

# **Elevage bovin et espace forestier sur les fronts pionniers amazoniens : d'une opposition historique vers une nécessaire complémentarité**

BONAUDO T. (1), TOURRAND J.F. (2), LOSSOUARN J. (3), POCCARD-CHAPUIS R. (4)

(1) AgroParisTech, SVS, UMR Sadapt, 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05

(2) CIRAD, TA 179/04, Avenue Agropolis, 34398 Montpellier Cedex 05

(3) AgroParisTech, SVS, UMR Sadapt, 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05

(4) CIRAD, TA 179/04, Avenue Agropolis, 34398 Montpellier Cedex 05

**RESUME** – Depuis plus de cinq cents ans l'appropriation de l'espace brésilien repose sur la transformation progressive des écosystèmes naturels en zones de production agricole. L'élevage bovin extensif valorise les zones périphériques et constitue le fer de lance de cette colonisation de nouveaux espaces qui se transforment ultérieurement en terres cultivées plus intensives. Ce mécanisme concerne le bassin amazonien depuis une quarantaine d'années. Il s'y traduit par des déforestations massives. Après trois ans d'enquêtes sur le front pionnier de la Transamazonienne cet article décrit et analyse l'expansion de l'élevage bovin dans cent exploitations caractéristiques de l'agriculture familiale. On note par exemple que 92 % des exploitations possèdent des bovins et que le cheptel moyen par exploitation est passé de quinze têtes en 1992 à quarante-sept en 2003. Nous confirmons aussi que le développement de petits ateliers d'élevage bovin a permis la stabilisation de l'agriculture familiale par une valorisation du foncier et l'accumulation de capital.

Aujourd'hui, l'élevage bovin reste synonyme d'extensivité et de déforestation. Cependant, devant la montée des préoccupations environnementales et la concurrence pour l'utilisation des terres, les quelques expériences d'intensification vues sur le terrain pourraient se développer et permettre d'atteindre le double objectif d'accroissement de la production et de respect de l'environnement. L'article met en évidence les prérequis économiques, techniques et politiques qui permettraient de passer d'une stratégie séculaire d'occupation de l'espace à une stratégie de production animale économiquement « viable », socialement « équitable » et écologiquement « durable ».

## **Cattle farming and forest space on the Amazonian pioneer's front: From an historical opposition towards a necessary complementarity**

BONAUDO T. (1), TOURRAND J.F. (2), LOSSOUARN J. (3), POCCARD-CHAPUIS R. (4)

(1) AgroParisTech, SVS, UMR Sadapt, 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05

**SUMMARY** – For more than 500 years, the appropriation of Brazilian space has been based on the progressive transformation of the natural ecosystems into rural areas. The extensive bovine farming developed on the marginal zones, constitutes the spearhead of the colonisation of new spaces that are eventually transformed into intensive cultivated land.

After three years of investigations into the Transamazonian highway pioneer front, this article describes and analyses the expansion of cattle farming in one hundred farms exhibiting the characteristics of the familial agriculture. We noted, for instance, that 92% of the farms have bovine. It can be underlined that the average livestock went from 15 heads in 1992 to 47 in 2003. We also confirmed that the increase of small livestock units cements familial agriculture through land valorisation and capital accumulation, even for small family structures.

Today, cattle farming is still synonymous with extensive production and deforestation. However, with the rise of environmental concerns and the competition for land use, the few experiments observed on the field may develop. This could address both production increase and environmental protection.

This article will also highlight the necessary economical, technical and political prerequisites to switch from a secular strategy of land occupation to one of economically viable, socially equitable and ecologically sustainable livestock production.

### **INTRODUCTION**

Depuis plus de cinq cents ans l'appropriation de l'espace brésilien repose sur la transformation des écosystèmes naturels en zones agricoles, qui intègrent ainsi progressivement l'économie nationale. De par sa mobilité et son adaptabilité aux contraintes d'éloignement, l'élevage bovin extensif valorise les espaces périphériques. Il constitue le fer de lance de la colonisation de nouveaux espaces qui se transforment ultérieurement en terres cultivées plus intensives. La forêt amazonienne, un des derniers grands espaces naturels du continent, est actuellement rongée par cette dynamique de construction régionale. Les politiques de colonisation ont longtemps renforcé cette tendance, aujourd'hui relayées par l'implantation des grandes filières agricoles et leurs activités de lobbying. L'impressionnant développement agricole de l'Amazonie brésilienne reste synonyme d'atteintes environnementales : depuis le début des années 1990, la déforestation moyenne annuelle est de l'ordre de 1,5 Millions ha / an, engendrant de nombreuses contraintes environnementales (pertes de biodiversité, émissions de gaz à effet de serre, ...) Les changements d'utilisation des sols,

concentrés en Amazonie légale, sont responsables de 75 % des émissions de CO<sub>2</sub> du Brésil.

Dans cet article, après avoir exposé et analysé les dynamiques d'expansion de l'élevage d'une commune de la transamazonienne, nous discuterons de l'évolution possible de l'élevage dans ces régions pionnières en partant d'observations de terrain.

### **1. MATERIEL ET METHODES**

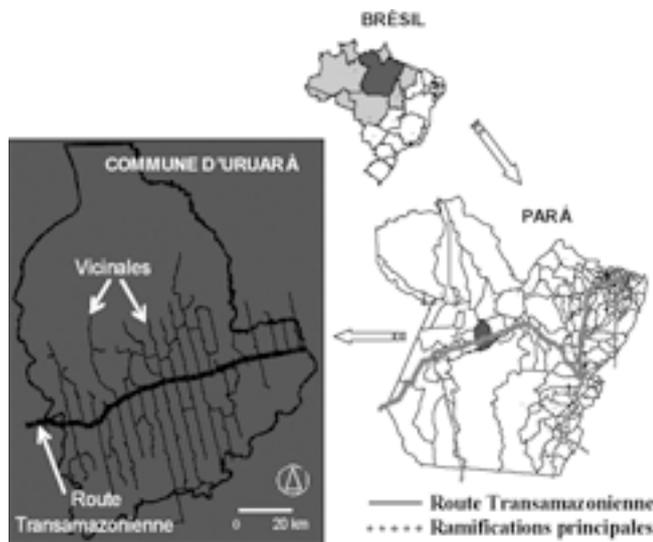
La recherche s'inscrit dans le cadre d'une thèse, réalisée en cotutelle entre l'université de Brasilia et l'INA-PG au sein de l'équipe Green du Cirad (Bonaudo, 2005).

#### **1.1. SITE D'ETUDE : LA COMMUNE D'URUARÁ**

La commune d'Uruará (Pará, Brésil) est située à 180 km à l'ouest d'Altamira sur la route transamazonienne (3°71 S – 53°74 W, figure 1). Depuis l'installation des premières familles en 1972, cette commune s'est développée par l'immigration d'agriculteurs des régions sud et *nordeste*. On compte aujourd'hui 13 000 citadins et 32 000 ruraux (IBGE/SIDRA, 2006). L'agriculture, principale activité économique, est essentiellement le fait de petits propriétaires.

En effet, plus de 70 % des établissements ont moins de 150 ha et on ne compte qu'une trentaine de *fazendas* dans la commune (Bonaudo, 2005). Les systèmes de productions sont diversifiés, entre cultures annuelles (riz, haricot, manioc, maïs), cultures pérennes (cacao, café, poivre) et élevage bovin extensif (Hostiou *et al.*, 2004). Le milieu est globalement peu anthropisé : en 1999, l'écosystème forestier occupait encore 85 % des 10 666 km<sup>2</sup> de la commune (Venturieri, 2003). Cependant, le taux annuel de déforestation a fortement augmenté ces cinq dernières années : alors qu'il était en moyenne de 1 % sur la période 1992-1999 (Venturieri, 2003), il a atteint en 2004 plus de 5 %. D'après Venturieri (2003) les petits agriculteurs (jusqu'à 200 ha) sont responsables de plus de 90 % des surfaces déforestées au cours des deux dernières décennies, les grands ranchs ayant déforesté massivement entre 1975 et 1985.

Figure 1 : Localisation du site d'étude



## 1.2. METHODE DE TRAVAIL : STRUCTURES PRODUCTIVES ET PRATIQUES AGRICOLES

Nous avons abordé les dynamiques pionnières en reconstituant l'évolution structurelle et fonctionnelle de cent exploitations caractéristiques de l'agriculture familiale de la Transamazonienne. L'entretien portait sur l'utilisation des sols et les pratiques agraires, de l'installation de l'agriculteur jusqu'à nos jours :

- Surface totale, surface cultivée (cultures annuelles et pérennes, pâturage), nombre de têtes de bétail, ...
- Pratiques d'implantation et d'entretien des cultures, ainsi que pratiques d'élevage (formation et conduite du troupeau, ...)

Nous avons classé ces exploitations en utilisant une typologie à dire d'experts élaborée par Ferreira, 2001. Cette typologie distingue six types d'exploitations, en fonction de leur orientation productive et de critères socioéconomiques (tableau 1). Nous partons de systèmes de production précaires reposant sur l'autoconsommation de cultures vivrières et la vente de main-d'œuvre (types « Survie » et « Subsistance »), passant par des exploitations orientées sur les cultures pérennes en phase de capitalisation et de sédentarisation (type « Début d'accumulation »), pour arriver à des systèmes capitalisés, reposant sur la production de cultures pérennes et / ou l'élevage (types Éleveur, Planteur ou Diversifié).

## 2. RESULTATS

Les deux à trois premières années de l'installation sont presque exclusivement dédiées aux cultures vivrières. L'implantation de pâturage ne se fait qu'après la défriche de quelques hectares de forêt et la sécurisation des besoins alimentaires familiaux. Pour l'agriculture familiale, l'élevage a une finalité productive avec la viande et le lait, mais c'est également une épargne sur pied facilement mobilisable. Le cheptel est exploité irrégulièrement en fonction des besoins (Ferreira, 2001). Il s'agit d'un élevage à double fin à dominante allaitante avec un cheptel croisé de zébus et de taurins.

### 2.1. LE DEVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE

Le premier pâturage apparaît dans notre échantillon en 1974 (8 ha), rapidement suivi de la première vache en 1975. Par la suite, les surfaces en pâturage ne vont pas cesser de croître au sein des exploitations, tout d'abord assez lentement, puis avec un taux de croissance annuel de 22 % de 1993 à nos jours. Alors que dans les années 1980, le pâturage ne recouvrait que 30 à 40 % de la surface agricole, il en occupe aujourd'hui près de 75 %. Les cultures pérennes en occupent seulement 13 %.

Parallèlement, le cheptel bovin augmente dans tous les types d'exploitation. Aujourd'hui, 92 % des fermes de l'échantillon possèdent une ou plusieurs vaches, alors qu'à peine plus de 50 % exploitent des cultures pérennes et seulement 30 % du cacao. Une fois les premières vaches acquises, en moyenne six têtes (min = 1, max = 40, médiane = 3), les achats sont rares. Les agriculteurs augmentent leur troupeau en conservant les génisses. Pour 65 % des producteurs, les financements des premiers achats proviennent de la vente de leur main-d'œuvre (44 %), de cultures annuelles et pérennes (19 % des producteurs) et du gardiennage (2 %). Les 35 % de producteurs restants ont acquis leurs premières vaches grâce à l'attribution de financements publics, notamment le FNO (Crédit rural public pour le développement de l'Amazonie).

Ces fonds, principalement orientés sur l'élevage (cinquante-cinq crédits sur cinquante-neuf), permettaient l'achat de dix têtes de bétail. L'ensemble des exploitations a eu accès à ces fonds, d'une valeur moyenne de 8115 R\$ (≈3000 US\$), pour démarrer un atelier d'élevage ou consolider un troupeau déjà existant. Le type *Survie*, le plus précaire a même mobilisé 12 % des FNO. Au total, 53 % des exploitations de notre échantillon ont bénéficié de FNO. Les 90 millions de R\$ (≈35 millions US\$) investis dans la commune auraient permis l'achat de près de 25 000 bovins (FNO, 2002).

Depuis le début des années 1990, on assiste à un véritable cycle de développement de l'élevage. Nous sommes passés d'un cheptel moyen de douze à quinze têtes par exploitation dans les années 1980 à 1992 à quarante-sept têtes en 2003. Le cheptel augmente dans tous les types (tableau 1) et nous ne constatons pas de spécialisation des systèmes de production en élevage. Le type « Éleveur » qui possède 40,7 % du cheptel bovin, ne représente que 10 % des exploitations. Malgré une croissance à partir des années 1993, ce type reste relativement peu représenté. L'accroissement important du pâturage dans le paysage est donc plus le fait de l'adoption de l'élevage par tous les systèmes de production que de l'augmentation du type « Éleveur ». Ce développement de l'élevage s'est accompagné d'une concentration foncière notamment pour

les types capitalisés, au premier rang desquels les « Éleveurs », passant d'exploitation d'une surface moyenne de 293 ha sur la période 1984-95 à près de 400 ha sur la période 1996-02 (soit une croissance de 36,5 %), suivi par les types « Diversifié » et « Planteur » (tableau 1).

**Tableau 1** : Moyenne des surfaces, du nombre de têtes de bovin et du nombre de pieds de cultures pérennes par type d'exploitation

		Survie	Subsistance	Début d'accumulation	Éleveur	Planteur	Diversifié
Surface moyenne des propriétés (ha)	1972-83	105	109	101	*	103	*
	1984-95	103	129	130	293	109	83
	1996-02	112	108	123	401	147	167
Nombre moyen de têtes de bovins	1972-83	0	1	20	*	5	*
	1984-95	1	2	30	100	9	80
	1996-02	5	4	32	125	15	76
Nombre moyen de pieds de cultures pérennes	1972-83	6	2027	4654	*	12044	*
	1984-95	38	2173	5730	625	18873	23732
	1996-02	192	2090	5262	966	26480	12655

Source : enquêtes des 100 exploitations ; Bonaudo, 2005

## 2.2. L'AGRICULTURE FAMILIALE EN VOIE DE STABILISATION

En reconstituant les cycles de vie des exploitations enquêtées, c'est-à-dire en identifiant l'ensemble des types par lesquels elles sont passées, nous constatons une stabilisation de l'agriculture familiale sur les types les plus capitalisés et sécurisés. En comparant le type des exploitations à leur installation et celui d'aujourd'hui, on observe que 78 % des trajectoires sont ascendantes (passage d'un type peu structuré à un type plus structuré), 18 % sont stables et 4 % sont descendantes (une partie des trajectoires descendantes n'apparaît pas dans ces chiffres, dans la mesure où les familles ont quitté la région). Depuis 2000, les types « Survie » et « Subsistance » sont minoritaires (respectivement 14 % et 26 % des exploitations) et les types plus capitalisés et sédentarisés dominent (« Début d'accumulation » 37 %, « Éleveur » 10 %, « Planteur » 7 %, « Diversifié » 6 %).

Cette capitalisation de l'agriculture familiale a notamment été favorisée par l'élevage. Avec la crise des cultures pérennes du début des années 1990, l'élevage était la seule alternative rentable. Nous pouvons estimer que les revenus bruts sont de l'ordre de 20 et 30 US\$ / ha (Tourrand communication personnelle, 2005, Ferreira, 2001). De plus, la filière bovine, très structurée et puissante, sécurise bien les prix et les débouchés (Poccard-Chapuis *et al.*, 2005). Enfin, les pâturages valorisent et sécurisent le foncier, y compris sur le moyen et long terme (le pâturage vaut de trois à cinq fois plus que la forêt).

## 2.3. ELEVAGE ET DEFORESTATION

Devant de tels atouts, les colons tentent d'implanter tous les ans de nouveaux pâturages même si l'entretien et l'exploitation des parcelles déjà ouvertes ne sont pas optimaux. Pour 68 % des colons interrogés, la forêt est avant tout considérée comme une réserve de fertilité, à couper et

brûler pour implanter des cultures et du pâturage.

L'ensemble des exploitants utilisent le feu pour ouvrir de nouvelles parcelles alors que seuls 60 % d'entre eux l'utilisent pour entretenir périodiquement leurs pâturages. La moyenne de mise feu est d'une fois tous les trois à quatre ans, en fonction de l'état d'envahissement du pâturage et de la main d'œuvre disponible. Les colons éliminent aussi les adventices de manière manuelle, mécanisée (gyrobroyeur) et/ou chimique.

La pratique généralisée d'ouverture du milieu montre que nous avons à faire à une frontière agricole en expansion territoriale : l'extensivité des systèmes est un moyen d'occuper et de valoriser de grands espaces. Dans ce contexte, il n'est pas surprenant que les types capitalisés déforestent plus que les autres. Alors qu'un colon en « Survie » ou « Subsistance » déboise en moyenne 3,9 ha / an, les « Éleveurs » déboisent 5,8 ha / an et les « Diversifiés » 6,4 ha / an.

La dynamique de capitalisation des systèmes de production en cours dans la commune pourrait donc engendrer à terme une forte augmentation des déforestations. Ce n'est pas un hasard si en 2003, les systèmes de production capitalisés étant majoritaires, Uruará a été classée comme la seconde commune déforestant le plus du Brésil. L'analyse d'images satellite montre qu'au cours du cycle de l'élevage la surface déforestée a triplé passant de 5 à 15 % de la surface de la commune (Mertens *et al.*, 2004).

## 3. DISCUSSION

### 3.1. COMMENT DIMINUER LA PRESSION DE L'ELEVAGE SUR LA FORET

Pour freiner l'expansion spatiale de l'élevage et diminuer les déforestations, il semble logique d'intensifier l'utilisation des terres déjà défrichées en augmentant la charge à l'hectare et la productivité des animaux. Cette tendance émerge spontanément, notamment à Uruará où l'on est passé en quinze ans d'une charge moyenne de 0,5 tête / ha à 1,2 tête / ha. Quelques exploitants, pour augmenter leur production malgré de fortes contraintes d'espace (producteurs laitiers périurbains), innovent pour avoir une charge supérieure à 2 têtes / ha, améliorent l'alimentation et la sélection de leurs animaux (insémination artificielle). De manière plus rare, pour des éleveurs très capitalisés et avec un bon niveau technique, on voit se développer des systèmes fourragers, inspirés du système Voisin, avec des rotations rapides d'animaux sur de petites parcelles. Ce système intensif permet un chargement de quatre à cinq têtes / ha. Nous pouvons aussi souligner l'implantation de parcelles de légumineuses servant de « banque de protéines » (*Lecaena leucocephala*) et le développement de systèmes agroforestiers.

Pour appuyer ces innovations dans les systèmes d'élevage, il faudrait évaluer et améliorer les itinéraires techniques encore en construction, former les agriculteurs, renforcer les coopératives agricoles, ainsi que sécuriser les débouchés des productions familiales. Avec la présence des trois instituts nationaux de recherche et de développement agricole (Embrapa, Ceplac, Emater), un secrétariat municipal de l'agriculture (regroupant au total une quinzaine de techniciens et un ingénieur) et une maison familiale rurale formant les jeunes au métier d'agriculteur la commune possède des atouts, cependant le manque de moyens financiers et de volonté politique compromettent le suivi d'actions sur le moyen terme.

Enfin, pour éviter que les bénéficiaires de l'intensification soient réinvestis dans de nouvelles déforestations, un réel contrôle du foncier est nécessaire. Ceci implique la surveillance des déforestations, très performante aujourd'hui grâce aux images satellites, la mise à jour du cadastre (qui a plus de vingt ans à Uruará), et la clarification des statuts fonciers. Ces deux dernières conditions restent problématiques à Uruará (ainsi que dans toute l'Amazonie) et les invasions semblent se multiplier depuis 2005.

### 3.2. QUELLES PERSPECTIVES POUR L'AMAZONIE

L'Amazonie doit être considérée aussi comme une terre agricole en grande partie intégrée au système économique national et international. Depuis trente ans, le taux de déforestation est directement lié au contexte économique, et la baisse des déforestations constatée depuis 2004 n'échappe pas à la règle. En effet, cette baisse est sans doute plus le reflet de la chute importante des prix du soja et de la viande bovine que d'un meilleur contrôle des zones pionnières. Les fronts pionniers amazoniens arrivent aujourd'hui à une nouvelle phase de leur évolution, où la mise en culture des terres peut remplacer ou s'ajouter au « moteur » de l'élevage. Outre le développement des infrastructures amazoniennes (énergie, transport et stockage), l'expansion du soja vers le nord, le boom des biocarburants risquent de doper le système actuel en accélérant la demande foncière. Par ailleurs, sur le marché mondial, la croissance de la population va accroître les besoins en alimentation (humaine et animale), en fibres et en biocarburants (*Food, Feed, Fiber and Fuel* : les 4 « F »). Le Brésil super puissance agricole a l'ambition d'assumer un rôle mondial dans chacune de ces productions. Il est vraisemblable que l'Amazonie devienne l'un des lieux privilégiés pour ces nouvelles productions, potentiellement génératrices de déforestations.

Cette tendance globale pourrait cependant être tempérée par les réglementations environnementales internationales de plus en plus contraignantes (nouvelles négociations sur l'émission de GES). Les consommateurs attentifs à la qualité nutritionnelle, sanitaire mais aussi environnementale et sociale des produits jouent également un rôle croissant. Pour que l'élevage amazonien concilie gains de productivité à l'hectare, conquête de nouveaux marchés, respect de l'environnement et de la législation du travail, il devra évoluer profondément. Une gestion zootechnique et agronomique très fine, des investissements en matériels importants, la traçabilité et la certification des produits sont à mettre en œuvre.

Pour appuyer cette évolution, nous pouvons compter sur l'intérêt de la filière bovine, notamment du centre ouest, du sud et du sud-est fortement exportatrice, dont les acteurs ne voudront pas être pénalisés par l'image d'une viande bovine synonyme de destruction environnementale. La viande bovine amazonienne est aujourd'hui présente sur les grands marchés nationaux (Poccard-Chapuis *et al.*, 2005) et se développe à l'exportation sur les marchés porteurs peu regardants vis-à-vis de la fièvre aphteuse, en particulier le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord. Des campagnes de vaccination généralisée du bétail ont permis une amélioration sensible de l'état sanitaire du bétail qui, en dehors de cette maladie, semble meilleur qu'en Europe ou en Amérique du Nord. A terme l'Amazonie peut et veut développer l'image d'une viande « propre et saine », dans la mesure où les bovins s'alimentent exclusivement à l'herbe et

les éleveurs n'emploient ni hormone, ni antibiotique comme stimulateurs des performances de croissance.

Il n'y a pas de doute non plus que les agriculteurs les mieux formés et les plus capitalisés saisiront les nouvelles opportunités liées aux rétributions des services environnementaux qui se multiplient (puits de carbone, conservation d'écosystèmes naturels, implantation de systèmes agro forestiers, ...)

Cependant deux questions restent posées : à quel rythme va se faire cette évolution et quels acteurs vont en tirer les bénéficiaires ? Pour obtenir une efficacité maximale à court terme, les politiques publiques et les bailleurs de fond risquent de privilégier (directement ou indirectement) les systèmes de production structurés. Certains auteurs s'interrogent donc sur les conséquences négatives de ces nouvelles contraintes et opportunités environnementales sur l'agriculture familiale la moins dotée, ce qui pourrait accroître la pauvreté en milieu rural (Wender, 2007).

### CONCLUSION

Après quarante ans de colonisation, les systèmes familiaux de production agricole sont en phase de capitalisation et de sédentarisation sur le front pionnier de la transamazonienne. Ils sont le reflet des conditions agro-écologiques favorables de l'Amazonie mais aussi et surtout des marchés et des orientations politiques (financement agricole, recherche publique agronomique ayant favorisé de nombreuses innovations techniques, ...) Quand les composantes : marché, techniques agricoles et politique publique sont en synergie, les systèmes de productions intègrent les composantes productives et se capitalisent.

Nous sommes à une époque charnière, où le contexte national et international devrait catalyser une intensification des productions bovines. Cependant, pour que cette intensification allie respect environnemental et équité sociale, il faudra qu'elle soit accessible à tous les systèmes de production et que le foncier soit strictement contrôlé. Le défi est de taille pour les pouvoirs publics qui devront surveiller et orienter l'utilisation des sols sur un territoire six fois plus grand que la France.

*Ce travail a été soutenu par diverses institutions brésiliennes et françaises parmi lesquelles l'Embrapa (CPATU), l'Université de Brasília (CDS-UnB), l'INA PG et le Cirad.*

**Bonaudo T., 2005.** La gestion environnementale sur un front pionnier amazonien, Thèse de doctorat, INA-PG, Paris, 347 pp.

**Ferreira, L.A., 2001.** 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 (Pará, Brésil), Thèse de doctorat, INA-PG, Paris, 188 pp.

**FNO, 2002.** *Empreendimentos financiados, estados, municípios.* Diretoria de suporte aos negócios - Disun, pp. 1

**Hostiou N., Bonaudo T., Veiga J.B., Ferreira L., 2004.** Bois et forêt des tropiques, 280 (2), 54-64

**IBGE/SIDRA, 2006.** <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/>

**Mertens B., Piketty M.G., Venturieri A., Alves D., Tourrand J.F., 2004.** Bois et Forêts des Tropiques, 280, 17-27

**Poccard-Chapuis R., Thales M., Venturieri A., Piketty M.G., Mertens, B., Veiga, J.B., Tourrand, J.F., 2005.** Cahiers de l'Agricultures, 14 (1), 53-58

**Tourrand J.F., 2005.** Communication personnelle

**Venturieri A., 2003.** *A dinâmica da ocupação pioneira na rodovia Transamazônica: Uma abordagem de modelos de paisagem*, Thèse de doctorat, Usp, São Paulo, 198 pp

**Wender S., 2007.** *Conservation biology*, 21, 48-58