HAL
open science

La diversité de gestion des systèmes herbagers en Amazonie : Cas des élevages bovins brésiliens

Nathalie Hostiou, J.F. Tourrand, Johann Huguenin, P. Lecomte

To cite this version:

Nathalie Hostiou, J.F. Tourrand, Johann Huguenin, P. Lecomte. La diversité de gestion des systèmes herbagers en Amazonie : Cas des élevages bovins brésiliens. Fourrages, 2006, 187, pp.377-392. hal-02659034

HAL Id: hal-02659034

https://hal.inrae.fr/hal-02659034v1

Submitted on 30 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

Fourrages (2006) 187, 377-392

La diversité de gestion des systèmes herbagers en Amazonie. Cas des élevages bovins brésiliens

N. Hostiou[1], J.F. Tourrand[2], J. Huguenin[3], P. Lecomte[3]

Sur les fronts pionniers amazoniens, l'alimentation des bovins repose sur l'utilisation quasi exclusive de l'herbe. La pérennité des prairies semble donc un enjeu important mais les systèmes d'élevage sont peu stables et marqués par leur diversité. Rendre compte des pratiques des éleveurs, avec une méthodologie appropriée, permet de cerner la diversité des systèmes fourragers et leurs déterminants.

RÉSUMÉ

L'envahissement des prairies cultivées est une contrainte forte à la viabilité socio-économique des élevages bovins lait-viande sur les fronts pionniers amazoniens, mais la gestion du système fourrager répond souvent à des logiques autres que la pérennité des prairies. Les pratiques de gestion du système fourrager de sept éleveurs ont été décrites pour formaliser des critères plus synthétiques. Trois critères (conduite des vaches au pâturage, gestion des effectifs bovins et entretien de la ressource herbagère) sont caractérisés pour rendre compte de la gestion des systèmes fourragers et soulignent les oppositions entre les logiques d'éleveurs. Les pratiques de gestion des systèmes fourragers et leurs déterminants sont très variables et répondent à des objectifs autres que le message technique véhiculé en Amazonie.

MOTS CLÉS

Amazonie, Brésil, bovin, gestion des prairies, gestion du troupeau, pâturage, pérennité, prairie, pratiques des agriculteurs, production laitière, système fourrager, typologie des exploitations.

KEY-WORDS

Amazon, Brazil, cattle, dairying, farmers' practices, farm typology, forage system, grassland, grazing, herd management, pasture management, persistency.

AUTEURS

1 : Equipe Transformation des systèmes d'élevage - UMR Métafort, INRA, F-63122 Saint-Genès-Champanelle ; nhostiou@clermont.inra.fr

2 : Convênio Embrapa-Cirad, Tv. Enéas Pinheiro s/n, CEP 66095-100, Belém-PA (Brésil)

3: Cirad-Emvt/PA, Campus International de Baillarguet, TA 30/A, F-34398 Montpellier cedex 5

1. Les systèmes fourragers tout pâturage dans les exploitations lait-viande en Amazonie

L'Amazonie brésilienne connaît une croissance phénoménale de l'élevage bovin depuis les années 1970, avec un cheptel estimé à plus de 50 millions de têtes et une croissance annuelle de 5% (Veiga et Tourrand, 2000). La base quasi exclusive de l'alimentation de ces bovins provient de prairies implantées sur défriche forestière ou recru ligneux. Le pâturage est devenu, en quelques années, la première forme de mise en valeur agricole des terres, avec plus de 60 millions d'hectares à l'heure actuelle. L'élevage bovin n'est plus l'apanage des grands ranchs car, depuis la décennie 1990, il est devenu une composante essentielle des exploitations familiales, c'est-à-dire d'unités de production de moins de 500 ha, avec une main-d'œuvre familiale et une utilisation limitée d'intrants (Walker *et al.*, 2000). Se pose la question de la durabilité de ces systèmes d'élevage qui s'exprime par un enjeu de maintien des familles à leur terre pour limiter l'exode rural, la concentration foncière et l'avancée de la déforestation. Dans ce contexte, depuis la fin des années 1990, un réel essor de la production laitière régionale est enregistré avec la croissance du volume produit et du nombre de producteurs, ainsi que l'installation de laiteries. **Le lait est devenu en quelques années un réel enjeu pour consolider les élevages familiaux et le développement régional** (Poccard-Chapuis *et al.*, 2002).

La production laitière repose sur des troupeaux mixtes lait-viande, issus de croisements à divers degrés entre des races laitières (Holstein, Simmental, Gir, Guzerá) et allaitantes (Nelore, Brahman). Les vaches sont destinées à la double production de lait et de veau (encadré 1). **Les troupeaux sont conduits toute l'année sur des prairies monospécifiques de *Brachiaria* spp.**, sans distribution de complément alimentaire et sans constitution de stocks (Muchagata et Brown, 2003 ; Rueda *et al.*, 2003). Les prairies sont implantées sur des surfaces forestières après coupe et brûlis des arbres, et semis (manuel) des graines fourragères.

Dans ces élevages, où l'herbe pâturée est la base exclusive de l'alimentation des bovins, **l'envahissement des prairies par la flore**

Encadré 1 : **Quelques éléments de la conduite technique de l'élevage lait-viande observés en Amazonie brésilienne** (Uruará).

Insert 1 : ***Some of the elements observed of the technical management of dual-purpose cattle farms observed in the Amazon region of Brazil*** *(Uruará).*

Les troupeaux sont composés de vaches pour la production mixte de lait et de viande, de vaches à vocation allaitante, de jeunes bovins mâles et femelles. Les femelles ne sont pas forcément toutes traites : l'éleveur décide en fonction du potentiel génétique (certaines vaches présentent peu d'aptitudes laitières) ou encore de la docilité de la femelle à se laisser manipuler. Les vaches sont traites à la main une fois par jour le matin, après la tétée du veau. Pendant la journée, mères et veaux sont conduits au pâturage, puis rassemblés au corral en fin d'après-midi. La vache est tarie vers 7-9 mois, au moment du sevrage du veau. La production laitière est de l'ordre de 3 à 5 litres traits par jour soit en moyenne 1 500 à 1 800 litres par lactation. Les jeunes bovins mâles sont vendus pour l'engraissement et les génisses conservées pour le renouvellement.

adventice remet en cause leur durabilité technique et économique. L'envahissement se caractérise par la diminution de la production fourragère et, par conséquent, de la productivité zootechnique et économique des fermes. Le processus est tel qu'il peut conduire à la disparition complète de la graminée fourragère après seulement quelques années d'exploitation[1] (HECHT *et al.*, 1988). La dégradation des prairies serait aussi cause de l'abandon des terres et de la migration des familles vers les villes ou plus en avant sur les fronts pionniers (MITJA et DE ROBERT, 2003 ; FEARNSIDE, 1995), et responsable de la destruction de la forêt. Des millions d'hectares, à divers stades du processus d'envahissement, seraient concernés en Amazonie (FEARNSIDE, 1995). Devant l'ampleur du phénomène, le maintien de prairies productives constitue un enjeu au centre de nombreuses recherches sur la gestion des systèmes fourragers.

Le système fourrager peut être considéré comme "l'ensemble des moyens de production, des techniques et des processus qui ont pour fonction d'assurer une correspondance entre le système de cultures et le système d'élevage" (ATTONATY, 1980). Dans les élevages utilisateurs d'herbe, la gestion du système fourrager repose sur un ajustement constant entre l'offre fourragère et la demande des troupeaux, pour disposer d'une ressource fourragère en quantité et de qualité (HODGSON, 1985 ; DELAGARDE et O'DONOVAN, 2005). Dans le cas des fermes lait-viande amazoniennes, ne disposant pas d'atelier stock pour moduler l'offre fourragère comme dans les élevages européens (COLÉNO et DURU, 1998), l'adéquation repose sur l'**ajustement de la charge animale à la production fourragère** (DURU, 2000 ; TOPALL, 2001). Un message technique véhiculé par les organismes de recherche et de développement en Amazonie prône des recommandations visant à respecter un rythme de rotation rapide sur les parcelles avec des hauteurs d'herbe optimales, un apport régulier de fertilisants, notamment phosphatés, et un entretien associant la coupe des adventices, le brûlis et les traitements herbicides (COSTA *et al.*, 2000).

Ces recommandations techniques s'avèrent très peu suivies par les éleveurs de lait, situation qui interpelle les organismes de recherche-développement (RUEDA *et al.*, 2003). Les références techniques établies apparaissent uniformes et émanant de situations d'élevage stabilisées, alors que **le monde de l'élevage laitier familial est marqué par la diversité des situations et leurs dynamiques de changement**. Le terme "élevage laitier" recouvre une diversité des systèmes de production en termes d'effectif de vaches pour la production conjointe du lait et du veau, et des volumes produits, de quelques litres à plusieurs centaines par jour (VEIGA et TOURRAND, 2000). Différentes combinaisons d'activités agricoles sont observées entre la production de lait et de viande, les cultures et d'autres

1 : Un pâturage est dégradé quand la graminée cultivée faiblement représentée est remplacée par des adventices ligneuses et herbacées, point de vue adopté par les scientifiques (SERRÃO *et al.*, 1979) et les agriculteurs (FIGUIÉ, 2001). Les références techniques élaborées par l'Embrapa estiment qu'un pâturage est dégradé quand le taux d'infestation par les adventices est supérieur à 70%, correspondant à une capacité de charge inférieure à 0,5 Unité Animale/ha (SERRÃO *et al.*, 1979).

activités économiques (CARPENTIER *et al.*, 2000). Le lait, développé depuis la fin des années 1990, est intégré dans les élevages pour profiter de la proximité d'un marché consommateur, ou faute d'autres alternatives durables (VEIGA et TOURRAND, 2000). Un trait marquant des fermes sur les fronts pionniers[2] est la rapidité des évolutions, que LANDAIS qualifie de mouvement brownien (1995), avec l'agrandissement des cheptels et des surfaces en herbe. Dans les fermes à Uruará, la surface en herbe s'est accrue de plus 68% entre 1994 et 1997 (TOURRAND *et al.*, 1999). En outre, les trajectoires de vie des familles soulignent une grande mobilité sociale et spatiale (LÉNA, 1992).

Dans un tel contexte se pose la question de la mise en cohérence entre les enjeux de pérennisation des exploitations, qui impliqueraient une maîtrise de la gestion des prairies, et les enjeux propres des élevages éloignés de situations stabilisées et uniformes. Ce constat requiert de mieux **comprendre comment les éleveurs gèrent leur système fourrager, à l'échelle d'une campagne annuelle, en caractérisant leurs pratiques et leurs logiques**. L'objectif de notre recherche est de produire des connaissances pour comprendre la diversité des systèmes fourragers et leurs déterminants.

2. La démarche d'analyse

Uruará, ville pionnière sur la Transamazonienne

Notre recherche est menée auprès d'**éleveurs mixtes lait-viande** du municipe[3] d'Uruará (10 791 km²), dans l'Etat du Pará en Amazonie brésilienne (figure 1). Le municipe est localisé le long de la route Transamazonienne, ouverte en 1973 sur l'espace forestier amazonien dans le cadre de la colonisation officielle dirigée par le gouvernement brésilien. Par la suite, des dizaines de milliers de petits colons, originaires des différentes régions du pays, se sont installés sur des terres à la recherche de meilleures conditions de vie. Les

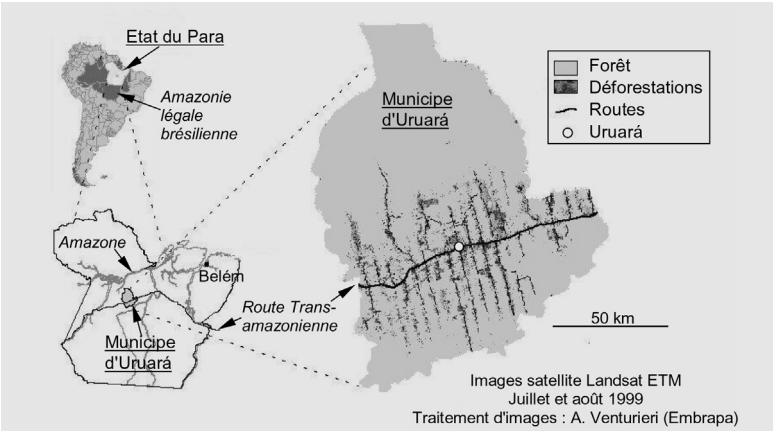

FIGURE 1 : **Localisation du municipe d'Uruará** (Brésil).

FIGURE 1: ***Location of the Uruará township*** *(Brazil).*

2 : Les fronts pionniers sont des modes d'organisation et de valorisation de l'espace se substituant aux écosystèmes naturels à partir des axes de pénétration que sont les routes en Amazonie.

3 : Un municipe est une unité administrative brésilienne qui correspond à une commune en France.

exploitations agricoles se mettent progressivement en place le long de la Transamazonienne et des chemins vicinaux perpendiculaires à cet axe principal. A Uruará, contrairement à d'autres frontières agricoles, l'agriculture est essentiellement le fait de petits propriétaires ruraux : plus de 70% des fermes ont moins de 150 ha (VEIGA et TOURRAND, 2000). Le centre urbain (13 000 habi-tants) est le moteur de développement d'une petite activité laitière, concernant une trentaine de producteurs. La filière laitière est dite "enclavée" au sens où, sans laiterie, les producteurs vendent directement leur lait frais à une clientèle urbaine le matin après la traite (POCCARD-CHAPUIS *et al.*, 2002). Du fait de l'état précaire des routes en saison des pluies, les exploitations laitières restent localisées à proximité du centre urbain, dans un rayon d'une quinzaine de kilomètres. Si le bassin laitier est faiblement développé, il n'en reste pas moins représentatif de nombreuses situations amazoniennes.

Un suivi des pratiques de gestion du système fourrager

L'objectif étant d'**identifier la diversité des systèmes fourragers et de leurs déterminants**, l'étude des pratiques d'éleveurs laitiers est au centre de cette recherche. L'action concrète de l'éleveur, acteur et décideur, se traduit par la mise en œuvre de pratiques, qui sont ses manières concrètes d'agir (MILLEVILLE, 1987). Leur observation permet de comprendre comment les éleveurs prennent leurs décisions, à partir de quelles informations, pour quelles raisons, et pour viser quels objectifs (GIRARD, 1995). Le suivi d'élevage est le dispositif retenu pour caractériser, sur une campagne annuelle, les modalités des pratiques, les associations existant entre elles et les facteurs explicatifs (GIBON, 1994). **Sept exploitations** ont été sélectionnées pour représenter différents systèmes de production (tableau 1). Notre hypothèse sous-jacente est qu'elles caractérisent une diversité de gestion du système fourrager. Une typologie, réalisée dans une première phase de cette recherche auprès de 30 éleveurs, a conduit à identifier 5 types d'élevage (HOSTIOU *et al.*, 2005b). Ils présentent différents niveaux de spécialisation en production laitière, associés à une variabilité de l'effectif bovin, du chargement et de la productivité laitière des prairies (encadré 2). Pour le suivi, nous avons retenu 1 à 3 exploitations **représentatives de 4 des groupes**. Lors d'entretiens mensuels pendant une année, nous avons recueilli des informations sur les pratiques des éleveurs et leurs justifications portant sur : (i) la

TABLEAU 1 : **Principales caractéristiques des 7 fermes lait-viande retenues à Uruará** (Amazonie brésilienne).

*TABLE 1 : **Main characteristics of the 7 dual-purpose cattle farms observed in Uruará** (Amazon region of Brazil).*

Système de production	Nombre de fermes	Ferme	**Surface en herbe** (ha)	**Effectif de bovins** total	**Effectif de bovins** vaches lait-viande	**Production de lait** (l/an)	**Production de lait** (l/ha herbe/an)	**Chargement** (UA*/ha/an)
T2	1	**F1**	16	38	17	17 200	1 100	1,70
T3	1	**F2**	80	157	70	51 700	630	1,30
T4	2	**F3**	75	120	45	21 800	300	1,00
		F4	70	80	33	15 500	215	0,80
T5	3	**F5**	32	47	13	6 000	190	0,90
		F6	55	33	11	5 300	100	0,40
		F7	90	75	14	8 800	170	0,90

* Une Unité Animale (UA) correspond à une vache de 450 kg de poids vif

- **Le type 1** (3 fermes) regroupe les plus grandes structures d'élevage (330 ha, 170 ha en herbe, 300 têtes) associant un atelier de vaches lait-viande (50 vaches, 34 000 litres de lait), un atelier allaitant naisseur (100 vaches) et engraisseur (45 taurillons). Le niveau de chargement animal est relativement élevé (1,35 UA/ha/an) mais la productivité laitière est faible avec 170 litres par hectare en herbe.
- **Le type 2** (2 fermes) comprend les petites structures intensives en lait (25 vaches, 20 ha en herbe, 27 000 l de lait/an, 1 360 l de lait/ha en herbe/an).
- Les exploitations du **type 3** (6 fermes) disposent d'un atelier laitier (46 vaches, 26 000 l de lait/an) et allaitant (10 vaches, 22 taurillons). La surface prairiale est relativement intensive (1,20 UA et 340 l de lait/ha/an).
- Les exploitations du **type 4** (9 fermes) produisent du lait et des veaux (40 vaches, 18 500 l de lait) avec de faibles niveaux de productivité (0,80 UA/ha/an et 240 l de lait/ha/an).
- **Le type 5** caractérise les petites fermes (10 fermes) (30 bovins, 33 ha en herbe) avec un petit atelier lait-viande (12 vaches, 7 000 l de lait/an) et un atelier agricole (cultures pérennes). La surface prairiale est faiblement productive (0,75 UA/ha/an et 160 l de lait/ha).

ENCADRÉ 2 : **Les 5 systèmes de production lait-viande observés à Uruará** (Amazonie brésilienne).

*INSERT 2 : **The 5 dual-purpose cattle production systems observed in Uruará** (Amazon region of Brazil).*

conduite du troupeau (allotement et effectifs), (ii) la conduite du troupeau au pâturage (affectation de prairies aux lots de bovins, circuits de pâturage), (iii) les interventions culturales sur les prairies et la configuration du territoire (équipement et mise en valeur)(GIRARD *et al.*, 2001).

Formalisation de la diversité des critères

Pour rendre compte de la diversité observée au sein de l'échantillon quant aux manières de faire des éleveurs et à leurs déterminants, nous avons retenu une démarche méthodologique reposant sur la **catégorisation des combinaisons de pratiques** (GIRARD *et al.*, 2001). Cette démarche permet : (i) de s'extraire de la monographie d'exploitation, (ii) de maintenir le caractère qualitatif des pratiques. Dans une première étape du dépouillement, des monographies d'exploitation ont été rédigées au cas par cas à partir des données collectées au cours du suivi. Elles ont servi de document de base pour organiser une première grille de lecture de la diversité observée pour gérer les systèmes fourragers. L'analyse repose sur la formalisation de critères de diversité. **Un critère est une expression qui rend compte des différentes modalités de pratiques mises en œuvre par les éleveurs en suivant un axe de référence**. Elles sont formalisées en regroupant les plus similaires, et ordonnées le long d'un axe dichotomique en fonction de leur proximité relative aux pôles (GIRARD *et al.*, 2001). Une première phase de l'analyse a consisté à établir des variables élémentaires qui correspondent à 15 pratiques issues des monographies individuelles. Puis par des processus d'analyses itératifs comportant de nombreux aller et retour entre les matériaux recueillis et les premières formalisations (GIRARD, 2004), nous avons ainsi formalisé trois critères par l'agrégation des pratiques pertinentes (tableau 2). Nous avons utilisé l'outil de traitement statistique des grilles-répertoires, WebGridIII[4] pour aider à la catégorisation de ces critères. **Les trois critères retenus rendent compte de la diversité des systèmes fourragers** au sein de notre échantillon : la conduite des vaches au pâturage, la gestion des effectifs bovins et l'entretien de la ressource herbagère.

4 : L'outil WebGridIII est disponible sur le site internet : gigi.cpsc.ucalgary.ca:1500

TABLEAU 2 : **Les 3 critères retenus pour identifier la diversité de gestion des systèmes fourragers en Amazonie brésilienne.**

*TABLE 2 : **The 3 criteria selected to apprehend the diversity of forage system management in the Amazon region of Brazil**.*

Critères	Agrégation des pratiques
Conduite des vaches au pâturage	Conduite des vaches traites au pâturage ; Allocation de parcelles aux vaches
Gestion des effectifs bovins	Mise en pension de bovins ; Vente de bovins ; Location de prairies
Entretien des ressources herbagères	Coupe manuelle des adventices ; Brûlis des prairies cultivées ; Rénovation de prairies

3. Gestion des systèmes fourragers : une diversité de pratiques et de logiques ordonnée en trois critères

La conduite des vaches au pâturage

Pour le critère "Conduite des vaches au pâturage", **4 modalités** sont caractérisées entre les 7 fermes :

- **1. Ajuster les rythmes de pâture à la saison** : Les vaches traites sont mises en pâture sur un bloc[5] de parcelles qui leur est affecté toute l'année. Elles utilisent successivement les prairies avec un cycle de rotation déterminé et des temps de pâture rapides (de quelques jours). Cette conduite vise à leur **faire consommer l'herbe au meilleur stade pour produire du lait par unité de surface**, tout en respectant des temps de repos nécessaires à la recomposition des peuplements cultivés. Pour décider de la sortie de la parcelle, les éleveurs se basent sur l'état visuel de la végétation (hauteur d'herbe, quantité de biomasse) et le volume de lait trait. Selon la saison (sèche ou pluvieuse), les temps de pâture sont modifiés pour ajuster l'exploitation à l'offre fourragère.

- **2. Ajuster les rythmes de pâture et les prairies pâturées toute l'année** : Les vaches traites n'exploitent pas les mêmes prairies toute l'année. Une prairie est pâturable quand les interventions culturales sont terminées (rénovation et entretien du couvert, pose de clôture). En ce sens, **les rythmes de pâture sont un compromis entre productivité laitière / maintien des ressources fourragères / nombre de parcelles exploitables**. Quand plusieurs parcelles sont fermées suite à des interventions culturales, les vaches pâturent sur la même surface pendant plusieurs semaines. Elles en sortent quand l'éleveur estime avoir de l'herbe en quantité suffisante sur une autre prairie. En saison sèche, toutes les prairies étant exploitables, les cycles de pâture sont plus courts pour favoriser la productivité laitière.

- **3. Ajuster la surface pâturée à la saison sur un bloc de parcelles** : Les éleveurs allouent un ensemble de parcelles à leurs vaches traites à proximité de l'étable pour faciliter la traite. Lors de la période des pluies (janvier à juin), les vaches n'utilisent que quelques parcelles ; les autres surfaces sont mises en défens pour

5 : Un bloc est un ensemble de parcelles contiguës ou très proches affectées à un seul lot d'animaux, qui y passe toute la saison de pâturage (JOSIEN *et al.*, 1994).

constituer des stocks d'herbe sur pied pour la saison sèche. Les femelles exploitent une parcelle pendant plusieurs semaines, et en changent pour des raisons liées au travail (clôture cassée) ou à la diminution de la ressource en herbe. En saison sèche (juillet à décembre), les pratiques cherchent à faire face à la diminution de la production fourragère. Les barrières étant ouvertes, les vaches utilisent toute la surface de leur bloc pour se composer leur ration en triant dans l'offre. Cette utilisation vise à **satisfaire continuellement les besoins des vaches traites en privilégiant un faible taux d'exploitation de la ressource herbagère**.

- **4. Laisser les vaches libres sur les parcelles** : Les vaches traites utilisent en pâture continue un ensemble de prairies proches de l'étable. Cette localisation évite les déplacements sur les prairies et facilite le rassemblement pour la traite. Aucun ajustement saisonnier n'est réalisé ; les mises en défens sont décidées pour faciliter la surveillance des laitières lors des périodes de vêlage (fermeture de la parcelle la plus envahie). Les éleveurs comptent sur **une ressource en excédent par rapport aux besoins de leur troupeau** pour assurer son alimentation, même au plus fort de la saison sèche, et le maintien de leur ressource.

Ce critère marque un gradient de valorisation des ressources herbagères entre les élevages lait et viande. Il oppose une gestion visant à faire exploiter une ressource de qualité aux vaches à une logique où les vaches sont laissées libres au pâturage. Il différencie les fermes selon les objectifs de production attendus du troupeau laitier. L'ajustement de l'offre fourragère à la demande du troupeau est observé dans des fermes spécialisées en élevage (F1 et F2, tableau 1) avec une production de lait par unité de surface et des chargements élevés (1 000 l de lait/ha en herbe/an et 1,50 UA/ha/an[6]). La conduite opposée caractérise des fermes avec une petite production de lait saisonnière et de faibles niveaux d'utilisation de la ressource herbagère (0,40 UA/ha/an et 150 l de lait/ha/an : F6 et F7). La composition du collectif de travail est aussi un facteur explicatif de la conduite : les éleveurs privilégiant des cycles de pâture rapide ont un travailleur affecté aux déplacements des troupeaux (un ouvrier salarié), alors que les autres éleveurs travaillent seuls.

La gestion des effectifs bovins

Les éleveurs lait-viande ont recours à trois pratiques pour gérer leur effectif bovin sur une campagne annuelle : (i) la mise en pension de bovins : les bovins sont placés en gardiennage chez un autre éleveur, pour une période allant de plusieurs mois à plusieurs années. Les veaux nés durant la période sont partagés entre les deux producteurs, (ii) la location de prairies : l'éleveur loue des parcelles à un autre producteur à un prix fixé par tête de bétail pour la période, (iii) la vente de bovins. Les combinaisons entre ces pratiques amènent à identifier **trois modalités** pour le critère "Gestion des effectifs bovins".

6 : Le taux de chargement courant en Amazonie est de 1UA/ha/an (Serrão *et al.*, 1979).

- **1. Vendre des animaux et louer des prairies** : Les éleveurs déstockent des jeunes bovins pour ajuster l'effectif aux ressources disponibles en saison sèche par la vente et la location de surfaces. Les taurillons sont vendus en saison des pluies pour anticiper la diminution de la production fourragère estivale. Pendant l'été, les éleveurs peuvent placer des jeunes mâles et femelles sur des prairies louées à des voisins en fonction de l'offre herbagère. Ces bêtes reviennent sur la ferme à la reprise de la pousse de l'herbe.

- **2. Vendre ou mettre en pension des animaux et louer des prairies** : Les éleveurs vendent des taurillons en saison sèche pour ajuster le chargement aux ressources fourragères et tirer profit de l'engraissement réalisé au cours de la période pluvieuse. Suite à la mise en défens de prairies, des bovins sont placés hors de la ferme pour diminuer le chargement. Des jeunes bovins sevrés sont mis en pension pour des longues durées (plus d'un an), alors que des génisses et vaches taries sont placées sur des prairies louées jusqu'à la fin des mises en défens.

- **3. Vendre des bovins** : Des bovins, dont des vaches, sont vendus **indépendamment de la période pour répondre aux besoins de la famille**. Il n'y a pas de sortie de bétail ; les ressources fourragères sont jugées excédentaires par les éleveurs par rapport au troupeau.

Le critère "Gestion des effectifs bovins" oppose une gestion visant à ajuster les effectifs aux ressources herbagères pendant la saison sèche à une gestion indépendante du système fourrager. Le déstockage de bétail selon la saison est réalisé dans les fermes présentant les chargements bovins les plus élevés et des structures relativement stables en termes d'effectif et de surfaces en herbe (F1 et F2 : tableau 1). Le troupeau représente un outil de production dans la mesure où les produits sont exploités à des périodes précises dans l'année. Dans le cas opposé, le troupeau a une fonction d'épargne-banque : le cheptel est exploité pour subvenir avant tout aux nécessités de la famille et n'est pas utilisé pour investir dans l'élevage (F6 et F7).

L'entretien des ressources herbagères

Trois types d'interventions culturales sur les prairies sont observés dans les élevages lait-viande de notre échantillon pour modifier l'offre fourragère, c'est-à-dire le rapport entre l'herbe utilisable par les animaux et la flore adventice :

- la coupe manuelle de la partie aérienne des adventices avec une faucille ;

- le brûlis des prairies cultivées ;

- la rénovation des prairies associant la coupe manuelle des adventices ligneuses et sub-ligneuses, le brûlis et le semis avec un semoir mécanique de la graminée fourragère.

Les différentes associations réalisées par les éleveurs conduisent à formaliser **quatre modalités pour ce critère** :

- **1. Couper les adventices sur toutes les parcelles tous les ans, sans rénovation ni brûlis** : La coupe manuelle des adventices

(qu'elles soient ligneuses ou pas), réalisée une fois par an sur chaque parcelle, vise à **maintenir un faible niveau d'envahissement et les ressources herbagères**. Toutes les prairies sont nettoyées en saison des pluies, quand le peuplement de graminées est plus compétitif pour lutter contre les adventices. La rénovation des prairies et le brûlis ne sont pas utilisés.

- **2. Couper, brûler et rénover** : Les éleveurs visent à **ajuster les ressources herbagères au troupeau**. La végétation adventice est coupée manuellement avant que sa propagation ne devienne une contrainte pour les bovins (risques de blessures et surveillance) et le maintien des ressources herbagères. La surface est ensuite brûlée pour améliorer la qualité de l'herbe. Les éleveurs ont également recours à la rénovation de parcelles présentant un fort développement d'espèces ligneuses et sub-ligneuses. Cette intervention vise à ajuster l'offre fourragère aux besoins du troupeau sur un pas de temps pluriannuel.

- **3. Couper et brûler** : La coupe est réalisée sur les parcelles présentant un enjeu pour les éleveurs (parc de rassemblement ou parcelle des laitières) pour réduire les incidences négatives de la végétation adventice sur les femelles traites (blessures et surveillance). Les prairies les plus fortement envahies sont brûlées pour faciliter la surveillance des vaches et limiter le taux de parasitisme.

- **4. Brûler et rénover** : Le brûlis est utilisé en réponse à des contraintes dues à la végétation adventice (par exemple, éliminer une plante toxique pour les bovins). L'éleveur a par ailleurs recours à la restauration des prairies envahies, celles-ci n'étant pas entretenues par d'autres opérations culturales. **La rénovation est réalisée quand le niveau d'envahissement devient une contrainte pour la disponibilité en ressources fourragères et la surveillance des bêtes.**

Ce critère différencie les exploitations selon les objectifs pour le maintien de la ressource herbagère. Des éleveurs ont pour objectif de limiter les processus d'envahissement par la coupe régulière des adventices. Dans ces fermes présentant des structures de production (effectif bovin et surface en herbe cultivée) stables, la diminution de la productivité fourragère est considérée par les éleveurs comme une contrainte à la continuité de l'élevage (F1 et F2, tableau 1). La gestion opposée caractérise un éleveur qui a choisi d'investir sa force de travail et ses ressources monétaires pour acheter des bovins, développer des activités non agricoles (F6).

Cadre de représentation de la diversité de gestion des systèmes fourragers

L'analyse des corrélations entre les critères par le croisement des axes, à l'aide d'un outil de traitement statistique, conduit à identifier des associations privilégiées entre les critères. Nous en retenons les **deux pôles extrêmes** qui caractérisent deux logiques différentes de gestion des systèmes fourragers (figure 2). Ils **opposent une logique reposant sur la productivité des surfaces et des troupeaux à une logique cherchant à maintenir un troupeau à moindre coût**. La logique visant la maîtrise du système fourrager, au

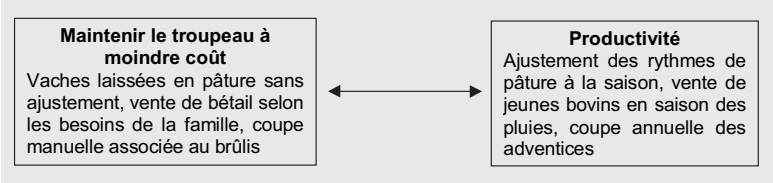

FIGURE 2 : **Deux logiques opposées de gestion des systèmes fourragers observés en Amazonie brésilienne.**

*FIGURE 2 : **Two opposite policies of forage system management observed in the Amazon region of Brazil**.*

sens de l'ajustement entre l'offre fourragère et la demande du troupeau sur l'année, est identifiée dans des élevages présentant une relative stabilité de la surface en herbe et de l'effectif bovin, des niveaux de productivité élevés (chargement animal et volume de lait commercialisé), un rôle clé de l'activité laitière dans le fonctionnement de l'exploitation (investissement dans le troupeau, les surfaces et la main-d'œuvre salariée), l'emploi de main-d'œuvre salariée à temps plein. La logique visant à maintenir le troupeau à moindre coût concerne des fermes dont le troupeau a une fonction première d'épargne-banque, un faible effectif de bovins, une production de lait non annuelle ainsi qu'une main-d'œuvre exclusivement familiale.

4. Discussion : un modèle de caractérisation des systèmes fourragers

■ Des logiques diverses pour gérer les systèmes fourragers

L'échantillon d'exploitations ne peut pas être considéré comme représentatif de la population d'éleveurs produisant du lait en Amazonie. Il illustre cependant la variété de fonctionnement des systèmes fourragers à base de pâturage sur un pas de temps annuel, dont nous rendons compte par trois critères : la conduite des vaches traites au pâturage, la gestion des effectifs bovins et l'entretien de la ressource herbagère. Contrairement aux enjeux des acteurs de la Recherche-Développement, les systèmes fourragers répondent à des logiques autres que la seule la maîtrise des prairies cultivées au sens d'un ajustement constant entre l'offre herbagère et la demande du troupeau. Les éleveurs doivent faire des choix en fonction des conditions internes (force de travail, composition de la famille, capacités d'investissement, expérience en élevage) et externes (marché pour vendre le lait) à l'exploitation familiale. La formalisation des critères de diversité et l'analyse de leur cohérence conduit à élaborer un cadre de représentation de la gestion des systèmes fourragers, selon deux pôles extrêmes.

Le **rôle de l'élevage** dans les exploitations est fortement déterminant des pratiques des éleveurs vis-à-vis de leur système fourrager. Le troupeau lait-viande, outil de production, est moteur de pratiques visant à ajuster l'offre fourragère et la demande des troupeaux sur des échelles de temps annuelle et pluriannuelle. Avec une fonction d'épargne-banque, les enjeux zootechniques sont moins fortement exprimés car l'objectif est avant tout d'alimenter le troupeau à moindre coût financier et en main-d'oeuvre (CARON et SABOURIN, 2001).

Les **caractéristiques de la surface prairiale** sont également déterminantes des logiques. D'après nos résultats, il semblerait qu'avec une surface en herbe foncièrement stabilisée, les éleveurs viseraient une utilisation plus intensive de la ressource fourragère (cycles de rotations rapides, déstockage de bovins selon la saison). Dans les élevages marqués par un surdimensionnement de la surface en herbe par rapport au troupeau ou ayant les capacités d'accroître leur offre fourragère par des implantations de prairies sur la forêt ou par des rénovations de couverts dégradés, les éleveurs basent la gestion de leur système fourrager sur la sous-utilisation de la ressource.

La composition des collectifs de travail et les combinaisons d'activités agricoles et non agricoles conditionnent également les logiques de gestion. De notre échantillon, il ressort que les deux logiques extrêmes opposent des exploitations spécialisées en élevage lait-viande avec emploi de main-d'oeuvre salariée à des fermes où seul l'éleveur travaille et combine plusieurs activités agricoles (élevage, cultures), voire non agricoles (emploi de salarié en ville).

Des connaissances à produire

Les résultats de cette étude montrent qu'il est nécessaire de **renouveler les approches** pour appuyer les transformations des systèmes d'élevage à l'herbe en frontière agricole amazonienne. Dans ces élevages évolutifs en termes d'effectifs bovins et de surface prairiale, **les éleveurs ont des règles de fonctionnement autres que l'ajustement constant de la charge animale à la production fourragère**. Dans une perspective de production de références, il serait intéressant d'explorer, à partir de situations réelles d'élevage, des modes de gestion des prairies (utilisation continue, gestion de stocks d'herbe sur l'année), en lien avec l'état de la végétation. Les systèmes fourragers sont soumis à des aléas de natures différentes, notamment climatiques. Des éleveurs développent des attitudes pour y faire face (modification de l'allotement, surdimensionnement de la surface en herbe, mise en pension de bovins). **Les notions de flexibilité, de souplesse, de sécurité et les attitudes des éleveurs face aux aléas semblent constituer un facteur de durabilité de ces élevages et mériteraient d'être étudiées** en tant que telles (Landais et Gilibert, 1991). L'organisation du travail en élevage, vue comme les liens entre tâches et travailleurs (Dedieu et Servière, 2004), paraît être un élément clé des manières de faire et des prises de décisions des éleveurs. La conduite des troupeaux et des surfaces, dans cette région d'étude et de nombreuses situations en Amazonie, repose sur des tâches manuelles (Hostiou *et al.*, 2005a), induisant des charges en travail élevées. Il s'agirait d'**explorer les articulations entre les logiques de gestion des systèmes fourragers et l'organisation du travail, pour rendre compte des évolutions possibles**.

La validation à partir d'autres situations d'élevage

Les oppositions des logiques de gestion des systèmes fourragers corroborent d'autres études sur des élevages lait-viande amazoniens qui mettent également en évidence des conduites très extensives et des conduites recherchant la productivité (MUCHAGATA et BROWN, 2003). Afin d'accompagner les transformations de ces systèmes d'élevage, il est nécessaire de les confronter à d'autres situations d'élevage (GIRARD, 2006). Un enjeu est d'étudier les changements induits sur les pratiques de conduite des troupeaux et des surfaces dans un contexte de "filières laitières dites industrielles", qui pourrait devenir économiquement intéressant et non limitant des processus d'intensification (RUEDA *et al.*, 2003). Il serait également intéressant de rendre compte de zones moins évolutives où l'élevage est plus ancien, le foncier et l'espace plus figés.

Un processus de co-construction avec les éleveurs, les acteurs de terrain et les chercheurs

Les éleveurs, les acteurs de terrain et les chercheurs sont à mobiliser dans ce processus d'élaboration de modèles de fonctionnement des systèmes fourragers et de leurs évolutions (GIRARD, 2004). Cette méthodologie, reposant sur la participation et la construction commune des critères de diversité, peut constituer un cadre pertinent de discussion entre les différents partenaires pour rendre compte des diversités existant en termes de systèmes de production laitière, de pratiques et de logiques d'éleveurs. En effet, dans ce contexte où encore peu de liens existent entre les éleveurs de l'agriculture familiale, les acteurs de terrain et les chercheurs, un tel travail en commun constituerait une alternative au transfert Recherche-Développement pour identifier des problématiques et thématiques à traiter conjointement.

Conclusion

En Amazonie, le discours scientifique suppose que la durabilité des systèmes d'élevage est en grande partie liée au maintien de prairies productives. Cependant, notre étude souligne que le fonctionnement des systèmes fourragers répond à des déterminants autres (travail, capacités monétaires, projet de production pour le lait et l'élevage, caractéristiques structurelles), qui doivent être pris en compte pour accompagner les transformations des exploitations d'élevage. Des recherches doivent être menées pour valider et compléter les connaissances produites sur le fonctionnement des systèmes fourragers. Elles devront aussi s'ouvrir à l'étude d'une thématique clé qu'est l'organisation du travail. Ces approches permettront de produire des connaissances et des méthodes adaptées pour accompagner les évolutions et les transformations de ces élevages herbagers.

Accepté pour publication le 1er juin 2006.

Remerciements

Cette étude a été réalisée avec le Cirad-Emvt et l'Embrapa Amazonie Orientale ; qu'ils soient ici remerciés pour leur contribution active. Les auteurs remercient également B. Dedieu (INRA-SAD, Theix) pour les relectures de cet article.

Références bibliographiques

Attonaty J.M. (1980) : "Qu'est-ce que le système fourrager ?", *Perspectives Agricoles*, Hors série, 20-27.

Caron P., Sabourin E. (2001) : *Paysans du sertão. Mutations des agricultures familiales dans le Nordeste du Brésil*, éd. Cirad-Embrapa, 243 p.

Carpentier C.L., Vosti S.A., Witocover J. (2000) : "Intensified production systems on wester Brazilian Amazon settlement farms : could they save the forest ?", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 82, 73-88.

Coleno F.C., Duru M. (1998) : "Gestion de production en systèmes d'élevage utilisateurs d'herbe : une approche par atelier", *INRA Etud. Rech. Syst. Agraires Dév.*, 31, 45-61.

Costa Da N.A., Carvalho L.O., Teixeira L.B., Simao Neto S. (2000) : *Pastagens cultivadas na Amazônia*, éd. Embrapa, Belém, Brésil, 64 p.

Dedieu B., Servière G. (2004) : "Des pistes pour améliorer le travail des éleveurs", *POUR*, 182, 32-38.

Delagarde R., O'donovan M. (2005) : "Les modèles de prévision de l'ingestion journalière d'herbe et de la production laitière des vaches au pâturage", *INRA Prod. Anim.*, 18, 4, 241-25.

Duru M. (2000) : "Le volume d'herbe disponible par vache : un indicateur synthétique pour évaluer et conduire un pâturage tournant", *INRA Prod. Anim.*, 13, 5, 325-336.

Fearnside P.M. (1995) : "Potential impacts of climatic change on natural forests and in forestry in Brazilian Amazonia", *Forest Ecology and Management*, 78, 1-51.

Figuie M. (2001) : *La construction sociale d'un savoir sur la dégradation des ressources naturelles : le cas des pâturages dans les exploitations agricoles familiales de la commune de Silvânia au Brésil*, thèse de doctorat de l'INA-PG, 326 p.

Gibon A. (1994) : "Dispositifs pour l'étude des systèmes d'élevage en ferme", *The study of livestock farming systems in a research and development framework*, Proc. 2nd Int. Symp. on Livestock farming Systems, A. Gibon, J.C Flamant éds, 410-422, EAAP publications.

Girard N. (2004) : *Construire une typologie "située" des pratiques d'agriculteurs pour reformuler en partenariat un "problème". Guide méthodologique*, document INRA-SAD, 57 p + annexes.

Girard N. (1995) : *Modéliser une représentation d'experts dans le champ de la gestion de l'exploitation agricole. Stratégie d'alimentation au pâturage des troupeaux ovins allaitants en région méditerranéenne*, thèse de doctorat de l'Université C. Bernard-Lyon I, Lyon, 234 p + annexes.

Girard N. (2006) : "Catégoriser les pratiques d'agriculteurs pour reformuler un problème en partenariat Une proposition méthodologique", *Cahiers Agricultures*, 15 (3), 261-272.

Girard N., Bellon S, Hubert B., Lardon S., Moulin C.H., Osty P.L. (2001) : "Categorising combinations of farmers' land use practices: an approach based on examples of sheep farms in the south of France", *Agronomie*, 21, 435-459.

HECHT S., NORGAARD R. B., POSSIO G. (1988) : "The economics of cattle ranching in Eastern Amazonia", *Interciencia*, 13 (5 Sept/Oct), 233-240.

HODGSON J. (1985) : "The significance of sward characteristics in the management of temperate sown pastures", *Proc. XVth Int. Grassl. Cong.*, Kyoto, 24-31 août 1985, 63-67.

HOSTIOU N., TOURRAND J.F., VEIGA J.B. (2005a) : "Organisation du travail dans des élevages familiaux lait-viande sur un front pionnier amazonien au Brésil. Etude à partir de sept enquêtes bilan travail", *Revue Elevage et Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 58, 3, 167-173.

HOSTIOU N., VEIGA J.B., TOURRAND J.F. (2005b) : "Dinâmica e Evolução de Sistemas Familiares de Produção Leiteira em Uruará, Frente de Colonização da Amazônia Brasileira", *Revista Brasileira de Zootecnia*, 18 p.

JOSIEN E., DEDIEU B., CHASSAING C. (1994) : "Etude de l'utilisation du territoire en élevage herbager. Exemple du Réseau extensif bovin limousin"*, Fourrages*, 138, 115-133.

LANDAIS E. (1995) : *Rapport de mission au Brésil du 13-29 juin 1995*, INRA, 22 p.

LANDAIS E., GILIBERT J. (1991) : *Recherches sur l'extensification de l'élevage. Eléments d'une réflexion tirés d'une approche systémique*, document INRA-SAD, 55 p.

LENA P. (1992) : "Trajectoires sociales, mobilité spatiale et accumulation paysanne en Amazonie brésilienne - un exemple en Rondônia", *Cahiers des Sciences Humaines*, 28, 2, 209-234.

MILLEVILLE P. (1987) : "Recherches sur les pratiques des agriculteurs", *Les Cahiers de la Recherche Développement*, 16, 3-7.

MITJA D., DE ROBERT P. (2003) : "Des agriculteurs innovateurs : une nouvelle graminée dans les pâturages de Santa Maria (Amazonie brésilienne)", *Natures Sciences Sociétés*, 12, 285-298.

MUCHAGATA M., BROWN K. (2003) : "Cows, colonists and trees : rethinking cattle and environmental degradation", *Agricultural systems*, 76, 797-816.

POCCARD-CHAPUIS R., PIKETTY M.G., VEIGA J.B., HOSTIOU N., TOURRAND J.F. (2002) : "Milk production, regional development and sustainability in the Eastern brazilian amazon", *Actes du colloque Les systèmes agroalimentaires localisés : produits, entreprises et dynamiques locales*, CIRAD, 12 p [CD-Rom].

RUEDA B.L., BLAKE R.W., NICHOLSON C.F., FOX D.G., TEDECHI L.O., PELL A.N., FERNANDES E.C.M., VALENTIM J.F., CARNEIRO J.C. (2003) : "Production and economic potentials of cattle in pasture-based systems of the western Amazon region of Brazil", *J. An. Sci.* , 81, 923-937.

SERRÃO E.A.S., FALESI I.C., VEIGA J.B., TEIXEIRA NETO J.F. (1979): "Productivity of cultivated pastures on low fertility soils of the Amazon of brazil", *Pasture production in acid soils of the tropics*, Sanchez P.A., Tergas L.E. éds, CIAT, 195-225.

TOPALL O. (2001) : *Effet de la défoliation et des caractéristiques du milieu sur la dégradation des peuplements fourragers en région de frontière agricole amazonienne. Région de Marabá, Pará, Brésil*, thèse de Doctorat de l'INA-PG, Paris, 221 p.

TOURRAND J.F., VEIGA J.B., FERREIRA L.A., LUDOVINO R.M.R., POCCARD-CHAPUIS R., SIMÃO NETO M. (1999) : "Cattle ranching expansion and land use change in the brazilian eastern amazon", *Pattern and processes of land use and forest change in the amazon*, 23-26 mars 1999, University of Florida - Center for latin American Studies, Gainsville, 16 p.

VEIGA J.B., TOURRAND J.F. (2000) : *Produção leiteira na Amazônia oriental, Situação atual e persectivas,* Embrapa Amazônia Oriental, 235 p.

WALKER R., MORAN E., ANSELIN L. (2000) : "Deforestation and cattle ranching in the brazilian amazon: external capital and household processes", *World development*, 28, 4, 683-699.

SUMMARY

Diversity of the grassland system managements in the Amazon region. Case of the cattle farming in Brazil

In the Amazon region of Brazil, there are socio-economic challenges of extreme importance for the development of a sustainable agriculture, particularly for livestock farming. In agronomical terms, they concern the perenniality of the pastures created after the clearing of forest lands, because of the rapid and strong encroachment by weeds. On the farms producing milk and meat, the forage systems are characterized by the exclusive grazing of pastures ; the adequation of the stocking rate to the available forage resources is described as an essential factor for the technical and economic sustainability of these systems. This advice however, technically uniform and essentially stable, goes against the present context of animal farming, with diverse and very rapidly changeing production systems. In order to apprehend the diversity of the forage systems and their determining factors, we have monitored the practices of seven dairy farmers during one year. We have formally defined three criteria of diversity accounting for the variability of the farmers' practices, their objectives, and their determining factors. Linkages among these factors appear, showing the existence of two contrasting policies, viz. producing or maintaining the herd. Over one year, the management policies correspond to other expectations than the adjustment between herbage supply and herd demand, according to the role of stock rearing, the collective work organization and also the production structures. The information we supply will help to characterize and analyze the forage structures, but they will have to be validated on other situations of livestock farming in the Amazon region.