencé à avoir un développement avec un niveau de durabilité supérieure. Ce fait est principalement dû à la récupération des surfaces déjà exploitées et dégradées par l'implantation de pâturages et par amélioration de sa gestion.

Dans les surfaces déjà défrichées, le modèle d'élevage bovin extensif, aujourd'hui prédominant, doit à moyen et à long terme, se transformer graduellement dans d'autres modèles plus durables. Ces modèles sont le modèle semi-intensif de production de viande, le modèle intensif de production mixte (viande/lait) et le modèle agrosilvopastoral.

Pour accomplir ces changements, des attitudes différentes doivent être adoptées dans le secteur productif et public.

TROISIEME PARTIE : QUEL DEVELOPPEMENT?

6. Perspectives d'avenir.

L'insuffisante valorisation des produits amazoniens contribue à une exploitation prédatrice des ressources, et au déplacement du front pionnier. C'est alors une politique de valorisation et d'intégration au marché, et non pas des mesures conservatoires, qu'il faudrait mettre en oeuvre avec les populations locales, seules garantes d'une mise en valeur durable du milieu. Le problème majeur semble donc de savoir comment aider ses populations à passer de systèmes extractifs fragiles à des systèmes plus diversifiés et plus intensifs, capables de maîtriser les filières de transformation et de commercialisation d'aval pour être en mesure d'accumuler économiquement et donc d'amorcer un véritable développement.

Le processus d'intensification de l'utilisation de la terre assume une importance primordiale pour le développement agraire de l'Amazonie, en permettant une utilisation et une protection plus rationnelles des ressources, et un niveau de durabilité supérieur par rapport au modèle extensif.

La priorité doit donc être donnée au développement du modèle d'élevage intensif à vocation mixte et du modèle agrosilvopastoraux intégré de façon à améliorer la durabilité socio-économique et écologique

Ainsi, une meilleure connaissance des productions et des espèces animales exploitées (vaches laitières, buffles, volailles, porcs, poissons) devrait permettre d'améliorer les performances ou les systèmes d'élevage. Les cultures pérennes et semi-pérennes pourraient notamment jouer un rôle accru au sein de ces exploitations.

Ces intensification et diversification passent aussi par le développement de l'agriculture et de l'élevage de petite échelle en systèmes de production intégrés capables d'exploiter la productivité des divers environnements et notamment avec la pêche pour la *várzea* de la rivière Amazonas.

La durabilité des pâturages et la diversification des productions, notamment la production laitière, apparaissent comme les principaux thèmes de travaux pour l'avenir. Cette durabilité est compromise sur le plan écologique du fait des contraintes biologiques, des pratiques des agro-éleveurs et des problèmes de viabilité des exploitations.

Afin que cette démarche soit viable les institutions publiques devront implanter un programme d'appui technique, commercial et financier de la part.

L'amélioration de la durabilité de l'activité élevage en Amazonie requiert de la part du gouvernement des changements d'attitude et des décisions politiques appropriés.

Les changements d'attitude du secteur publique doivent être traduits par des politiques qui favorisent un développement de l'agriculture, de l'élevage et de la forêt basé sur l'utilisation intensive des ressources naturelles. Au contraire, le développement plus orienté vers l'exploitation durable des surfaces déjà utilisées doit être encouragé.

7. Bibliographie.

BAHRI (S.) *et al.* La várzea est-elle un don de l'Amazonie? *In* : GALLAIS (J.), SIDIKOU (H.) *et al.* Sahel, Nordeste, Amazonie : Politiques d'aménagement en milieux fragiles. Paris, UNESCO/Harmattan, 1991. P. 105-144.

BILLOT (A.). Agriculture et systèmes d'élevage en zone bragantine (Pará - Brésil): Diagnostic des systèmes de production familiaux à forte composante élevage. Mémoire de fin d'études. Montpellier, CNEARC-EITARC, 1995. 140 p.

BONNAL (P.), CLOUET (Y.). Front pionnier en Amazonie et appui à une agriculture paysanne - Intérêt d'une intervention du CIRAD. Mission exploratoire (du 6 au 21 avril 1991). Montpellier, CIRAD-SAR, 1991. 19 p.

CASTELLANET (C.), SIMÕES (A.), FILHO (P.C.). Diagnóstico preliminar da agricultura familiar na transamazônica : Pistas para pesquisa-desenvolvimento. Altamira, Laboratório Agro-Ecológico da Transamazônica (LAET), 1994, 23 p.

CLOUET (Y.), PICARD (J.). Conditions préalables à la mise en place à Altamira en Amazonie brésilienne d'une recherche concernant une gestion durable de l'environnement et une possibilité d'accumulation économique locale. Montpellier, CIRAD-SAR, 1992. 26 p.

F.A.O. Proceedings of the F.A.O. expert consultation. Land use planning applications. Rome, F.A.O., 1991. 206 p. (World Soil Resources Report, 68).

HOLLOWAY (M.). L'Amazonie en péril. *Pour la science*, 1993, 191 : 86-95.

JARVIS (L.S.). Livestock development in Latin America. Washington, The World Bank, 1986. 214 p.

LÉNA (P.). La difficile émergence d'une petite agriculture amazonienne au Brésil. *In* : GALLAIS (J.), SIDIKOU (H.) *et al.* Sahel, Nordeste, Amazonie : Politiques d'aménagement en milieux fragiles. Paris, UNESCO/Harmattan, 1991. P. 87-104.

LHOSTE (P.), TOUTAIN (B.). Etude de la reproductibilité des systèmes de production à forte composante élevage en milieu amazonien. Rapport de mission au Brésil (du 14 au 24 mai 1993). Maisons-Alfort, CIRAD-EMVT, 1993. 20 p.

MARQUES (J.R.F.), CHAVES (R.S.), McGRATH (D.G.). Exploração sustentada da agricultura e pecuária de várzea. Seminário internacional sobre o meio ambiente, pobreza e desenvolvimento da Amazônia, Belém, 16-19 Fev. 1992. Belém, Processamento de Dados do Estado do Pará (PRODEPA), 1992. P. 269-274.

RICHARD (D.). Etude de la reproductibilité des systèmes de production à forte composante élevage en milieu amazonien. Rapport de mission au Brésil (du 24 juin au 6 juillet 1994). Maisons-Alfort, CIRAD-EMVT, 1994. 16 p.

TOPALL (O.). Colonisation agricole au long de la transamazonienne: Les systèmes de productions 20 ans après. Un étude de cas, Marabá - Brésil. DAA de Productions Végétales. Rennes, École Nationale Supérieure d'Agronomie de Rennes, 1990. 165 p.

TOPALL (O.). Sistema de criação de bovinos nos lotes da colonização oficial da transamazônica - Região de Marabá. Marabá, Centro Agro-Ambiental do Tocantins e Laboratório Socio-Agronômico do Tocantins (CAT-LASAT), 1991, 20 p.

TOPALL (O.), MACHADO (C.). Systèmes de production à composante d'élevage bovin en milieu amazonien - Programme de recherche-Développement. Marabá, Centro Agro-Ambiental do Tocantins e Laboratório Socio-Agronômico do Tocantins (CAT-LASAT), 1994, 10 p.

SERRÃO (E.A.). Modelos alternativos para o desenvolvimento sustentado da pecuária em terras já alteradas na Amazônia. Seminário internacional sobre o meio ambiente, pobreza e desenvolvimento da Amazônia, Belém, 16-19 Fev. 1992. Belém, Processamento de Dados do Estado do Pará (PRODEPA), 1992. P. 262-268.

VEIGA (J.B.), HEBETTE (J.). Produção sustentada da agropecuária integrada. Seminário internacional sobre o meio ambiente, pobreza e desenvolvimento da Amazônia, Belém, 16-19 Fev. 1992. Belém, Processamento de Dados do Estado do Pará (PRODEPA), 1992. P. 280-284.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.	1
PREMIERE PARTIE : DESCRIPTION DE LA REGION D'ETUDE.	2
2. LE BRESIL.	2
3. L'AMAZONIE.	3
3.1. LA NOUVELLE VOCATION ECONOMIQUE DE L'AMAZONIE. LA COLONISATION ET LA REFORME AGRAIRE.	4
3.2. L'AMAZONIE EST ENCORE UNE ENCLAVE.	5
3.3. L'AMAZONIE EST L'UNE DES DERNIERES ZONES DE FRONT PIONNIER.	5
3.4. LA PRODUCTION DE PRODUITS D'ORIGINE ANIMALE EN AMAZONIE.	5
DEUXIEME PARTIE : LES SYSTEMES.....	6
4. LES SYSTEMES.	6
4.1. LE MODELE EXTENSIF.	6
4.1.1. DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU SYSTEME D'ELEVAGE EXTENSIF.....	7
4.1.2. LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU SYSTEME EXTENSIF.	15
4.2. MODELES D'ELEVAGE ALTERNATIFS PLUS DURABLES POUR LES REGIONS DEJA DEFRICHES.	18
4.2.1. MODELE D'ELEVAGE SEMI-INTENSIF.....	18
4.2.2. MODELE D'ELEVAGE INTENSIF DE BETAIL A VOCATION MIXTE.....	20
4.2.3. MODELE D'INTEGRATION AGROSILVOPASTORAL.	20
4.3. UN CAS PARTICULIER. LA VARZEA AMAZONIENNE.	22
4.3.1. SYSTEMES D'UTILISATION DE LA VARZEA AMAZONIENNE.	24
4.3.1.1. L'AGRICULTURE.	24
4.3.1.2. L'ELEVAGE.	24
4.3.1.3. LA PECHE.....	26
5. CONCLUSION.....	27
TROISIEME PARTIE : QUEL DEVELOPPEMENT?.....	29
6. PERSPECTIVES D'AVENIR.....	29
7. BIBLIOGRAPHIE.....	31