

RICHARD PASQUIS
CIRAD-Tera

LA DÉFORESTATION EN AMAZONIE BRÉSILIENNE ET SON IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT



Le taux de déforestation en Amazonie brésilienne oscille entre un million et trois millions d'hectares par an.
The rate of deforestation in Brazilian Amazonia fluctuates between one million and three million hectares a year.

Dans le cadre d'un programme de recherche en coopération auprès du ministère brésilien de l'environnement, sur les modes de gestion des ressources renouvelables en Amazonie brésilienne, cet article analyse les causes de la déforestation, présente les transformations qui affectent l'environnement de cette région et en tire des conclusions pour l'avenir.

Après l'annonce des chiffres de la déforestation de 1998 (16 800 km², soit 27 % d'augmentation par rapport à 1997), les défrichements de l'Amazonie brésilienne ont atteint une surface équivalente au territoire français. Comment en est-on arrivé là ?

LES RAISONS DE LA DÉFORESTATION

D'une manière générale, le recul de la forêt amazonienne est provoqué par la colonisation de cet espace « vide » et par l'expansion de la frontière agricole (d'après la FAO, environ 86 % des pertes de forêt tropicale seraient dues à l'agriculture).

AGRICULTURE ET ÉLEVAGE

En Amazonie brésilienne, les agriculteurs et les éleveurs sont parmi les principaux agents de la déforestation. Cependant, les cultures pérennes sont peu répandues et ne sont responsables que de 12 % des défrichements contre 17 % dans le reste des pays tropicaux. L'élevage extensif est de loin la principale cause de consommation d'espace et de forêt. Il a bénéficié de mesures in-

citatives importantes et a longtemps joué le rôle de valeur refuge dans une économie fortement inflationniste. Il utilise respectivement 40 fois et 122 fois plus de forêt que l'exploitation forestière ou que l'énergie électrique (VEJA, 1989. In : TARDIEU, 1995). Pour produire 1 million de dollars, 100 ha de pâturages sont nécessaires contre seulement 2,5 ha pour l'exploitation forestière (TARDIEU, 1995).

MIGRATIONS ET AXES DE PÉNÉTRATION

Pour le projet TREES* (ACHARD *et al.*, 1998), les causes principales de la déforestation en Amérique du Sud sont le résultat de la croissance économique et des migrations. Ces dernières sont provoquées par des conditions qui ne permettent pas à la population de se maintenir dans leur situation d'origine. Il s'agit le plus souvent de l'éloignement des marchés, du manque d'emplois, du peu de terres cultivables, des aléas climatiques, de l'insécurité civile et du manque d'opportunités pour la pro-

* Tropical Ecosystem Environment observations by Satellites.

Les principales causes de déforestation selon le projet Trees II

- Abattage sélectif ou intensif
- Agriculture itinérante
- Extension de l'agriculture périurbaine
- Agriculture de rente en agriculture familiale ou industrielle (plantations)
- Expansion d'activités économiques non agricoles, de type industriel, touristique, etc.
- Elevage extensif (*ranching*)
- Exploitation de ressources non renouvelables
- Exploitation de charbon de bois
- Etablissements humains (*assentamentos*)
- Barrages hydro-électriques, etc.

Source : ACHARD *et al.*, 1998.

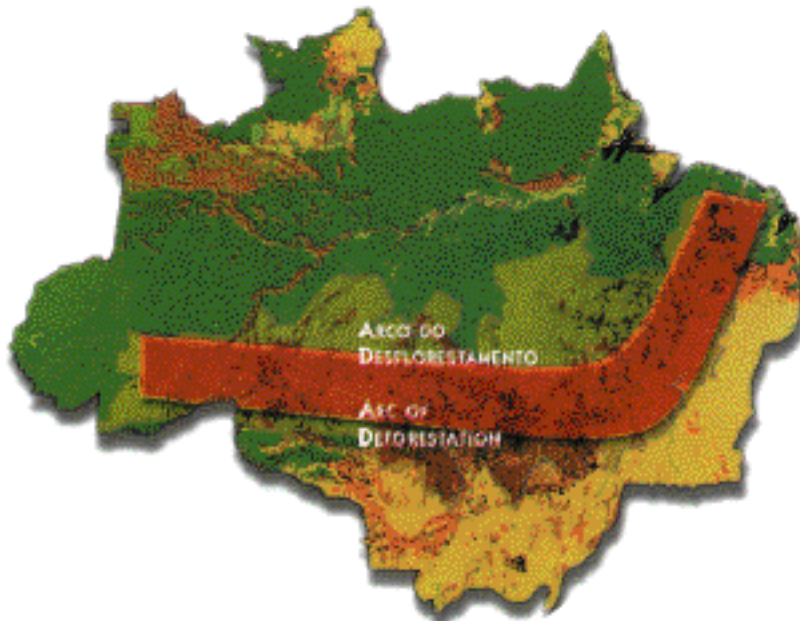


Figure 1. Arc de déforestation de l'Amazonie brésilienne (Source : PROARCO, IBAMA, 1998).
Deforestation arc in Brazilian Amazonia.

duction de cultures de rente. Les principales migrations s'observent en provenance du Sud et du Nordeste brésilien et des Andes. Au Brésil, ce phénomène, démarré au début des années 1970, a été largement encouragé par un programme politique d'occupation de l'espace, accompagné de mesures économiques incitatives et de la création d'infrastructures. Officiellement, l'objectif poursuivi était de trouver des solutions à la pauvreté rurale et urbaine grâce au développement de l'exploitation forestière et minière et par la création de fronts pionniers en pleine forêt.

C'est ainsi qu'en Amazonie brésilienne, s'est développée une large frange pionnière en forme d'arc où se concentrent les plus forts taux de déforestation : l'« arc de déforestation » (cf. fig. 1). Il englobe différents types de végétation et de sols et sa largeur varie entre 200 et 600 km de large.

FACTEURS POLITIQUES, ÉCONOMIQUES...

Si les chiffres sont fiables et si les méthodes n'évoluent pas fondamentalement au point de prendre en compte des éléments différents d'une année sur l'autre, on peut se demander si le chiffre avancé, pour 1998, de la déforestation amazonienne au Brésil représente une nouvelle tendance à la hausse (+ 27 % par rapport à 1997) ou s'il s'agit d'une oscillation « normale » autour d'une valeur moyenne d'une quinzaine de milliers d'hectares par an.

Pour ce faire, il faudrait identifier les causes majeures qui ont provoqué les diminutions et augmentations au cours des quinze dernières années (cf. fig. 2). Si les avis concordent pour imputer les taux des années 1970-1980 à la politique gouvernementale des grands projets de colonisation, par contre pour les années suivantes ils divergent jusqu'à s'opposer. Cer-

tains confirment le rôle de l'Etat, d'autres invoquent l'importance du contexte économique national et international (et en contrepartie le laxisme de l'Etat). En janvier 1998, le ministère de l'Environnement expliquait les nettes diminutions des années 1988 à 1990, ou 1995 à 1996, par les mesures qu'il avait prises. Par contre, il n'avait rien à proposer pour les recrudescences comme celles des années 1994-1995. Les mesures de 1995, visant à réduire à 20 % la coupe à blanc et à augmenter les taxes auraient eu un rôle déterminant dans la diminution de 1996-1997. Pour FEARNSIDE (1996), le décret 153 publié en juin 1991, qui suspendait les incitations fiscales au défrichage, n'aurait eu qu'un effet relatif puisque la réduction du taux de déboisement était déjà amorcée. L'inflation de la fin des années 1990, qui a fait chuter le prix de la terre jusqu'en 1993, aurait, selon le même auteur, contribué au ralentissement de la déforestation. Le fléchissement de 1995 à 1996 serait aussi dû à la chute du prix de la terre dans le Nord (endettement des producteurs et menaces d'invasions) et aurait favorisé à la fois la concentration foncière et un usage extensif de la ressource (terre et forêt). Par contre, on peut douter de l'effica-

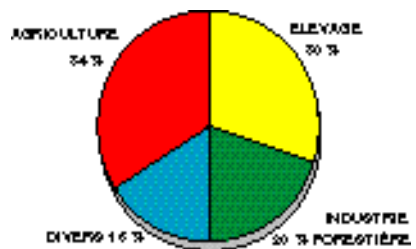


Figure 2. Causes de la déforestation dans les pays amazoniens de 1981 à 1990, qui couvre 51,4 millions d'hectares.
Causes of deforestation in the Amazonian countries between 1981 and 1990, covering an area of 51.4 million hectares.

cité de l'Institut brésilien de l'environnement (IBAMA) qui déclare que 80 % des grumes sortent de la région amazonienne de façon illégale, alors que l'Amazonie fournit 70 à 90 % du bois consommé par l'industrie nationale des meubles et de la construction et que seulement 20 % de l'abattage avaient été autorisés.

... ET CLIMATIQUES

Pour sa part, l'Institut socio-environnemental (ISA) explique la chute des défrichements entre 1995 et 1996 par les pluies exceptionnelles de 1996.

L'augmentation observée en 1998 serait-elle alors imputable à la sécheresse provoquée par le phénomène climatique « El Niño », qui a favorisé l'apparition, puis la progression d'incendies dévastateurs (près de 12 000 km² pour le seul état du Roraima) ? La crise économique actuelle (apparue fin 1998), pour sa part, va-t-elle entraîner une diminution des défrichements alors que les exportations sont dopées par la dévaluation du Real et que la viande de bœuf et

le bois seront encore plus compétitifs sur le marché extérieur ?

UNE DÉFORESTATION QUI FLUCTUE

Les estimations de la décennie 1977/1988 indiquent un taux moyen annuel de déforestation de plus de 21 000 km², alors que la politique gouvernementale des grands projets de colonisation battait son plein. Que se passe-t-il à partir des années 1988 ? Le contexte économique est-il moins favorable ou les mesures de surveillance et de contrôle sont-elles plus efficaces ?

Il est probable que l'apparition du soja* en Amazonie (THÉRY, 1997) répond en effet à des critères de marché. La dévaluation du Real de 40 %, début 1999, a de grandes chances d'accélérer la progression de cette spéculation, chaque fois plus au nord.

Il est communément admis que nombre des lois fédérales sont inefficaces en Amazonie du fait du par-

ticularisme de cette région. Ainsi la fiscalité encourageant, au niveau national, les productions d'exportation (élevage extensif ou monoculture sur de grandes surfaces) et l'élaboration de combustibles à partir de ressources renouvelables (canne à sucre et charbon de bois), afin de réduire les importations de pétrole, est très néfaste pour la forêt.

Par contre, si le contexte économique n'est plus favorable et que les incitations diminuent, la déforestation décline. Ainsi, profitant de nombreuses incitations, au cours de la décennie des années 1970, 70 % de la déforestation se réalisaient au sein de grandes exploitations (contre 30 % par l'agriculture familiale). Puis, à la fin des années 1980, en pleine récession économique, les *fazendeiros* ne disposant plus des ressources nécessai-

* 88 % des terres utilisées pour la culture du soja étaient à l'origine couvertes de cultures vivrières. Les surfaces utilisées pour le soja ont augmenté de 4 320 km² en 1965 à plus de 100 000 en 1985.

TABLEAU I
TAUX MOYEN DE DÉFORESTATION BRUTE ANNUELLE DE 1978 À 1997
pour les états de l'Amazonie brésilienne (km²/an)

Etats amazoniens	77/88*	88/89	89/90	90/91	91/92	92/94**	94/95	95/96	96/97
ACRE	620	540	550	380	400	482	1 208	433	358
AMAPA	60	130	250	410	36	-	9	-	18
AMAZONAS	1 510	1 180	520	980	799	370	2 114	1 023	589
MARANHÃO	2 450	1 420	1 100	670	1 135	372	1 745	1 061	409
MATO GROSSO	5 140	5 960	4 020	2 840	4 674	6 220	10 391	6 543	5 271
PARA	6 990	5 750	4 890	3 780	3 787	4 284	7 845	6 135	4 139
RONDÔNIA	2 340	1 430	1 670	1 110	2 265	2 595	4 730	2 432	1 986
RORAIMA	290	630	150	420	281	240	220	214	184
TOCANTINS	1 650	730	580	440	409	333	797	320	273
AMAZONIE	21 130	17 860	13 810	11 130	13 786	14 896	29 059	18 161	13 227

* Moyenne de la décennie. ** Moyenne des deux années. Source : I.N.P.E., PRODES, 1999.

res pour agrandir leurs domaines (FEARNSIDE, 1996), les proportions se sont équilibrées et le taux de déboisement a chuté. Maintenant, les grandes exploitations en assumeraient de nouveau près de 70 %, mais cette fois-ci pour l'élevage. Cependant, une étude de l'Institut brésilien de recherche spatiale (INPE) a mis en évidence que, dans la région traversée par la route Belem-Brasilia, en 1970, alors que les incitations étaient à leur maximum, 45 % des déboisements se réalisaient au sein d'exploitations ne bénéficiant pas du programme d'incitations. D'une manière générale, il semblerait en effet que même sans fonds incitatifs les *fazendeiros* continuent à défricher à grande échelle !

On peut alors s'interroger sur la relation directe et synchrone entre économie et déforestation ? N'existe-t-il pas d'effet-tampon entre les déterminants du déboisement et le processus lui-même ?

Par ailleurs, on gagnerait beaucoup en pertinence si la déforestation était traitée par sous-région et non pas comme un phénomène homogène sur un espace aussi grand et hétérogène. Les mobiles de la déforestation en Amapá ne sont pas les mêmes que ceux de l'Amazonas ou du Pará. Il suffit de lire le tableau des défrichements par état pour observer des comportements très différents (cf. tableau I). Le Roraima, qui présente un pic en 1991, est au plus bas en 1995, alors que la plupart des autres états sont au plus haut. Il faut aussi remarquer que les états du Mato Grosso et du Pará à eux seuls représentent près de 60 % de la déforestation totale, alors que le plus grand état amazonien, celui d'Amazonas, ne contribue qu'à hauteur de 5 %. Chaque état a sa propre politique, ses activités productives dominantes (exploitation forestière, élevage, cultures industrielles annuelles) et ses avantages comparatifs.

S'il n'existe pas encore de travail systématique sur les éventuelles corrélations

entre la déforestation et ses causes les plus directes, on peut dire que la déforestation est due à une combinaison de facteurs. Il est cependant difficile d'imaginer qu'au cours d'une année, cette combinaison soit à ce point homogène qu'elle puisse infléchir de manière significative le taux de déboisement ou que l'un des facteurs prédomine de façon à bouleverser, à lui seul, la tendance.

LE NOUVEAU VISAGE DE LA DÉFORESTATION

Au cours des cinq dernières années, le profil de la déforestation a changé de caractéristiques. En 1995 et 1996, par exemple, les défrichements les plus significatifs avaient lieu sur des parcelles inférieures à 50 ha (48 %). Mais, depuis 1997, la moyenne des surfaces défrichées

a nettement augmenté jusqu'à atteindre parfois 1 000 ha. De là à affirmer que les défrichements des petits colons de la réforme agraire, responsables de la première période, ont été supplantés par les déboisements massifs des *fazendeiros* et des grandes scieries (favorisés par la disponibilité financière), il n'y a qu'un pas que certains analystes n'hésitent pas à franchir.

Selon l'IBAMA, l'Institut de la Colonisation et de la Réforme Agraire (INCRA) était responsable du pic de l'année 1995, alors que pour FEARNSIDE (1998), le déboisement causé par l'agriculture de subsistance est relativement restreint. En effet, la répartition du déboisement entre les différents états de l'Amazonie (cf. tableau I), en 1991, montre que la plus grande partie de la destruction a lieu dans les états dominés par les grands élevages de bovins. Cependant, il semble *a priori* difficile

TABLEAU II
TYPES DE VÉGÉTATION ET LEUR SUPERFICIE EN AMAZONIE BRÉSILIENNE
 D'après Soares Braga, 1979

Types de végétation	Superficie (km ²)
Végétations forestières :	
Forêts de terre ferme	3 303 000
Forêts périodiquement inondées	70 000
Mangroves	1 000
Total	3 374 000*
Végétations non forestières :	
Savanes	150 000
Savanes périodiquement inondées	15 000
Campinas	34 000
Végétation de moyenne altitude	26 000
Végétation littorale	1 000
Total	226 000
Eaux libres	100 000
Total	3 700 000**

* 3 500 000 km² selon la FAO en 1989.

** Selon la Banque mondiale, rien que la forêt dense représenterait 3 575 000 km² (In : ALBALADEJO, TULET, 1996).

le d'affirmer quoique ce soit, tant que des études et suivis de terrain ne viennent confirmer la relation entre surfaces déforestées et taille de l'exploitation. Certains résultats de l'INPE permettent d'établir des corrélations entre taille des déboisements et type de végétation. Les « petits » déboisements ont affecté en priorité les zones de contacts forêt/savane, particulièrement riches en biodiversité, et les couvertures végétales clairsemées. Par contre, les grands défrichements se sont déroulés en forêt ombrophile et dans les *cerados*, où, d'après l'INPE, se concentre l'activité forestière et l'élevage extensifs. Certaines entreprises forestières débroussaillent des parcelles privées et se paient avec le bois abattu.

Ce phénomène n'est pas nouveau car il est bien connu que les colons arrivent après les entreprises forestières, en profitant des axes de pénétration qu'elles ont aménagés. Quant aux grands éleveurs, s'ils ne récupèrent pas ces terres, ils s'attaquent directement à la forêt. Par contre, les petits colons, sans moyens, ont tout intérêt à s'installer dans des zones où la végétation est la moins dense. Ce qui est nouveau, si des études plus précises le confirment, c'est le changement de rôle observé entre 1995 et 1998 entre les petits et les grands colons, et là il serait intéressant d'en rechercher les causes. Pour les premiers, les incitations de l'INCRA sont-elles moins intéressantes face à une augmentation des coûts d'installation ? L'éloignement et les conditions d'isolement sont-elles plus insupportables ? Les fronts pionniers des colons de la réforme agraire des « années dorées » 1980, s'essouffent-ils au profit des industriels et sont-ils à l'origine de la différence de 5 000 km², à la baisse, du taux moyen annuel entre la décennie des années 1980 et celle des années 1990 ? Les fluctuations interannuelles importantes sont-elles en partie la conséquence de ce changement d'acteurs principaux au profit

d'agents économiques en phase plus étroite avec les conditions économiques et financières nationales ?

Bien que la pression démographique soit fréquemment indiquée comme la principale cause de la déforestation, la croissance démographique naturelle de la population amazonienne est largement contre-carrée par l'exode rural. N'oublions pas que l'Amazonie a le plus fort taux d'urbanisation et près de 60 % de la population vit dans les villes. Ces dernières qui, en dehors des produits carnés, sont largement approvisionnées par les autres régions du Brésil, n'ont qu'un faible impact direct sur les campagnes alentour. Par ailleurs, l'immigration en provenance des régions périphériques de l'Amazonie semble s'essouffler ; on assiste parfois à des retours de colons déçus. Enfin, même si les programmes de réforme agraire de l'INCRA se poursuivent, face au peu de moyens dont disposent les colons, seuls les incendies qu'ils ont déclenchés en 1998, à partir de

leurs pratiques de brûlis, peuvent éventuellement avoir un impact plus important sur la déforestation que les autres acteurs en cause.

CONSÉQUENCES SUR L'ENVIRONNEMENT

S'il est admis que l'écosystème forestier amazonien possède des fonctions écologiques qui jouent au niveau global, c'est certainement au niveau régional et local que les prévisions seront les plus pertinentes. La forêt amazonienne intervient de façon importante dans les cycles de l'eau et du carbone. Plus de la moitié des pluies qui tombent sur la forêt sont provoquées par l'évapotranspiration de sa biomasse végétale. Sa disparition induirait des climats régionaux plus arides, pouvant entraîner une diminution de 30 % à 50 % du niveau moyen de la pluviométrie (LÉVÊQUE, 1997).



Selon les estimations de l'IBAMA, le coût d'un déboisement de forêt oscillerait entre 150 et 300 dollars/ha.

Based on IBAMA estimates, the cost of forest clearance ranges from \$150 to \$300/ha.

PERTE DE LA COUVERTURE VÉGÉTALE

La déforestation proprement dite fait disparaître une couverture végétale qui joue un rôle fondamental dans la régulation du cycle hydrologique. De même, privé de sa couverture forestière, le sol qui recevait initialement 5 % des rayons du soleil en reçoit ensuite la totalité, transformant ainsi radicalement les conditions de la vie microbienne. Des mesures indiquent que, dans certains cas, l'érosion qui était de 1,4 kg de terre par hectare peut passer à 31 tonnes/hectare. Enfin la déforestation, en tant que destruction d'habitats, est aussi l'une des causes principales de l'érosion de la biodiversité car « la vie et l'environnement abiotique constituent un système couplé dans lequel un changement intervenant au niveau d'un des éléments aura des conséquences sur l'autre élément » (LÉVÊQUE, 1997). Bien que les déboisements en Amazonie brésilienne se concentrent surtout le long de l'arc de déforestation, de nombreux défrichements ponctuels essaient le long des nouveaux axes de pénétration. Ces trouées, équivalentes aux chablis naturels ou aux pratiques culturelles traditionnelles de culture itinérante pourraient constituer de véritables moteurs de la sylvigénèse (POMEL, SALOMON, 1998). Cependant, la multiplication rapide des défrichements ponctuels provoque le mitage du couvert forestier, puis sa fragmentation et une réduction drastique des habitats (GASCON, MOUTINHO, 1998). Elle entraîne ensuite la disparition rapide de la forêt. Les travaux du « Program Alternative to Slash and Burn » (A.S.B.) ont démontré que la destruction de la forêt et les brûlis provoquent une rapide chute de la biodiversité sur et dans le sol qui, à son tour, fait chuter la fertilité des sols (A.S.B., 1998). Bien sûr l'impact sur la biodiversité dépendra de nombreux facteurs comme l'ampleur et la durée de la déforestation, les spéculations qui

remplaceront la forêt, etc. Le bilan n'est sans doute pas aussi négatif à l'échelle locale qu'à l'échelle globale (POMEL, SALOMON, 1998) car, en fait, la sauvegarde de la différenciation des espèces est au moins aussi importante que sa richesse locale. L'équilibre d'un système écologique repose plus sur la somme des interactions entre les espèces que sur le maintien de l'intégrité de la liste des plantes et animaux qui le composent. Par ailleurs, la diminution de la biodiversité affecte aussi les processus d'évolution du monde vivant et la régulation des grands équilibres physico-chimiques de la biosphère. Elle intervient, notamment, au niveau de la production et du recyclage du carbone et de l'oxygène et au niveau du cycle hydrologique (LÉVÊQUE, 1997).

L'exploitation forestière n'est, en général, pas directement comptabilisée dans les chiffres de déforestation ; elle n'en joue pas moins un rôle de précurseur. Son inefficacité est d'ailleurs particulièrement coupable. Souvent l'exploitation forestière, telle qu'elle est pratiquée actuellement, est une activité peu lucrative. Elle représente plus un sous-produit de la mise en valeur agricole et de la construction des infrastructures routières. On estime que 300 millions d'arbres sont abattus par an, dont seulement 5 % sont commercialisables. La chute d'un *angelim-pedra* (angélique, *Dicorynia guianensis*) de 28 m de haut et 70 cm de diamètre ouvre un chablis de 400 m². Quant aux pertes à l'exploitation (déchets), elles sont estimées à 60 et 70 %. Par ailleurs, selon des études de l'Institut National de Recherches Amazoniennes (INPA), le déboisement de larges portions de la forêt tropicale amazonienne réduit considérablement la vitalité des arbres situés à leur proximité. Dans un rayon de 100 m autour des zones de déboisement, la forêt perd presque 40 % de sa biomasse au cours des vingt années sui-

vantes. Ce phénomène, qui se caractérise par une hausse de la mortalité des arbres, est essentiellement causé par les changements microclimatiques et le renforcement des vents qui accompagnent le déboisement. Au bout de quinze ans, dans la région de Manaus (état d'Amazonas, Brésil), les jeunes arbustes qui poussent à la lisière des zones de coupes ne compensent que 10 % de la biomasse des grands arbres touchés par ce phénomène. La « forêt tropicale ancienne tend à être remplacée par des forêts moins hautes, plus broussailleuses, d'un volume et d'une biomasse réduits ». Cette perte de biomasse, qui contient l'équivalent d'environ 10 % du gaz carbonique présent dans l'atmosphère, pourrait contribuer indirectement à augmenter le niveau des gaz à effet de serre. Etant donné le taux rapide de déboisement dans les forêts tropicales, de telles émissions pourraient même aggraver les effets du réchauffement de la planète au-delà de ceux causés par le déboisement lui-même. De même, selon l'Institut de recherche amazonien (IPAM), une forêt fragilisée par l'exploitation forestière est d'autant plus sensible aux incendies.

LATÉRISATION DES SOLS

Bien que la suppression du couvert forestier ait, comme nous l'avons vu, des répercussions directes sur l'environnement et que la forêt complètement détruite repousse mal, ce n'est pas tant la disparition du couvert forestier qui est préjudiciable pour l'environnement que l'utilisation de l'espace post-forestier. Bien que l'Amazonie soit un milieu fragile, certains de ses sols présentent des potentialités non négligeables qu'il faut savoir mettre en valeur (RUELLAN, 1993), sinon en huit à dix ans ils subissent un processus de latérisation.

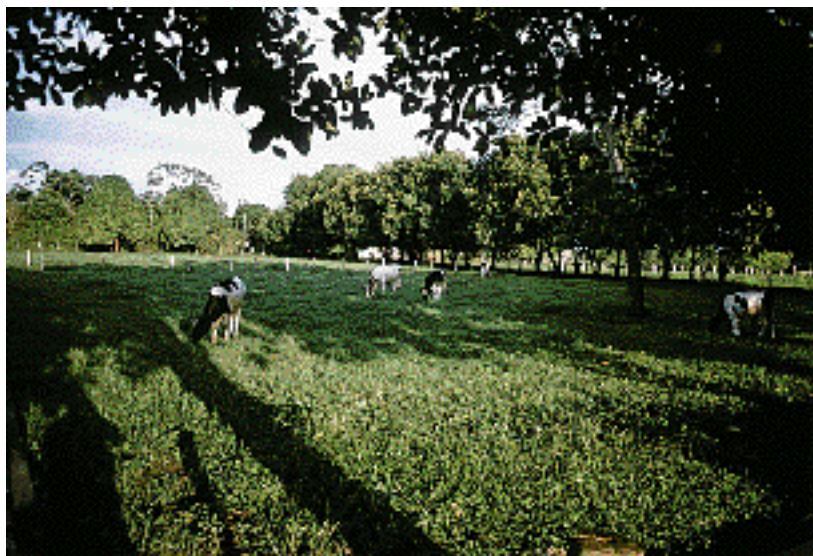
Malheureusement, les candidats à la colonisation sont le plus souvent des victimes soit des aléas clima-

tiques comme la sécheresse dans le Nordeste brésilien, soit de la concentration foncière et de l'industrialisation de l'agriculture dans le sud du Brésil. L'inadaptation des pratiques culturales de ces nouveaux arrivants, dans un écosystème inconnu d'eux et fragile, provoque une dégradation rapide du milieu qui s'illustre le plus souvent par une rapide perte de fertilité et un envahissement par les adventices (TOLEDO, NAVAS, 1986). Au bout de six à douze ans, l'abandon de l'exploitation vient conclure cet épisode douloureux pour l'homme et le milieu. En effet, comme le mentionne RUELLAN (1993), « on ne remplace pas facilement la forêt amazonienne très complexe par des monocultures ». Ainsi, en Amazonie, il existe déjà 200 000 km² de terres dégradées par des pratiques inadaptées et la tendance généralisée à l'homogénéisation de systèmes de production standardisés.

Alors qu'en milieu tempéré, la séparation entre l'agriculture et la sylviculture permet de résoudre la concurrence entre les espèces végétales pour la lumière, les nutriments, l'eau et l'espace, sous les tropiques et en particulier en Amazonie, la monoculture accélère la perte de fertilité et l'érosion des sols. Ensuite, il faudra attendre au moins trente ans de jachère avant de pouvoir faire de nouvelles cultures et 400 ans pour que la forêt se reconstitue.

DISPARITION DU BOCAGE

L'élevage, lui aussi, peut avoir un impact destructeur sur le milieu. Sa rentabilité économique actuelle fait qu'il se généralise quelles que soient les unités de production. Par ailleurs, la concentration foncière qu'il entraîne au niveau des *fazendas* afin de réaliser des économies d'échelles fait disparaître le paysage de bocage qu'a entretenu la maille de parcelles (*lotes*) de la réforme agraire. Les derniers bosquets sont détruits faisant dispa-



Des déboisements importants ont été effectués pour l'élevage extensif en Amazonie brésilienne.

Major clearance operations have been undertaken for extensive livestock farming in Brazilian Amazonia.

raître ainsi les derniers habitats. La faible productivité que certains ont estimée à 50 kg de viande par an sur un hectare de forêt saccagée fait d'autant plus regretter le couvert forestier. Cependant, quand les conditions du marché ne sont pas favorables, seul l'élevage extensif reste rentable. C'est souvent plus la spéculation foncière que la mise en valeur, qui motive les déboisements. Dans beaucoup de régions de la transamazonienne ou de l'Amazonie colombienne (Putumayo), une parcelle défrichée est plus cotée que si elle est couverte de forêt ; souvent, d'ailleurs, le titre de propriété n'est remis que lorsque la forêt est abattue. Au Brésil, par exemple, contrairement aux parcelles forestières, les terres défrichées sont exemptes d'impôt foncier.

DESTRUCTION DE LA BIOMASSE

Plus que les spéculations elles-mêmes, ce sont les pratiques par leur efficacité, intensité, durée

(seuils) et ampleur qui affectent le milieu. Parmi ces dernières, le brûlis à grande échelle et incontrôlé devient un véritable fléau. Contrairement aux apparences, la forêt humide est très sensible aux incendies, surtout lors d'une année sèche et d'un retard des pluies. Ainsi, en 1998, 15 % du territoire du Roraima a brûlé, soit environ 11 700 km². De même, le Maranhão a 65 % de ses forêts affectées par les incendies, 20 % pour le Rondonia et 12,6 % pour le Pará. Selon l'I.N.P.E., en 1987, qui fut une année record avec 200 000 km² de forêt amazonienne dévastée, 44 millions de tonnes de monoxyde de carbone et 6 millions de tonnes d'autres substances ont été rejetés dans l'atmosphère par les incendies et ont entraîné autant de pollution que la ville de São Paulo sur tout un siècle ! La production de dioxyde de carbone aurait atteint 10 % de la production mondiale annuelle. Les incendies de 1998 dans le Roraima (Brésil) ont détruit 1,5 à 2 tonnes de biomasse



On compte que 3 m³ de bois sont commercialisés par hectare de forêt amazonienne détruite, alors que le potentiel de cette région est de 25 à 30 m³/ha (LOCATELLI, 1993).
It is reckoned that 3 cu.m of timber are marketed per hectare of Amazonian forest destroyed, whereas the potential of this region is between 25 and 30 cu.m/ha (LOCATELLI, 1993).

confrontés aux grands équilibres économiques de leur pays, voient dans l'exploitation intensive des ressources naturelles, dont le commerce est dispensateur de devises, l'une des principales contributions de la forêt amazonienne. D'autres voies existent sûrement, peut-être plus compliquées, en tout cas moins immédiates et difficilement compatibles avec les échéances des hommes politiques. C'est justement là que le milieu scientifique, en collaboration avec la société civile, a un rôle important à jouer. Par ses activités, il devrait participer à la mise en place des conditions pour le passage d'une logique minière, extensive (qui conduit inéluctablement à l'épuisement des ressources et à la concentration foncière) à une logique productive, capable d'entraîner à la fois une accumulation locale et une économie des ressources (LÉNA, 1998).

par hectare sur les 170 à 300 existantes et ont libéré 3,5 millions de tonnes de gaz carbonique alors qu'entre 7 et 10 millions restaient stockés dans le sol. Si tout était parti dans l'atmosphère, l'incendie du Roraima aurait émis 5 % du total des émissions de carbone réalisées annuellement par le Brésil dans son ensemble. Dans le sud du Venezuela, la forêt recule régulièrement, parfois de plusieurs kilomètres par an, par le jeu des feux de savane. Ce phénomène affecte en fait tous les pays amazoniens.

ET APRÈS ?

Seul un développement, conciliant conservation écologique et exploitation économique devrait permettre une mise en valeur harmonieuse de la région amazonienne. Or ce modèle de développement reste à inventer. Pour l'instant, il faut bien admettre que les gouvernements

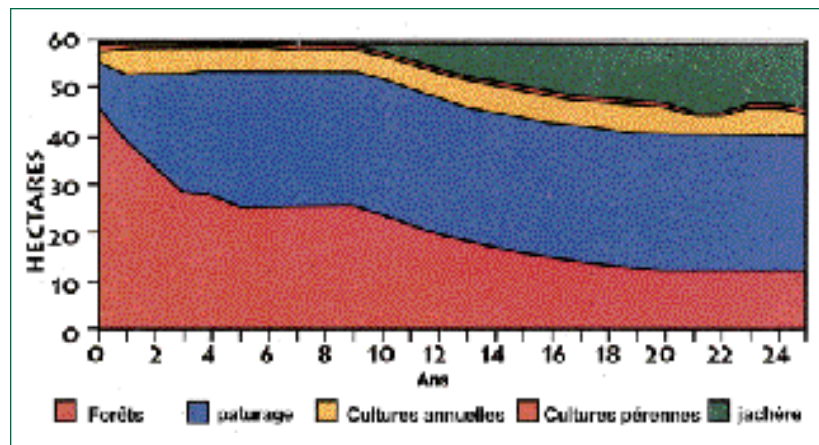


Figure 3. Les chercheurs de A.S.B. ont modélisé l'évolution de l'utilisation des terres en Amazonie occidentale pour les 25 prochaines années en fonction de différents scénarios politiques. Dans le cas d'une politique qui favorise l'extractivisme de produits forestiers, les agriculteurs pourraient s'orienter vers cette activité au lieu de cultiver des plantes annuelles. Cependant, l'importance des pâturages resterait inchangée du fait que l'élevage représente l'activité la plus lucrative.

Researchers have modelled the development of land-use in western Amazonia over the coming 25 years, based on different political scenarios. In the event of a policy encouraging the extraction of forest products, farmers might tend to choose for this activity instead of growing annual crops. However, the extent of the grazing lands would remain the same, given that breeding represents the most lucrative activity.

Afin que des mesures urgentes puissent être prises, non seulement pour limiter la déforestation, qui peut être vue comme un autre mode d'occupation de l'espace, mais pour en freiner les effets pervers, la recherche doit fournir les éléments nécessaires à la compréhension des processus en cause et à la prise de décision (cf. fig. 3).

Déjà en 1995, dans son « diagnostic écologique de l'Amazonie pour un dé-

veloppement durable », l'IBGE était arrivé aux conclusions suivantes :

- Mettre en place de nouvelles politiques pour résoudre la question de la terre.
- Elaborer une conception originale de la planification par région, qui prenne en compte les zones déjà déforestées.
- En d'autres mots, il s'agit de créer les conditions favorables à l'émer-

gence d'une économie et d'une société régionale, ce que DOLLFUS (1981) appelle la fabrication d'un espace régional. □

► Richard PASQUIS
Délégation du CIRAD
Shis/QI 15 Conjunto 06 Casa 07
CEP 71625-260 BRASÍLIA-DF
Brésil

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ACHARD F., EVA H., GLINNI A. *et al.*, 1998.

Identification of reforestation hot spot areas in the humid tropics, TREES E.C., publications series B, research report n° 4. Luxembourg, Joint Research Center, 99 p.

A.S.B., 1998.

Melhores opções : soluções sustentáveis para um problema global. Nairobi, Kenya, ICRAF.

FEARNSIDE P. M., 1998.

Deforestation impacts, environmental services and the international community. Amazonia 2000 Conference, Londres, Royaume-Uni, 24-26 juin, 18 p.

GASCON C., MOUTINHO P., 1998.

Floresta amazônica : dinâmica, regeneração e manejo. Manaus, Brésil, INPA, 373 p.

LÉNA P., DE OLIVEIRA E.A., 1991.

Amazônia, a fronteira agrícola 20 anos depois. Belém, Brésil, Museu Goeldi, Coleção, 363 p.

LÉVÊQUE C., 1997.

La biodiversité. Paris, France, PUF., Coll. Que sais-je, 128 p.

POMEL S., SALOMON J.-N., 1998.

La déforestation dans le monde tropical. Presses universitaires de Bordeaux, coll. « Scieteren », Bordeaux, France, 160 p.

RUELLAN A., 1993.

L'enjeu amazonien. In : L'état de l'environnement dans le monde. La découverte : 268-270.

TARDIEU V., 1992.

Forêts des hommes, tropiques saccagés ou sauvés ? Paris, France, Éditions Robert LAFFONT, 430 p.

THÉRY H., 1997.

De quelques modèles amazoniens. In : Brésil : dynamiques territoriales, Cahiers des Amériques latines n° 24, France, I.H.E.A.L. : 77-92.

TOLEDO J. M., NAVAS J., 1986.

Land clearing for pastures in the Amazon. In : Land clearing and development in the tropics, R. Lal, P. A. Sanchez, R. W. Cummings, éd. Rotterdam, Pays-Bas, p. 97-116.

R É S U M É

LA DÉFORESTATION EN AMAZONIE ET SON IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

La déforestation de la forêt amazonienne est difficile à évaluer. Avec l'accélération du phénomène au cours des années 1970, elle aurait maintenant atteint 15 % du couvert forestier. Cependant, il subsiste encore de nombreux différends aussi bien sur l'estimation des nombreux types de végétation que sur le concept de déforestation ou sur ses origines. Au cours de la décennie qui s'écoule, un effort méthodologique soutenu a eu lieu et permet dorénavant de mieux évaluer les déboisements ; il reste cependant encore fort à faire pour en identifier les causes de manière précise. C'est en partie pour cette raison que les mesures politiques ne permettent pas de contrôler le phénomène de façon efficace. Il y a urgence, car l'impact sur le milieu, pourtant délicat à déterminer, est évident et les perspectives économiques indiquent une confirmation des tendances actuelles : intense exploitation forestière, progression des cultures annuelles industrielles et généralisation de l'élevage. Une conception originale de planification régionale devra être envisagée afin de permettre l'émergence d'une économie et d'une société régionales qui apparaissent comme le passage obligé pour atteindre le développement durable tant escompté.

Mots-clés : Déboisement. Evaluation impact sur environnement. Politique forestière. Planification régionale. Amazonie.

A B S T R A C T

DEFORESTATION IN AMAZONIA AND ITS ENVIRONMENTAL IMPACT

The deforestation of the Amazonian forest is not easy to assess. The process gained momentum in the 1970s, and has now affected 15 % of the forest cover. However, there is still considerable disagreement both with estimates of the different types of vegetation and with the actual concept of deforestation and its origins. The 1990s have witnessed a sustained methodological effort which makes it henceforth easier to evaluate the incidence of deforestation. There nevertheless remains plenty to do to identify the causes in a precise way. It is partly for this reason that political measures do not help to monitor the phenomenon effectively. This is an emergency situation, because the impact on the environment, though hard to pinpoint, is obvious enough and economic forecasts tend to confirm current trends : intensive logging, encroachment of annual industrial crops, and spread of livestock farming. An innovative regional planning programme must be drawn up so that a regional economy and society may emerge. This would seem to be the necessary step to achieve the sustainable development on which so much hope is pinned.

Key words : Deforestation. Environmental impact assessment. Forestry policies. Regional planning. Amazonia.

R E S U M E N

LA DEFORESTACIÓN EN LA AMAZONIA BRASILEÑA Y SU IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

La deforestación de la selva amazónica es difícil de evaluar. Con la aceleración del fenómeno durante los años 70 se puede estimar que la deforestación afecta actualmente al 15 % de la cubierta forestal amazónica. Sin embargo, los desacuerdos son todavía abundantes en lo que se refiere a la estimación de los diferentes tipos de vegetación y sobre el propio concepto de deforestación y sus orígenes. Durante la década de los 90 se ha llevado a cabo un constante esfuerzo metodológico para permitir una mejor evaluación de la deforestación, aunque aún queda mucho por hacer para identificar las causas de manera precisa. Esta razón explica en parte el porqué de la falta de eficacia de las medidas políticas para controlar el fenómeno. Este impacto sobre el medio, tan difícil de determinar, es evidente y hay que actuar urgentemente puesto que las perspectivas económicas indican una confirmación de las tendencias actuales : explotación forestal intensa, progresión de cultivos anuales industriales y generalización de la cría de ganado. Se debe ir hacia una concepción original de la planificación regional que permita la emergencia de una economía y sociedad regionales que parecen ser el paso obligado para alcanzar el tan esperado desarrollo sostenible.

Palabras clave : Deforestación. Evaluación del impacto ambiental. Política forestal. Planificación regional. Amazonia.

SYNOPSIS

DEFORESTATION IN BRAZILIAN AMAZONIA AND ITS ENVIRONMENTAL IMPACT

RICHARD PASQUIS

Alarming figures on the deforestation of Amazonia are published year after year, giving an impression of some inexorable fate. In 1993, RAMADE and CAQUET unflinchingly asserted that at the accelerated pace of 8,000,000 hectares a year, Amazonia will have vanished altogether between the year 2000 and 2005. The fact is that we are witnessing, no more no less, the selfsame development of forested land that enabled most northern countries to carve out a robust farming industry and become powerful industrial states. It is also a fact that the context, nowadays, is radically different. On the one hand, feeding the world's population is no longer a problem in terms of production, in the strict sense of the term, or in terms of broadening farmland boundaries. On the other hand, the world's forests are in real danger, because they have been halved in size within just one century.

As we approach the end of this millennium, and harbingers of apocalyptic anxiety are finding new sources of inspiration in theories about climate change, issues to do with the environment and deforestation have become pivotal areas of concern. The Amazonian region, which contains the planet's last great tropical forest, is in the limelight. The scope and speed of the forest's destruction give an impression of powerlessness, which in turn spawns fears about major environmental consequences. The statement issued by the International Tropical Timber Office (ITTO) that, in 2015, Amazonia will become the main source of timber for the world market, whereas it currently supplies no more than 20.4%, has not exactly put minds to rest.

The ambiguities that enshroud annual declarations about deforestation rates, now hovering around 20 000 sq.km a year, regularly fuel disputes between the various interest groups in Amazonia.

The confusion is due largely to the fact that present-day observation and assessment methods are not yet designed either

to offer any accurate idea about the phenomenon in its space-time dimensions, or identify the causes thereof, or appraise the consequences. A great deal of confusion surrounds the concept of deforestation, and there is much misunderstanding about deforested areas. As far as those at fault are concerned, it is still impossible to pinpoint them specifically, despite recent methodological efforts to do so among *fazendeiros*, settlers, farmers and foresters.

The scale and origins of deforestation are still a matter of debate, but they pale when compared with its environmental impact! For the most part, this, too, remains to be defined. We do know, however, that the Amazonian forest plays a major role in water and carbon cycles. Its disappearance would give rise to more arid regional climates, which might in turn cause a 30-50% drop in mean rainfall levels.

Last of all, deforestation as a habitat-destroying phenomenon is also one of the main causes of biodiversity erosion. The swift spread of local land clearance schemes causes patchiness in the forest cover, then breaks it up and drastically reduces the habitats.

On the whole, logging is not directly included in deforestation figures, but it still has a preliminary role. The felling of a 28 m angelim-pedra (*angelica*, *Dicorynia guianensis*) with a diameter of 70 cm opens up a break of 400 sq.m. The deforestation of large chunks of the Amazonian tropical forest greatly reduces the vitality of trees growing close by.

Although the destruction of the forest cover may have direct repercussions on the environment, and although totally destroyed forest has trouble growing back, it is not the disappearance of forest cover that is harmful for the environment, but rather the use subsequently made of the post-forest area. The inappropriateness of the farming methods of settlers hailing from elsewhere and finding themselves

in an unfamiliar and fragile ecosystem causes a swift degradation of the environment, usually illustrated by a rapid loss of fertility and invasion by adventitious plants. Livestock farming may also have a destructive effect on the environment. Its present-day financial profitability means that it is spreading, no matter what the production units may be.

For all this, it is not so much speculation itself as the effectiveness, intensity, duration (thresholds) and range of the various practices which affect the environment. Among these latter, large-scale, uncontrolled burning is becoming nothing less than a scourge.

Generally speaking, it is the exclusively mining-oriented concept of forest resource management that is behind the present-day encroachment of the farmland frontier, and causing serious ecosystem imbalances. Added to this are land issues which no agrarian reform dares deal with. It must be said that the clearance of new areas is, in any event, a sound operation and the surest way of appropriating land. For as long as land, fiscal and sectorial policies are inappropriate, there is no reason why deforestation should halt.

The only thing that might help towards a harmonious development of the Amazonian region is a programme reconciling environmental conservation and economic logging. But such a development model has yet to be invented. Needless to say, there are avenues, but they are more complicated and in any event less immediate. And it is true that they are not easily brought in line with politicians' timetables. It is precisely here that the scientific community, in conjunction with society at large, has an important part to play. By virtue of its activities, it should take part in the introduction of the right conditions for obtaining a transition from an extensive mining-based logic to a productive logic capable of ushering in both local accumulation and savings in terms of resources. □