

# Interactions agriculture-environnement

## Les déterminants de l'expansion de l'élevage bovin en Amazonie orientale : conséquences pour les politiques publiques

Marie-Gabrielle Piketty<sup>1</sup>  
Jonas Bastos da Veiga<sup>2</sup>  
Jean-François Tourrand<sup>3</sup>  
Alice Margarida Negreiros Alves<sup>4</sup>  
René Pocard-Chapuis<sup>5</sup>  
Marcelo Thales<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad)- Amélioration des méthodes pour l'innovation scientifique (Amis)/Université de São Paulo, département d'économie (USP-FEA), Avenida Luciano Gualberto 608, São Paulo SP, 05 508-900, Brésil <piketty@cirad.fr>

<sup>2</sup> Empresa brasileira de pesquisa agropecuária Amazonia oriental (Embrapa), Tv Eneas Pinheiro s/n, 66095-100, Belém PA, Brésil <jonas@cpatu.embrapa.br>

<sup>3</sup> Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad)-Territoires, ressources, acteurs (Tera)/Université de Brasilia, Centre de développement durable (UnB-CDS), SAS QD 5, Lote H., Edif IBAMA, 2 andar, Brasilia DF, Brésil <tourrand@aol.com>

<sup>4</sup> Université fédérale du Para (UFPA), Campus Universitario de Maraba, FL 31, QD 07, LT Especial, Nova Maraba, Maraba PA, Brésil <ailcem@aol.com>

<sup>5</sup> Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad)-Élevage et médecine vétérinaire tropicale (EMVT)/ Institut d'économie rurale (IER), Centre régional de recherche de Sikasso, BP 16, Sikasso Mali <rene.pocard-chapuis@cirad.fr>

<sup>6</sup> Museu Paraense Emilio Goeldi, CEP 66000-000, Belém PA, Brésil <marcelothales@aol.com>

### Résumé

L'expansion de l'élevage bovin est la première source de déforestation en Amazonie brésilienne. Un des objectifs du projet de recherche « Cattle ranching, land use and deforestation in Brazil, Peru and Ecuador » coordonné par l'université de Floride a été de mieux comprendre l'ensemble des déterminants agroécologiques et socio-économiques à l'origine de cette avancée de la frontière de l'élevage. Cette article présente le cas de l'Amazonie orientale au Brésil. Dans cette région, l'existence de marchés pour les produits de l'élevage, la sécurité des revenus de cette activité, la tradition et l'expérience des migrants et des conditions agroécologiques et d'accès à la technologie favorables sont systématiquement cités comme déterminants du choix de l'élevage bovin. Les résultats permettent de réfléchir à de nouvelles pistes pour les politiques publiques visant à promouvoir un développement durable en Amazonie.

**Mots clés :** productions animales ; territoire, foncier, politique agricole et alimentaire.

### Abstract

**The determinants of the expansion of cattle ranching in the Eastern Amazon region: Consequences for public policies**

Cattle ranching is the major source of deforestation in the Brazilian Amazon region. It started at the beginning of the 17th century, but mainly along rivers and in *varzeas* regions. During the colonisation program that began in the early 1960s, several incentives promoted its expansion. Most of these initial incentives disappeared by the end of the 1980s, but cattle ranching continues to expand massively, not only in large landholdings but also in small holdings. In the 1990s, although the traditional (south and west central) production areas remained dominant in term of livestock population, the livestock growth rate was negative for some of them but positive for the Amazon region. Two main issues are addressed in this paper: Why are large- and small-scale landholders in the Amazon opting for cattle ranching? What do the answers to this question suggest for policies aimed at promoting sustainable development in this region? The paper is based on results of a research project financed by the US National Science Foundation. These results provide a better ranking of the main determinants of livestock expansion in the eastern Brazilian Amazon, according to the actors themselves. Appearing in almost every informant's response was the existence of markets for livestock products, meat and milk. The efficiency of livestock production and of its marketing is a major advantage compared with agricultural products. The security of livestock income makes it an important form of saving and a secure destination for the investment of other income. The excellent agro-ecological conditions in the Amazon for forage production, the efficiency of pasture establishment and management, and easy access to the technology are the other main factors that underlie the huge investment in cattle ranching in the Amazon. The results suggest that any policy that decreases risks for activities that can yield a better income per hectare than cattle ranching may help to decrease the pressure on forest land: subsidies for local crop-processing factories, guaranteed minimum prices, and technical assistance focused on the prevention of agricultural yield fluctuations. Specific incentives are necessary for systems compatible with livestock, including silvo-pasture systems, forest reserve sustainable management, and compensation for forest reserve carbon stock preservation. Tradition and experience in livestock also appear relevant, so that the

Tirés à part : M.-G. Piketty

## Conquête de l'Amazonie par l'élevage

L'expansion de l'élevage bovin en Amazonie est la première source de déforestation. Environ 80 % des terres forestières converties sont couvertes de pâturages dans les années 1990 (Recensement agricole de l'Institut des statistiques brésilien en 1996). Compte tenu de l'importance des diverses externalités environnementales associées à la déforestation au Brésil (entre 1,8 et 2,4 millions d'hectares par an ces dernières années, selon les données de l'INPE<sup>1</sup>), comprendre les déterminants de cette expansion est un préalable nécessaire pour promouvoir des politiques publiques susceptibles de réduire ces externalités.

Les colons portugais ont introduit les premiers animaux au XVII<sup>e</sup> siècle, pour satisfaire leur demande en lait et en viande [1]. Développé de manière extensive, l'élevage bovin est resté limité aux régions situées en bordure des fleuves et dans les *varzeas*, vastes étendues de pâturages naturels (figure 1).

Au début des années 1960, l'élevage bovin est considéré comme l'activité privilégiée pour coloniser la région, dernière frontière du pays [2]. À la même époque, parallèlement aux grandes propriétés foncières qui mettaient en place des ranchs d'élevage, l'agriculture familiale se développait, fondée sur des systèmes de production diversifiés.

À la fin des années 1980, l'agriculture familiale se tourne également systématiquement vers l'élevage bovin, comme le montrent plusieurs diagnostics réalisés au milieu des années 1990 [3-5], bien que

<sup>1</sup> Les estimations des taux de déforestation de l'INPE (Instituto nacional de pesquisas espaciais), organisme de référence en la matière, sont disponibles sur leur site (<http://www.inpe.br/>).

promotion of any alternative may require long-term investment in training and social promotion of cattle ranching in a form that has less environmental impact in the Amazon region. Environmental certification should be analysed.

**Key words:** livestock farming; territory, agricultural land; agricultural and food production policy.

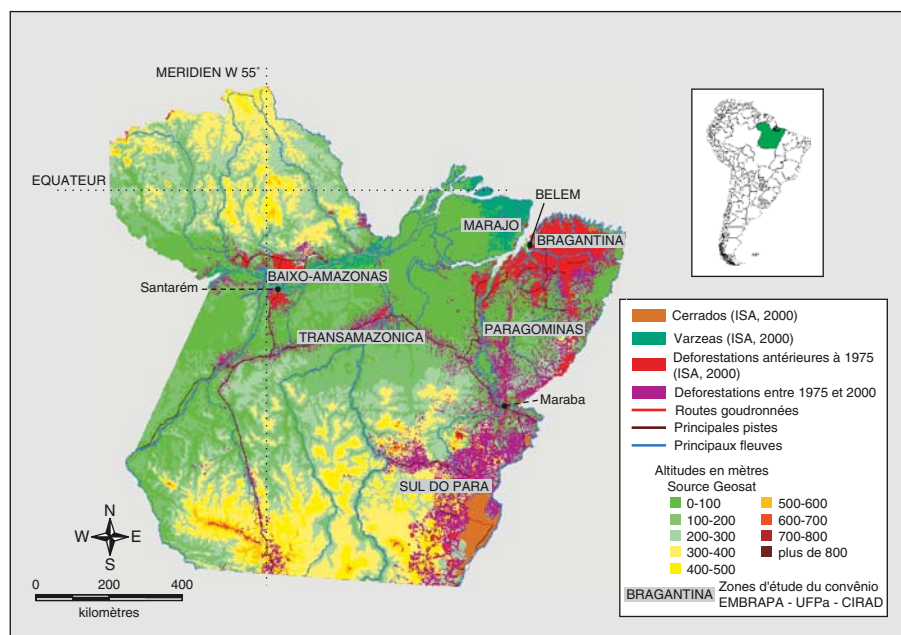


Figure 1. Les grandes régions d'Amazonie orientale [14].

Figure 1. The main regions in the Eastern Brazilian Amazon [14].

cette activité soit jugée peu adaptée à de petites surfaces.

Cet engouement généralisé se traduit au niveau national par une tendance à la délocalisation du troupeau bovin brésilien vers le nord, même si historiquement le Sud et le Centre-Ouest restent encore les principales régions productrices (figure 2 et figure 3).

Plusieurs travaux se sont attachés à identifier les déterminants de l'expansion de l'élevage bovin en Amazonie, mais ceux-ci ont abordé la question de manière partielle, arrivant parfois à des conclusions contradictoires.

Par exemple, pendant longtemps, l'élevage bovin a été considéré comme une activité extrêmement peu rentable, qui n'existait en Amazonie que du fait des diverses incitations et subventions du gouvernement [6, 7]. Cependant, ces subventions et incitations ont été retirées sans freiner pour autant son expansion. Pour l'agriculture familiale, certains financements publics ont favorisé l'achat des

premiers animaux [8, 9], mais initialement ceux-ci étaient destinés à promouvoir d'autres systèmes de production et ils n'ont pas connu le même succès [10]. Plus récemment, la Banque mondiale parle de la très haute rentabilité de l'élevage bovin en Amazonie, à partir de calculs micro-économiques sur quelques exploitations [11].

Il est clair que la décision des acteurs au regard du choix de l'élevage bovin en Amazonie fait intervenir un grand nombre de facteurs directs et sous-jacents. Durant un projet de recherche financé par la Fondation nationale pour la science américaine<sup>2</sup>, des enquêtes ont été

<sup>2</sup> Projet coordonné par le Centre d'études sur l'Amérique latine de l'université de Floride « Cattle ranching, land use and deforestation in Brazil, Peru and Ecuador ».

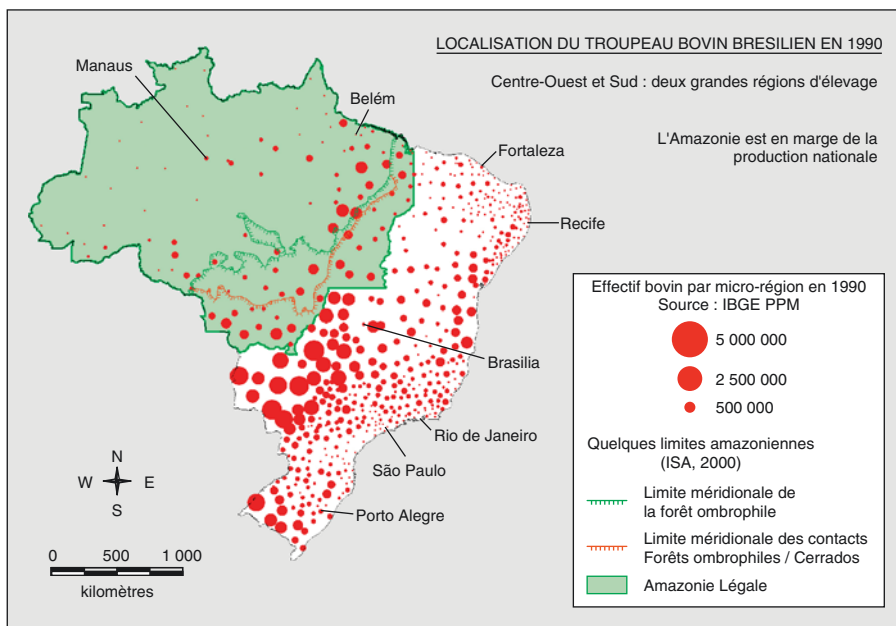


Figure 2. Localisation du troupeau bovin au Brésil dans les années 1990 [14].

Figure 2. Cattle distribution in Brazil during the 1990s [14].

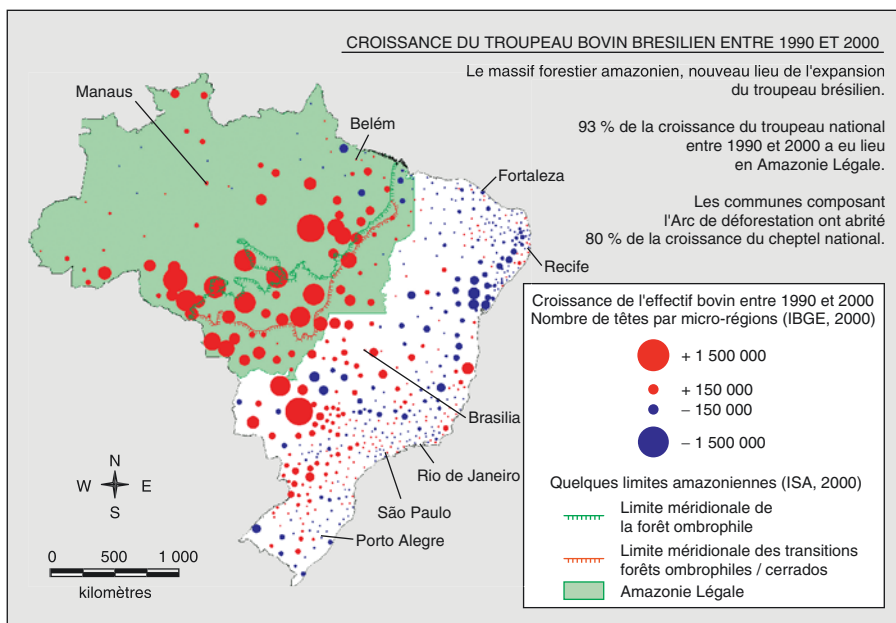


Figure 3. Croissance du troupeau Bovin Brésilien entre 1990 et 2000 [14].

Figure 3. Cattle growth rate in Brazil between 1990 and 2000 [14].

menées sur divers fronts pionniers afin de mieux comprendre l'ensemble des déterminants agroécologiques et socio-économiques à l'origine de cette avancée de la frontière de l'élevage (*encadré 1*). Une partie des résultats de ce projet sont

présentés dans la section suivante pour le cas de l'État du Pará (Amazonie orientale). Un certain nombre de pistes destinées à appuyer l'élaboration des politiques de développement durables en Amazonie sont ensuite discutées.

## Pourquoi les producteurs choisissent-ils l'élevage bovin en Amazonie ?

### Marchés et filières

L'existence de marchés pour les produits de l'élevage bovin, en particulier la viande et le lait dans cette région, est un facteur qui pour l'ensemble des enquêtés influence positivement l'adoption de l'élevage bovin. Ceci est renforcé par l'absence de débouchés pour les produits agricoles, en particulier dans les zones d'accès difficile comme la Transamazonienne.

Dans le cas de la viande, la demande est soutenue, d'une part par les marchés locaux (la croissance de la demande locale des colons eux-mêmes) et, d'autre part, par les marchés régionaux (les villes d'Amazonie comme Belém, Santarém ; la majeure partie de la population amazonienne est urbaine) et enfin, depuis la stabilisation du « Plan Real », par la demande croissante de la région Nord-Est, second pôle consommateur du pays après la région Sud/Sud-Est [13, 14]. Si les marchés du sud du pays et les marchés internationaux sont encore en grande partie fermés aux produits carnés amazoniens du fait de la présence de fièvre aphteuse, un programme ambitieux d'éradication de la maladie est mené, qui très probablement ouvrira ces marchés à moyen terme. La rapidité et l'ampleur des investissements dans les usines frigorifiques montrent bien que c'est une véritable filière organisée qui semble s'installer durablement dans la région<sup>3</sup>. Dans le cas du lait, si la croissance des volumes transformés est plus limitée du fait de la sensibilité de cette activité à la qualité des infrastructures de transport et du caractère exclusivement familial de la production, elle n'en reste pas moins également significative [14].

<sup>3</sup> Pour plus de détails sur les aspects filières, voir l'article de Pocard-Chapuis *et al.* sur ce sujet, pages 53 à 58 de ce même numéro.

### Encadré 1

Le projet dans son ensemble s'intéressait à trois décisions clés en Amazonie brésilienne, péruvienne et équatorienne: Pourquoi les producteurs choisissent-ils l'élevage bovin ? Pourquoi adoptent-ils certaines pratiques de gestion des pâturages ? Pourquoi déforestent-ils ou non de nouvelles surfaces en forêt ? L'originalité de la méthodologie adoptée et l'ensemble des résultats dans le cadre de l'Amazonie orientale brésilienne font l'objet d'une présentation par Veiga *et al.* [9]. Pour cette zone, les enquêtes ont été menées dans trois contextes représentatifs de la diversité des fronts pionniers : la zone bragantine, la Transamazonienne et le sud du Pará (figure 1). L'équipe y bénéficiait de quinze ans d'expérience dans divers projets de recherche-développement. La méthodologie du projet reposant sur la réalisation d'entretiens semi-structurés approfondis menés par une équipe pluridisciplinaire de chercheurs auprès d'informateurs clés - entendus comme des acteurs de chaque groupe local représentatif (grands et petits producteurs, secteur agroindustriel, service d'appui à l'agriculture, etc.) ayant une connaissance reconnue sur ces trois questions. Auparavant, plusieurs séminaires de travail avaient permis d'établir un guide des déterminants possibles intervenant dans les trois décisions, grâce à la participation d'experts nationaux et internationaux et à une revue exhaustive de la littérature sur le sujet. Ce choix est fondé sur les limites des formes plus classiques d'enquêtes (voir par exemple [12] pour un aperçu de ces limites) et déjà appliquées au cours de projets précédents (questionnaires fermés, analyse statistique...). Le nombre d'enquêtes n'était pas déterminé *a priori* mais guidé par le principe de la redondance, obtenue quand l'inclusion d'une nouvelle enquête n'augmentait pas de manière significative le type de réponse déjà obtenue. Les informateurs clés ont indiqué 25 facteurs intervenant dans la décision des acteurs au regard du choix de l'élevage bovin (tableau 1). Afin de faciliter leur analyse, la fréquence des réponses a été calculée.

fertilité raisonnable des sols pour la production de fourrages, laquelle est au contraire un facteur limitant pour l'agriculture.

### Technologie et accès à l'information

L'importance d'un système technique efficace se réfère principalement à l'efficacité de l'établissement et de la gestion des pâturages fondés sur la variété *Bra-chiaria Brizantha*, variété qui se rencontre sur plus de 90 % des surfaces implantées en pâturages. Les principaux avantages de cette espèce sont sa qualité nutritionnelle raisonnable (même si elle reste inférieure à un grand nombre d'autres espèces), sa capacité à couvrir le sol lui permettant ainsi de diminuer le risque de recru forestier et la flexibilité de l'entretien des parcelles implantées<sup>4</sup>. Enfin, l'expérience et la tradition des acteurs, la facilité d'adoption des techniques d'élevage bovin extensif et la généralisation de l'élevage bovin sur de nombreux fronts pionniers font que l'accès à la technologie est souvent beaucoup plus facile que dans le cas de l'agriculture.

## Conclusion/Discussion

La sécurité est considérée comme déterminante dans le choix de l'élevage bovin. C'est une spécificité de l'élevage bovin par rapport aux autres activités, liée d'une part aux caractéristiques qui lui sont propres et, d'autre part, à l'existence d'une demande certaine et de prix stables, même s'ils ne sont pas toujours très rémunérateurs. À l'inverse, des activités agricoles comme les cultures pérennes, qui permettent des revenus par hectare plus élevés et pourraient réduire les pressions sur les ressources forestières, présentent beaucoup plus de risques : absence de débouchés sécurisés (peu d'agroindustries locales), fluctuations importantes des prix internationaux, risques phytosanitaires (balais de sorcière sur le cacao, fusariose sur le poivre...). Des politiques visant à réduire ces risques sont donc susceptibles de contribuer à améliorer les

<sup>4</sup> S'il existe encore parfois des problèmes de dégradation des pâturages, souvent liés à leur mauvaise implantation, ceux-ci ont été considérablement diminués depuis l'introduction de cette espèce au milieu des années 1980.

### Sécurité, épargne et liquidités

L'existence de débouchés ne signifie par pour autant que l'élevage bovin soit très rentable. C'est la sécurité qui l'emporte : l'élevage bovin procure un revenu sûr et rapide, bien que peu élevé. Sur n'importe quel front pionnier d'Amazonie, il est possible de vendre un animal sur la base des prix de la bourse de São Paulo. Et quand bien même il est parfois impossible de trouver le jour même un acheteur à un prix acceptable, le producteur peut garder l'animal sans perte. C'est pourquoi l'élevage bovin est une bonne forme d'épargne et a une bonne liquidité sur les fronts pionniers. Les bons revenus du lait apparaissent également comme un déterminant important du choix de l'élevage bovin mais exclusivement pour les agriculteurs familiaux. La double insertion de ces agriculteurs sur les marchés des veaux et du lait leur permet d'avoir deux sources de revenus très complémentaires, malgré le faible prix du lait [9].

### Tradition et expérience

La tradition et l'expérience dans l'élevage bovin se réfèrent à l'expérience de la famille dans l'élevage bovin tant sur le plan technique que sur le plan de la valorisation d'un modèle traditionnel. La plupart des grands producteurs viennent de familles avec une forte tradition dans l'agriculture et l'élevage, et certains d'entre eux ont bénéficié en outre de formations spécifiques (zootechnie, agronomie, vétérinaire). Par ailleurs, dans le cas de l'agriculture familiale, un grand nombre de colons a travaillé dans des exploitations d'élevage avant d'avoir accès à la terre.

### Conditions agroécologiques

Les bonnes conditions agroécologiques de la région pour l'élevage bovin sont également considérées comme un déterminant majeur : la quantité de pluie, l'absence de période sèche et froide de longue durée qui permet une production régulière de fourrage toute l'année, la

**Tableau 1. Facteurs explicatifs de la décision de choisir l'élevage bovin en Amazonie orientale. Fréquence des réponses (échantillon de 70 enquêtes) (source : [9])<sup>8</sup>**

Table 1. Explanatory factors of the decision to invest in cattle ranching in the Eastern Brazilian Amazon. Frequency of the answers (sample of 70 key informants) (source : [9]).

Thème	Facteur	Impact (fréquence, %)	
		+	0
Socio-culturel	<b>Tradition de l'élevage bovin</b>	79	21
	<b>Expérience dans l'élevage bovin</b>	77	23
	Désir de devenir éleveur, « mythe » du <i>fazendeiro</i>	36	64
	Influence/pression du groupe familial	44	56
	Position sociale	40	60
Facteurs de production	<i>Faible demande et faible qualification de la main-d'oeuvre</i>	24	76
	<i>Flexibilité de l'élevage bovin</i>	33	64
	<i>Stratégie de spéculation foncière</i>	33	64
	<i>Faible prix de la terre</i>	17	83
	<i>Occupation/garantie de la propriété de la terre</i>	26	74
Micro-économie	<b>Revenu sûr et rapide, bien que peu élevé</b>	96	3
	<b>Bonne forme d'épargne/bonne liquidité</b>	97	3
	Bons revenus du lait	64	34
	<i>Garantie pour les banques</i>	29	71
	<i>Bonne forme d'investissements des revenus d'autres sources</i>	27	73
Marchés et filières	<b>Existence de marchés pour les produits de l'élevage</b>	96	3
	<b>Potentiel socio-économique</b>	84	16
	Absence de marchés pour les produits agricoles	46	54
Politiques publiques	L'existence de financements pour l'élevage bovin	64	32
	Absence d'incitations pour l'agriculture	47	53
	<i>Faible appui technique</i>	21	79
	<i>Existence d'incitations pour l'élevage</i>	19	81
Technique	<b>Bonnes conditions agroécologiques</b>	83	17
	<b>Accès facile à la technologie</b>	79	18
	<b>Système technique efficace</b>	79	17

**Fréquence forte = F > 75 % ; Fréquence moyenne 74 % > F > 40 % ; Faible fréquence = 39 % > F.**

<sup>8</sup> L'analyse de la fréquence des réponses ne signifie par que tel ou tel facteur est le plus important (dans le cas des fréquences maximales, par exemple) par rapport aux autres pour tous les acteurs, mais que ce facteur est considéré systématiquement comme intervenant d'une forme ou d'une autre dans leur décision (et inversement pour les facteurs qui sont mentionnés avec des fréquences faibles). Par exemple, dans ce tableau, 24 % des informateurs pensent que la faible demande en main-d'œuvre est un facteur qui influence positivement le choix de l'élevage bovin et 76 % pensent que ce facteur n'a pas d'impact sur cette décision.

revenus des agriculteurs tout en diminuant les pressions sur les ressources. À ce titre, on peut penser, d'une part à des politiques de stabilisation des prix des cultures, par la mise en place localement d'un système de prix minimums garantis et d'un financement compensatoire d'une année sur l'autre pour que les bonnes années puissent compenser les mauvaises. L'organisation institutionnelle d'un tel mécanisme reste à identifier. D'autre part, le financement d'agroindustries

locales est une priorité dans de nombreuses régions<sup>5</sup>. Enfin, des programmes de

<sup>5</sup> Jusqu'à présent, les incitations et financements publics se sont souvent concentrés sur la production agricole et les agriculteurs, sans tenir compte de l'importance des débouchés. Une nouvelle ligne de financement public semble cependant être à l'étude dans le cadre du Programme d'appui à l'agriculture familiale, destiné à favoriser l'émergence de petites agroindustries locales.

vulgarisation agricole focalisés sur la prévention des maladies phytosanitaires pourraient contribuer à réduire les risques sur les rendements.

La question de la sécurité de l'élevage bovin est particulièrement importante pour l'agriculture familiale. Cependant, il devient rapidement difficile d'augmenter les revenus de la propriété sans augmenter sa taille. Il est donc nécessaire d'augmenter la valeur ajoutée par unité de surface, tout en gardant la sécurité des activités d'élevage. Parmi les solutions envisageables, les systèmes silvopastoraux constituent une alternative (voir ci-après), de même que l'exploitation communautaire à faible impact des réserves forestières de la propriété. Enfin, si ces alternatives se montrent finalement limitées en termes de gains de revenus pour le producteur, la compensation financière directe pour la préservation des réserves forestières ne doit pas être négligée. Son acceptation par les colons et ses conséquences sur la durabilité du développement régional restent à analyser.

Les conditions agroécologiques particulièrement adaptées pour l'élevage bovin apparaissent comme un autre facteur fortement explicatif des investissements dans ce secteur en Amazonie. Un défi majeur pour la région est d'identifier comment tirer parti de cet avantage comparatif en réduisant les externalités négatives sur l'environnement. Une première alternative consiste à implanter des arbres dans les pâturages ou à maintenir des arbres lors de la défriche pour développer des systèmes silvopastoraux. Encore peu fréquents, ces systèmes doivent être identifiés et appuyés non seulement pour les petites propriétés mais aussi pour les grandes. Certains grands propriétaires fonciers se lancent à ce titre déjà spontanément dans la plantation d'arbres à bois dans les pâturages [10]. Une seconde alternative consiste à valoriser le concept « défricher sans dévaster » : par exemple, il n'existe pas de différence entre un produit issu d'un ranch d'élevage où le propriétaire a maintenu une réserve forestière<sup>6</sup> et une propriété où il n'existe plus un hectare de forêt. La simple légalité des défrichements, puisqu'une grande partie est légale, n'est même pas comptabilisée. La valorisation par une certification environnementale des pro-

<sup>6</sup> La législation environnementale requiert que chaque propriété maintienne 80 % de sa surface en forêt.

duits d'élevage est susceptible de rencontrer des échos favorables au sein des divers acteurs de la filière bovine, ceux-ci ayant déjà montré qu'ils pouvaient se mobiliser rapidement pour améliorer la qualité sanitaire de leur production<sup>7</sup>. ■

## Références

1. Desfontaines P. L'introduction du bétail en Amérique latine. *Cah O M* 1957 ; X : 5-22.

2. Santiago AA. *O Zebu na Índia, no Brasil e no mundo*. Campinas : Instituto Camponese de Ensino Agrícola, 1972 ; 744 p.

<sup>7</sup> Il est clair que la régularisation foncière dans un grand nombre de régions est un prérequis indispensable pour la mise en oeuvre de ces diverses alternatives et que les facteurs socio-culturels en faveur de l'élevage bovin ne doivent pas être négligés.

3. Tourrand JF, Veiga JB, Oliveira MGAP, Carvalho SA, Pessôa RO. Stratégie et pratiques d'élevage en Amazonie Brésilienne : dynamisme et diversité dans l'agriculture familiale. In : Pichot JP, Sibelet N, Lacoëuille JJ, eds. *Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides*. Montpellier : Cirad éditions, 1995 : 251-9.

4. Ferreira LA. *Le rôle de l'élevage bovin dans la viabilité agro-écologique et socio-économique des systèmes de production agricoles familiaux en Amazonie brésilienne - Le cas d'Uruará*. Thèse de doctorat. Paris : Institut d'Élevage/Institut national de la recherche agronomique/Sciences pour l'action et le développement (Inra/Sad), 2001 ; 188 p. + annexes.

5. Ludovino R. *Evolução e viabilidade dos sistemas de agricultura familiar na região Bragantina - Pará - Brasil*. Thèse de doctorat. Lisbonne : Institut supérieur d'agronomie, 2002 ; 284 p.

6. Hecht SB. Logics of livestock and deforestation : the case of Amazonia. In : Downing TE, Hecht SB, Pearson HA, Downing CG, eds. *Development or Destruction : The Conversion of Tropical Forests to Pasture in Latin America*. Boulder (Colorado) : Westview Press, 1986 : 7-25.

7. Schneider R, Arrima E, Verissimo A, Barretto P, Souza Jr. C. *Amazônia Sustentável : limites e oportunidades para o desenvolvimento rural*. Brasília ; Belém : World Bank ; Imazon, 2000 ; 58 p.

8. Toni F. *State society relations in agricultural frontiers : the struggle for credit in the Transamazonica*. Thèse de doctorat. Gainesville (Floride) : Université de Floride, 1999 ; 265 p.

9. Veiga JB, Tourrand JF, Piketty MG, Pocard-Chapuis R, Alves AM, Thales MC. *Expansão e trajetórias da pecuária na Amazônia*. Pará, Brasil. Brasília : Editora da Universidade de Brasília (UNB), 2004 ; 160 p.

10. Piketty MG, Pocard-Chapuis R, Veiga JB, Tourrand JF. Les potentiels des systèmes agroforestiers chez les pionniers d'Amazonie Brésilienne. *Bois et Forêts des Tropiques* 2002 ; 272 : 75-87.

11. Margulis S. *Causas do desmatamento na Amazônia Brasileira*. Brasília : Banco mundial, 2003 ; 100 p.

12. Chambers R. The origins and practice of participatory rural appraisal. *World Dev* 1994 ; 22 : 953-69.

13. Faminow M. *Cattle, Deforestation and Development of the Amazon : An Agronomic, Economic and Ecological Perspective*. Wallingford (UK) : CAB International, 1998 ; 253 p.

14. Pocard-Chapuis R. *Les réseaux de la conquête. Rôle des filières bovines dans la structuration de l'espace sur les fronts pionniers d'Amazonie orientale brésilienne*. Thèse de doctorat en géographie. Nanterre : Université de Paris X, 2004 : 435 p. + annexes.