Bertha K. Becker

La dimension géopolitique du processus d'occupation de l'Amazonie brésilienne

Il est maintenant bien établi que tout problème environnemental, pour être correctement appréhendé, doit être considéré, autant que faire se peut, dans l'ensemble de l'espace spatio-temporel qu'il occupe et dans toutes ses dimensions. La présente étude du processus d'occupation récente de l'Amazonie brésilienne a été réalisée dans cet esprit. Les activités anthropiques ont été prises en considération pour approfondir l'analyse de certains aspects biogéochimiques, tout comme les trois Amazonies qui composent le bassin amazonien.

Nous traiterons successivement des politiques territoriales et de l'expansion de la frontière, puis des relations éventuelles entre les modes de peuplement et l'impact du mercure, enfin des évolutions actuelles quant à la mise en valeur de l'Amazonie, au passage du millénaire.

POLITIQUES TERRITORIALES ET EXPANSION DE LA FRONTIÈRE AMAZONIENNE

L'Amazonie brésilienne, l'un des derniers grands espaces de la planète très faiblement peuplés, est l'objet depuis ces trente dernières années d'un vaste mouvement d'appropriation des terres et des ressources par les forces nationales et internationales. Il n'est donc pas étonnant que les phénomènes liés à l'expansion de la frontière, qu'ils soient d'ordre politique, social, économique et environnemental, aient suscité un vif intérêt national.

L'expansion récente de cette zone doit être interprétée à la lumière du système capitaliste, option choisie par le Brésil pour son développement. Cette option, d'une façon générale, conduit à l'émergence d'un espace pla-

nétaire dans lequel l'État conserve son pouvoir de contrôle, de hiérarchisation et de régulation.

Le peuplement de l'Amazonie, à partir de sa découverte, s'est toujours opéré par sauts intermittents, chaque fois déclenchés par l'exploitation de produits valorisés sur les marchés européens (les plantes hallucinogènes du sertão), puis sur les marchés nord-américains (le caoutchouc), toujours sous emprise étrangère.

Historiquement, les choix géopolitiques reposaient avant tout sur des critères économiques, lesquels définissaient les grandes lignes en matière d'occupation de la région. Cependant, les initiatives économiques s'étant soldées le plus souvent par des échecs, en l'absence de croissance économique et démographique, la valorisation de ce milieu s'est progressivement réduite à un simple contrôle territorial.

Les premières initiatives du gouvernement brésilien

À la fin des années 1960, c'est l'État brésilien lui-même qui prend l'initiative de repartir à la conquête de l'Amazonie, avec un projet de nature géopolitique destiné à moderniser le Brésil. Les Forces armées optent pour la mise en œuvre de moyens scientifiques et techniques modernes, persuadées d'obtenir ainsi un meilleur contrôle du temps et de l'espace et, finalement, une modernisation accélérée de la société et du territoire national, seule garante d'un fort accroissement économique et d'une stature internationale (Becker et Egler, 1993).

L'Amazonie devient une priorité dans le projet de développement national pour plusieurs raisons :

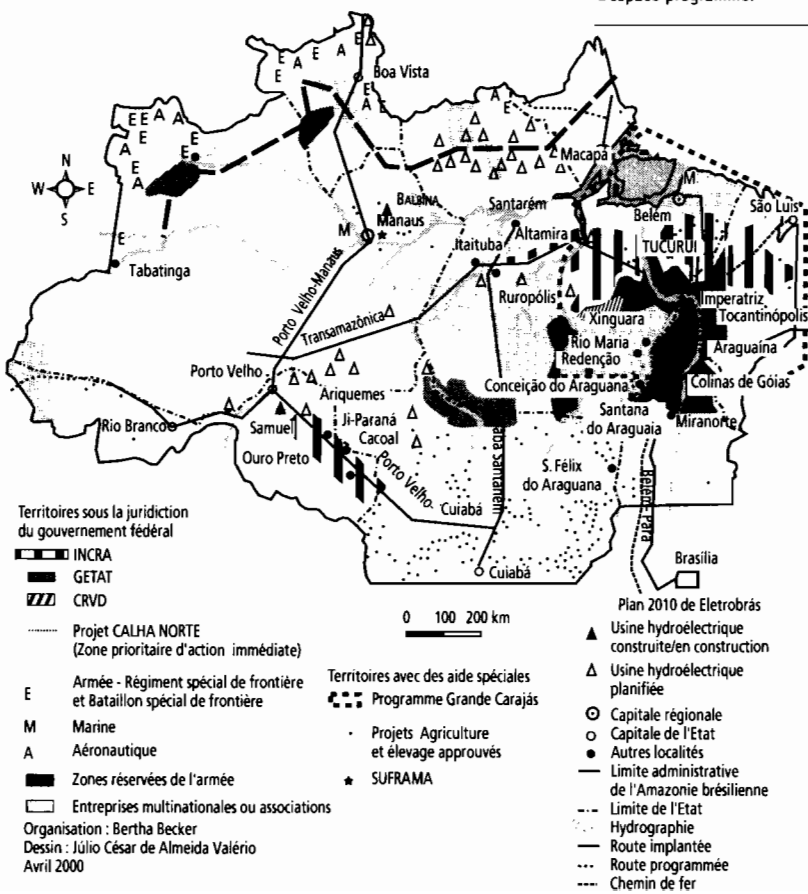
- sur le plan intérieur, elle est considérée comme un espace d'absorption des tensions sociales, offrant des opportunités à de nouveaux investissements et à l'ouverture rapide de nouveaux marchés ;
- sur le plan extérieur, elle est présentée, en raison de sa vaste étendue, comme une région à risque, propice au développement de foyers révolutionnaires et exposée au dynamisme concurrentiel des pays voisins en vue de l'exploitation des ressources du milieu ;
- enfin, il ne faut pas négliger le fait que le contenu idéologique, symbo-

lique et affectif qui se dégage à la seule évocation de ce territoire a un puissant effet mobilisateur (CARDOSO et MÜLLER, 1977 ; BECKER, 1982).

Confronté à cette priorité, le gouvernement encourage l'occupation des terres conquises avec la progression du front pionnier en distribuant des

Figure 1

Le réseau technico-politique en Amazonie. L'espace programmé.



aides aux nouveaux arrivants. Il lance également un ensemble ambitieux de programmes et de projets et crée sur le territoire national un certain nombre des pôles de développement, en s'efforçant d'en garder le contrôle technique et politique.

La croissance de ces pôles étant rigoureusement programmée (*malha programada*), une série de mesures sont prises :

- l'extension de l'ensemble des réseaux de communication du territoire, à savoir l'ouverture de nouvelles routes, puis l'installation des télécommunications et des lignes électriques et en dernier la construction de voies ferrées ;
- les aides à la circulation des capitaux en matière de fiscalité et de crédit ;
- l'induction de flux démographiques à travers la propagande et des projets de colonisation destinés à implanter des familles et à se procurer l'indispensable main-d'œuvre ;
- la création, par décret, de territoires fédéraux recouvrant les territoires d'État de façon à confier aux institutions fédérales la gestion de ce front pionnier.

L'implantation de la *malha programada* (fig. 1), réalisée en un temps record sur de grandes étendues, transforma une partie des régions centre-ouest et nord-est ainsi que toute la région nord en une vaste frontière nationale (BECKER, 1990).

LA RELANCE DES ANNÉES 1970 : UNE NOUVELLE PHASE D'EXPANSION DE LA FRONTIÈRE

Au milieu des années 1970, la stratégie adoptée pour le développement de la région est freinée par la crise due à la hausse du prix du pétrole, et plus tard par celle des taux d'intérêt appliqués, en accord avec le marché international, au financement des grands projets d'exploitation minière – comme celle de la bauxite pour la production d'aluminium, de fer et de manganèse (l'un des plus importants projets). Cela n'empêche pas le démarrage d'une nouvelle phase d'expansion de la frontière, avec l'espoir d'attirer des investissements étrangers, de développer et d'internationaliser les entreprises d'État. La compagnie Vale do Rio Doce en est un exemple. Les grands projets d'exploitation minière fonctionnent en totale autarcie du point de vue énergétique, grâce à la production d'électricité de l'un des plus grands barrages

jamais construits, celui de Tucuruí. Disposant ainsi d'énergie subventionnée, ils se mettent à produire à faible coût pour des entreprises internationales productrices d'aluminium.

Les politiques gouvernementales connaissent diverses fortunes, commettant l'erreur de ne pas prendre en compte la diversité écologique et sociale. L'explosion des zones urbaines et l'insuffisance d'infrastructures imposent aux populations concernées des conditions de vie très précaires. À l'opposé, des facilités sont accordées à de puissants groupes économiques, ce qui crée un climat très conflictuel.

La zone frontalière devient le théâtre d'affrontements entre les Indiens, les propriétaires de terres, les chercheurs d'or, les entreprises et les corporations, sous l'œil d'une administration défaillante. À l'image des grands projets, les conflits changent d'échelle. Les conflits de territorialité se multiplient, ne se limitant pas aux revendications des paysans sans terres. Les chercheurs d'or doivent affronter les entreprises minières pour conserver leurs sites d'orpaillage ; les peuples de la forêt, privés de leur propre territoire, s'unissent pour définir le démarcage des territoires indigènes et des réserves extractivistes.

C'est dans ce contexte tendu, nourri par les affrontements entre intérêts généraux et intérêts privés, que se construit la *malha do espaço vivido*, c'est-à-dire l'organisation sociale du front pionnier (fig. 2).

Par ailleurs, tous ces conflits ont pour effet de ne fixer aucune limite à la dégradation du front pionnier. Les nuisances s'en trouvent amplifiées : déboisement, lixiviation des sols et perte de fertilité, désertification, contamination par le mercure, diffusion du paludisme favorisée par la mobilité des populations.

L'État, pour asseoir le modèle de développement qu'il avait promu, en plus de sa tâche de gestionnaire des biens publics, doit y adjoindre le rôle de médiateur et de chef d'entreprise. Sa capacité à ouvrir et conserver les frontières et à négocier avec le capital multinational s'en trouva réduite d'autant.

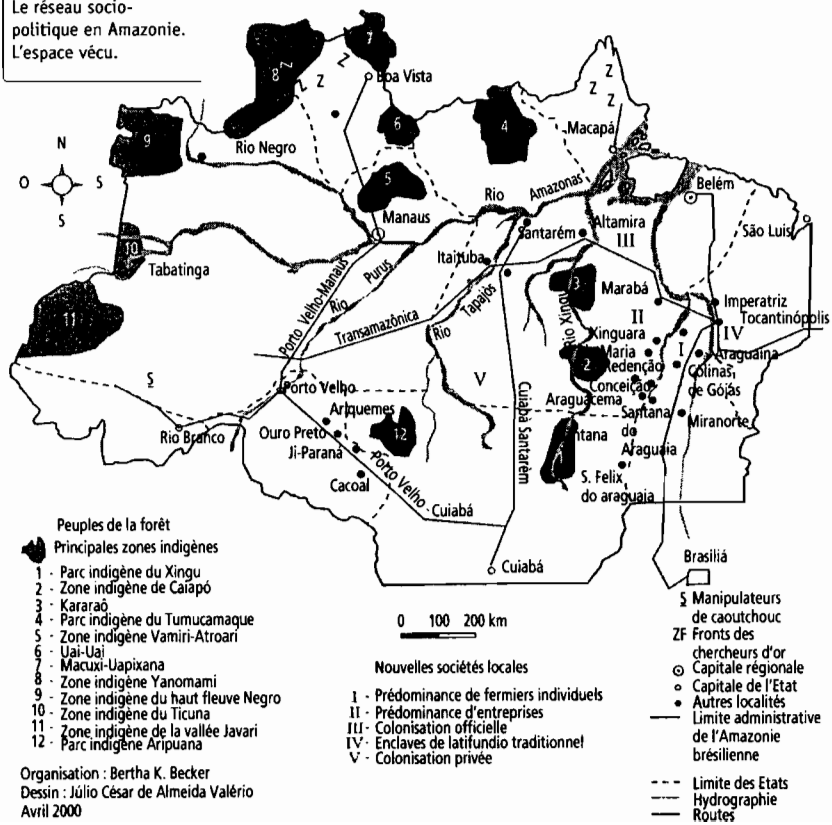
L'ÉMERGENCE D'UNE NOUVELLE STRATÉGIE DE DÉVELOPPEMENT

Au milieu des années 1980, à la suite de la crise politico-économique de l'État et de la prise de conscience des problèmes environnementaux, qui s'exprime par de nombreux mouvements nationaux et internationaux, la dyna-

mique régionale connaît un nouveau processus d'occupation. Grâce à la montée en puissance d'un secteur techno-écologique, il est possible d'entrevoir une nouvelle stratégie de mise en valeur de la région. La nature elle-même est alors perçue comme un capital à part entière. La dimension environnementale finit par constituer un paramètre de poids dans le processus d'occupation de la frontière. Il s'en dégage une forme de développement d'un nouveau type, une « maille environnementale », prenant en compte la conservation des terres indigènes.

Figure 2

Le réseau socio-politique en Amazonie. L'espace vécu.



Organisation : Bertha K. Becker
Dessin : Júlio César de Almeida Valério
Avril 2000

L'Amazonie, aujourd'hui, n'est plus celle des années 1960. Elle s'est urbanisée et industrialisée. Elle connaît, depuis trente ans, les taux de croissance urbaine les plus élevés du pays. Actuellement, 60 % de ses 20 millions d'habitants vivent dans des centres urbains. L'Amazonie occupe le deuxième rang dans le pays pour la production minière et le troisième pour les biens de consommation et le capital. Par ailleurs, la société civile s'est organisée comme jamais elle ne l'avait fait auparavant. Les conflits de la décennie précédente laissent progressivement la place au développement de projets alternatifs, appuyés en cela par des partenaires internationaux (BECKER, 1999 a).

Les centres agromarchands, initialement situés en bordure et à l'intérieur de la forêt, se déplacent vers les métropoles régionales – Belém et Manaus – et les autres capitales d'État, ces dernières servant de relais dans l'acheminement des produits vers São Paulo, la capitale économique du pays. La zone franche de Manaus, les grands projets d'exploitation minière, avec leur siège social dans les *company-towns*, et l'expansion de la culture du soja dans le Mato Grosso finissent par donner naissance à des foyers de modernité.

Le peuplement qui, au fil des siècles, s'effectuait en empruntant les voies fluviales se redistribue en fonction des voies routières nouvellement créées. L'occupation régionale prend d'abord la forme d'un développement linéaire. Les investissements publics et privés se concentrent en bordure ou à proximité des nouveaux axes routiers, attirent la population autochtone et les émigrants, et aboutissent à la formation de noyaux urbains (BECKER, 1999 b). Il en résulte une forte pression sur l'environnement (déboisement, incendies, conflits d'ordre foncier) en bordure des axes routiers, la bande déboisée pouvant atteindre en certains points une largeur de 50 km de part et d'autre de la route.

L'occupation de la région connaît un second changement avec l'ouverture de routes dans l'est de l'État du Pará et dans ceux du Maranhão, du Tocantins, du Mato Grosso et du Rondônia. L'implantation de ces nouvelles voies en bordure de forêt permet le peuplement d'une vaste bande de terre. Cette ceinture déboisée en forme d'arc devient le cœur de l'économie régionale.

Avec l'expérience amazonienne, la frontière n'est plus synonyme de terre non occupée, dont l'appropriation économique revient aux pionniers. Elle ne se réduit pas davantage à une colonisation agricole. Contrairement à une situation de frontière, ici ce n'est pas l'espace physique qui est attribué mais l'espace social et politique. Selon BECKER (1984), la frontière constitue un

espace en construction, dynamique, incomplètement structuré, dans lequel les relations et les pratiques ne parviennent pas à engendrer le degré de cristallisation habituellement atteint en d'autres circonstances, de sorte que des réalités nouvelles émergent, riches d'un fort potentiel politique. La donnée cruciale de la frontière est sa propre *virtualité historique* qui dépend de la forme d'appropriation de l'espace, des relations sociales et des intérêts de chacun des groupes d'agents sociaux constitués sur place, fruit des divers projets politiques mis en œuvre.

La frontière peut ainsi être définie comme un champ de manœuvre des forces sociales et comme un espace de projection vers le futur, potentiellement générateur d'alternatives. Pour l'État, elle est un espace stratégique et pour le capital une réserve mondiale de ressources.

La prise en compte de ce processus, accéléré et conflictuel, de transformation du front pionnier représente un éclairage indispensable pour appréhender la nature des problèmes que pose le mercure à l'homme et à son environnement.

TYPES DE PEUPLEMENT ET INCIDENCE DU MERCURE

La contamination de la population, du sol, de l'eau et de l'air due à l'usage du mercure métallique constitue un problème environnemental directement lié au processus d'occupation du territoire. Les principaux risques humains qui découlent de l'inhalation d'air contaminé et de l'ingestion de mercure à travers la consommation de poisson sont rattachés à des espaces géographiques très divers. Ainsi, le risque d'ingestion de mercure recouvre un espace plus vaste, étant associé à l'usage des ressources en poissons des rivières et des lacs, tandis que le risque d'inhalation se concentre dans des espaces d'orpaillage et urbains, touchant des populations utilisant les techniques de volatilisation du métal.

LES PEUPLEMENTS DISPERSÉS ET LA CONTAMINATION

Les sites d'orpaillage et les impacts du mercure

En Amazonie, les conflits portent non seulement sur la possession de terres mais aussi sur celle des territoires où se trouvent des gisements de

métaux précieux. Entrepreneurs, chercheurs d'or et Indiens en sont les acteurs. Il s'agit d'un conflit de territorialité, autrement dit d'une lutte pour le contrôle de l'espace et du temps.

Les vastes superficies riches en minerais, isolées et échappant à l'impôt, sont très attractives pour les chercheurs d'or. Leur pénétration est récente : au nombre de 10 000 dans les années 1960, ils sont passés à 240 000 en 1990, 80 % d'entre eux opérant dans le pays. Cette même année, ils produisaient 52,5 % d'un total de 76 tonnes d'or (FERNANDES et PORTELA, 1990).

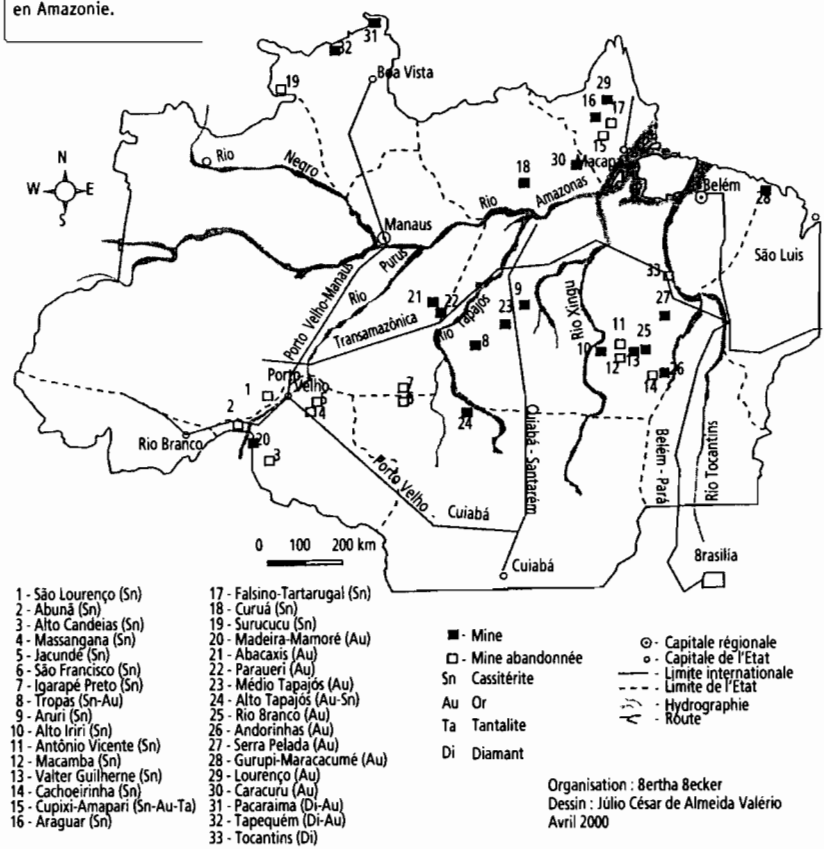
Les principaux sites aurifères exploités se situent dans le grand arc périphérique de l'Amazonie, lequel renferme les plus nombreux gisements d'or et de diamant connus. Ces richesses tout autant que l'existence de routes ont eu pour effet de renforcer le peuplement de la région (fig. 3). Les plus grosses exploitations d'or se trouvent dans l'État du Pará, où elles regroupent la moitié des chercheurs d'or du pays. Les zones de plus grande concentration sont les suivantes : le Tapajós moyen (Cumaru) ; une nouvelle aire découverte en Abacaxi, localisée à 50 km à l'ouest de Jacarecanga ; l'État des Amazones, en plus de quelques aires situées au nord de Itaituba, déjà dans l'État des Amazones ; le Rio Madeira, notamment sur une section de 400 km, entre les chutes de Abuná et de São Lourenço, et la région de Peixoto de Azevedo (à l'extrême nord de l'État du Mato Grosso) ; les aires de drainage des rivières Juruena et Teles Pires ; Alta Floresta ; le Tucumã ; la rivière Oyapock dans l'État d'Amapá ; l'État de Roraima ; les principales aires de Rio Novo, Cambalacho, Cruzado I, II et III (zones occidentales proches de la frontière entre Roraima et le Venezuela, dans la région de Surucucus), et au nord la zone d'orpaillage de Latrimahu. Sans oublier Serra Pelada, dans l'État du Pará, qui est parvenu à produire 4 tonnes d'or en six mois (SANTOS, 1983 ; OURINVEST, 1989 ; BECKER, 1990 ; FERRAZ, 1994).

La principale raison de cette ruée vers l'or est la mobilité de la main-d'œuvre. L'orpaillage apparaît en effet comme une stratégie de survie pour un grand nombre de personnes sans terre et sans emploi. Autre facteur, l'espoir pour les familles d'un enrichissement rapide. Les colons de Sinop se sont ainsi déplacés vers le site d'orpaillage de Peixoto de Azevedo (Mato Grosso), en empruntant la route nationale BR-163 (Cuiabá-Santarém) ; de même, les propriétaires terriens du Maranhão et du Piauí se sont tournés vers Serra Pelada (Pará).

La grande majorité des chercheurs d'or accourent du nord-est et de la région même, encadrés et exploités par des patrons orpailleurs, eux-mêmes au service des propriétaires des sites miniers. Les chercheurs d'or jouent un rôle de pionniers. Une fois un gîte aurifère découvert, ils commencent à l'exploiter, pour en être ensuite expulsés par les compagnies qui arrivent avec des moyens mécanisés. L'exploitation de l'or de Paranaíta (Alta Floresta, dans

Figure 3

Les gisements en Amazonie.



l'État du Mato Grosso) en est un exemple. Pour les entreprises et l'État, les chercheurs d'or sont en quelque sorte des « ratisseurs » de minerai et de sites d'orpaillage. De plus, l'activité d'orpaillage, en offrant un emploi alternatif aux populations en déplacement, agit comme une soupape de sécurité pour les tensions sociales.

Les chercheurs d'or ont fini par prendre une grande part dans le peuplement de la région et dans le développement de villes nouvelles. Tel est le cas de Curionópolis et de Eldorado de Carajás, dans le « trou » de Serra Pelada.

De par sa dimension sociale, l'orpaillage est devenu une importante composante géopolitique. Pour reprendre les termes de SANTOS (1983), « l'orpaillage ne se réduit pas à un problème technique, il est avant tout un problème social ». Une véritable guerre sociale et technologique s'est instaurée entre chercheurs d'or et propriétaires de sites d'orpaillage, les premiers luttant pour l'exploitation manuelle des gîtes, les seconds pour leur exploitation mécanisée (BECKER, 1990). Dans les deux cas, les impacts environnementaux ne peuvent être passés sous silence, ne serait-ce qu'en raison de l'usage du mercure.

Le mercure, utilisé judicieusement sur le site minier, peut être recyclé à 95 % voire plus, mais, dans la pratique, la fraction de mercure rejetée dans l'environnement est bien plus importante. Il existe deux formes principales d'émission, l'une étant due à la volatilisation du mercure lors de la fusion à chaud de l'amalgame or-mercure, l'autre aux rejets des produits de l'amalgamation incomplètement débarrassés du mercure. Dans le cas de la volatilisation, le mercure tend à être ionisé dans l'atmosphère ; il peut parcourir des distances de plusieurs dizaines de kilomètres, puis retomber, sous forme solubilisée, dans les eaux de pluie. Le mercure entraîné dans les rejets est retenu dans des petites mares, lesquelles se trouvent très souvent reliées, en période de fortes pluies, au réseau de drainage local (SILVA et SILVA, 1991). Dans les sites d'orpaillage amazoniens, les émissions atmosphériques de mercure oscillent entre 50 et 70 tonnes par an (PFEIFFER et LACERDA, 1988 ; PFEIFFER *et al.*, 1990).

Les impacts de l'activité d'orpaillage sont multiples : remaniement des sédiments du fond et des berges des rivières, des lacs et des estuaires ; risques pour la santé des orpailleurs ; contamination du monde vivant (algues, plancton, macrophytes, mollusques, poissons, homme) en l'absence de mesures efficaces contre la dissémination du mercure. La pêche est fortement

compromise dans certains milieux, comme par exemple dans les rivières Teles Pires (Mato Grosso), Tapajós (Pará), Madeira (Rondônia), et plus récemment dans certaines rivières de l'État de Roraima. L'intoxication professionnelle par inhalation de vapeurs de mercure concerne non seulement les chercheurs d'or lors de la destruction à chaud de l'amalgame mais aussi les ouvriers des maisons d'achat/vente de l'or (*casas de ouro*) lors d'une dernière purification de l'or (RODRIGUES *et al.*, 1994 ; LEONEL, 1998).

La dissémination du mercure est très variable à la fois dans le temps et dans l'espace. Olga BECKER (1990) a évalué les conséquences environnementales liées à l'asphaltage de la route nationale BR-364, entre Porto Velho (Rondônia) et Rio Branco (Acre), dans le cadre du projet PMACI I (Protection de l'environnement et des communications indigènes). Dans sa conclusion, elle montre que les taux de contamination des poissons et des populations par le mercure provenant de l'activité minière sont négligeables dans les États des Amazones et de l'Acre, et élevés dans l'État de Rondônia. Les quantités de mercure utilisées par unité d'or ne semblent pas étrangères à ces résultats, comme le montre le tableau I.

Tableau I. Indices moyens pondérés relatifs à la consommation spécifique de mercure métallique dans les sites d'orpaillage (d'après FERREIRA et APPEL, 1991).

État	Moyenne pondérée (Hg/Au)
Pará	0,8
Mato Grosso	0,9
Rondônia	1,3
Roraima	0,6
Autres États	1,3

L'impact de l'activité minière dans les territoires indigènes n'a jamais été pris en considération. Il s'agit là d'une impasse flagrante dans le processus d'occupation de l'Amazonie, surtout depuis la promulgation en 1983 du décret 88985, donnant le droit aux entreprises minières d'opérer sur ces terres. Les entreprises ont souvent usé de ce droit pour disposer du sous-sol en vue d'une exploitation future. En effet, en 1990, à peine 40 % de l'ensemble des permis de recherche concédés étaient mis à profit. Certains chefs d'entreprises d'orpaillage, pour gagner du temps et pratiquer la politique du fait accompli, ont encouragé l'invasion des réserves indigènes par les chercheurs d'or. Le même

phénomène s'est produit dans les aires culturelles Tapajós-Madeira et le nord de l'Amazonie (cas des Yanomami).

Déboisement, agriculture/élevage et contamination des sols

Dans l'absolu, l'ampleur du déboisement en Amazonie peut encore être considérée comme faible par rapport à la superficie totale de la région. En 1990, l'aire déboisée représentait de 8 à 20 % de la surface totale, soit 40 000 à 100 000 km². Le déboisement, qui s'est principalement développé le long des routes, est très variable. Les plus grandes surfaces déboisées se trouvent dans l'État de Rondônia, les plus réduites dans celui des Amazones. Le déboisement est étroitement lié au processus d'appropriation des terres, à l'avancée de l'agriculture/élevage et de l'exploitation forestière. Les chiffres concernant son ampleur sont quelque peu controversés. Néanmoins, il n'est pas hasardeux d'affirmer qu'il suit un rythme exponentiel, en particulier dans les États du Mato Grosso, de Rondônia, de l'Acre et du Pará méridional. Cela est d'autant plus préoccupant que les impacts sur le milieu amazonien augmentent en proportion plus importante que son propre taux d'expansion. La figure 4 illustre le front de déboisement récent en forme d'arc dit « de feu ».

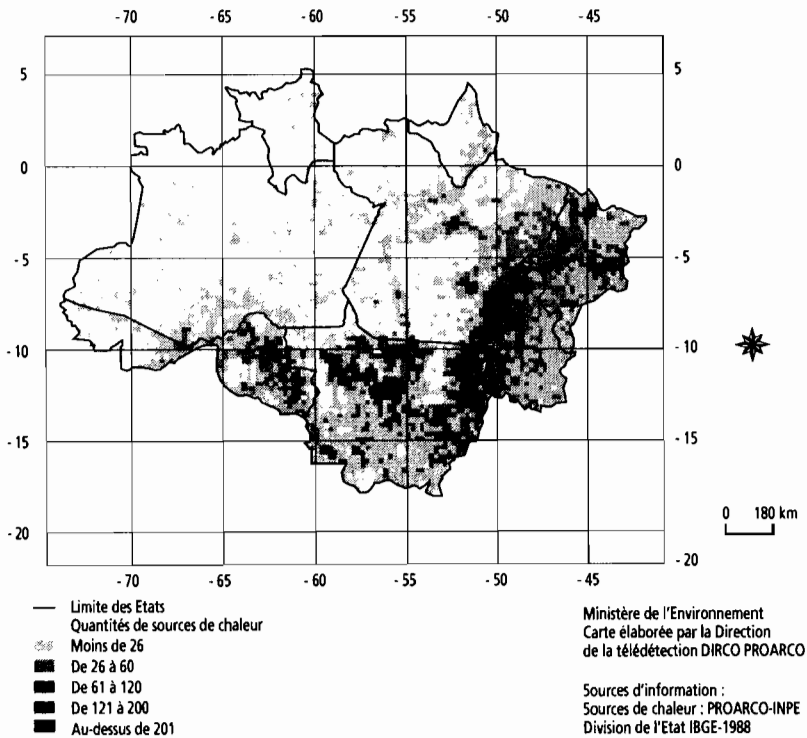
Le rythme du déboisement est étroitement dépendant de la forme d'occupation de la frontière. Celle-ci a souvent varié en fonction de la conjoncture internationale, de la politique gouvernementale ainsi que des intérêts et des initiatives des différents groupes sociaux. Jusqu'aux années 1980, le processus dominant est la substitution des pâturages à la forêt. Pour les petits agriculteurs, il s'agissait d'une valorisation immédiate de la terre mais de courte durée. Il est maintenant établi que le remplacement de la forêt par la prairie a pour effet d'accroître l'érosion des sols (le ruissellement de l'eau sur couvert herbacé est dix fois plus important que sous couvert forestier) et les pertes en nutriments, notamment en phosphore, les terres devenant rapidement infertiles après les premières cultures. Pour les grands propriétaires, l'intérêt est autre. La pratique de l'élevage après déboisement est surtout conçue par ces derniers comme un instrument de légitimation juridique de la propriété. De ce constat se dégage une problématique nouvelle, qui met en relation l'usage du sol et le développement durable.

Le mercure lui-même est concerné par le déboisement. En effet, le lessivage des terres augmente considérablement après leur mise à nu et l'exportation du

mercure contenu dans le sol s'accroît dans les mêmes proportions, par écoulements superficiels et/ou subsuperficiels. La contamination du milieu s'en trouve accélérée, augmentant d'autant les risques de contamination chez l'homme.

La politique consistant à favoriser la multiplication des grandes propriétés apparaît de fait comme un élément fondamental dans le processus de dégradation de l'environnement régional, car elle a pour effet de chasser continuellement les petits producteurs vers de nouvelles terres et de conduire à de

Figure 4
Concentration des sources de chaleur en Amazonie brésilienne (juin-décembre 1998).



nouveaux déboisements, lesquels sont effectués soit manuellement, soit au moyen de tronçonneuses, soit encore à l'aide de bulldozers loués aux exploitants forestiers (fourniture de bois noble en guise de troc).

Une relation très étroite existe également entre la contamination des milieux aquatiques par le mercure et le processus d'expansion de l'agriculture/élevage dans la région, lequel passe par la phase préliminaire des déboisements et des incendies.

Dans les années 1990, les mesures incitatives prises en faveur des grands propriétaires ont été supprimées ; l'élevage et l'agriculture vont perdre de l'importance dans la région. Mais cela ne ralentit pour autant le déboisement, et donc le lessivage des sols et le départ de mercure. L'exploitation forestière a en effet pris le relais, devenant le nouveau moteur de la déforestation. Ce sont les États du Mato Grosso et du Pará (sud-est) qui sont les plus exploités. La demande émane principalement de l'État de São Paulo.

Barrages hydroélectriques : le mercure dans les lacs de retenue

La politique énergétique adoptée en Amazonie repose sur l'énergie emmagasinée dans les rivières et les forêts : la houille blanche et la houille verte. Le rythme de progression de la frontière énergétique s'est accéléré, prolongeant la stratégie d'occupation régionale par l'implantation d'un nouveau réseau, le réseau hydroélectrique.

La justification officielle en fut la production d'énergie pour alimenter la région et le pays durant le prochain siècle. En réalité, il s'agissait surtout de fournir de l'énergie à très bas prix aux compagnies internationales productrices d'aluminium, aux fins d'éponger la dette extérieure et d'internationaliser la compagnie Vale do Rio Doce et la compagnie nationale d'électricité Eletrobrás.

Le plan 2010 de Eletrobrás, par exemple, envisage la construction de 79 usines en dix ans, la plupart en Amazonie, sur tous les grands affluents de l'Amazone. Aux impacts qui inévitablement accompagneront la poussée démographique le long des vallées fluviales, il faudra ajouter les conséquences de l'implantation d'usines hydroélectriques. L'expérience montre que la formation de grands lacs de barrage présente de multiples effets pernicieux pour l'environnement, notamment en éliminant de grandes étendues de forêt par immersion. Le cas des réservoirs de Balbina (Amazonas) et de Samuel (Rondônia) démontre

que le coût des impacts environnementaux est supérieur aux bénéfices tirés de la production d'énergie ; ces deux usines produisent deux fois moins de kilowatts par rapport à la surface inondée de barrage que celle de Tucuruí (Pará). Une superficie de 2 430 km^2 de forêt vierge a été sacrifiée, sans la moindre exploitation du bois avant la mise en eau. La qualité de l'eau et la migration des poissons en ont été profondément altérées (LEONEL, 1998). Parmi les impacts évoqués, la contamination par le mercure de l'homme et de son environnement est l'un des plus souvent cités et aussi l'un des plus controversés.

Dans le cas de Tucuruí, les résultats d'une étude menée en 1991 par Petri Porvari, de l'université d'Helsinki en Finlande (PORVARI, 1995), mettant en évidence des taux élevés de mercure dans des échantillons de poissons, d'animaux terrestres et de cheveux humains, déclenchèrent une série de polémiques.

La compagnie d'électricité Eletronorte, dans un premier temps, mit en doute la validité de la méthode d'échantillonnage et donc celle des résultats. Selon elle, la présence de chercheurs d'or en nombre élevé dans l'ensemble du bassin du Rio Tocantins, principalement dans les rivières Itacaiúnas, Vermelho et Parauapebas, situées en amont du lac de barrage, pourrait être la cause de l'apparition de mercure dans le lac, « innocentant » ainsi les sédiments lacustres de tout largage significatif. Le rapport de la Commission mondiale des barrages de 1999, sans contester la contamination des poissons par le mercure dans les milieux lacustres, conclut que le fait de désigner les lacs comme agent de contamination des poissons est une affirmation hâtive et sans fondement technique solide.

Une autre étude sur le lac de barrage de l'usine de Samuel, alimenté par un affluent du Rio Madeira, dans l'État de Rondônia, réalisée quelque temps plus tard par GUIMARÃES *et al.* (1994) au moyen de méthodes radiométriques, mentionne des taux de production de méthylmercure faibles, voire non détectables, dans les eaux les plus profondes du lac. En revanche, les eaux échantillonnées dans les zones peu profondes ou en aval sont le siège d'une production de méthylmercure beaucoup plus élevée, ce qui suggère un certain effet stimulant de la présence du lac dans la formation de méthylmercure (voir annexe 5).

LES PEUPLEMENTS CONCENTRÉS ET LA CONTAMINATION

L'Amazonie est une forêt urbanisée, puisque, comme nous l'avons vu, 61 % de sa population vit dans des centres urbains. Ces villes jouent un rôle fonda-

mental dans l'occupation régionale. La frontière urbanisée a été implantée par l'État en tant que base logistique d'occupation, avant même l'expansion de la frontière agricole, et cela pour trois raisons :

- le centre urbain est un lieu de référence pour l'organisation du marché du travail, comme point de concentration et de redistribution de la main-d'œuvre ;
- il exerce une importante fonction politico-idéologique, étant le lieu d'intervention de l'État ;
- il est aussi considéré comme un facteur modifiant la structure occupationnelle des émigrants, en pesant sur leur apprentissage politique et en intervenant dans les petits investissements effectués dans son voisinage.

L'organisation du réseau urbain dépend étroitement des voies de circulation qui structurent la frontière, lesquelles en retour sont conditionnées par cette dernière. Les routes ont donné une nouvelle impulsion aux villes les mieux dotées en équipements assurant la circulation dans les grandes vallées. Les villes éloignées des routes sont tombées en déclin.

Au cours des années 1970 et 1980, l'urbanisation a été marquée par un certain nombre d'évolutions :

- l'expansion de centres régionaux et locaux, sous l'impulsion de l'État ; ces centres, tels que Imperatriz, Araguaína, Conceição do Araguaia, Marabá, Tucuruí, Altamira et Itaituba, localisés le long de la routes Belém-Brasília et de la « transamazonienne » Cuiabá-Porto Velho, constituent des bases opérationnelles pour le développement des fronts ;
- l'expansion ou la consolidation des capitales d'État, notamment Belém et Manaus ;
- la multiplication de petits centres dispersés, hameaux et villages, liés à la mobilité de la main-d'œuvre ;
- la régression de centres traditionnels, tributaires de la circulation fluviale, comme dans le cas de la vallée du Rio Negro ;
- l'implantation de franges urbaines avancées, correspondant aux villes programmées par les grands projets.

Le tissu urbain s'est développé dans un espace coïncidant avec le gigantesque arc peuplé situé en bordure de l'Amazonie. Dans les années 1990, il s'est renforcé avec la multiplication des centres urbains de taille moyenne. Les graves problèmes environnementaux ne furent pas réglés pour autant, en

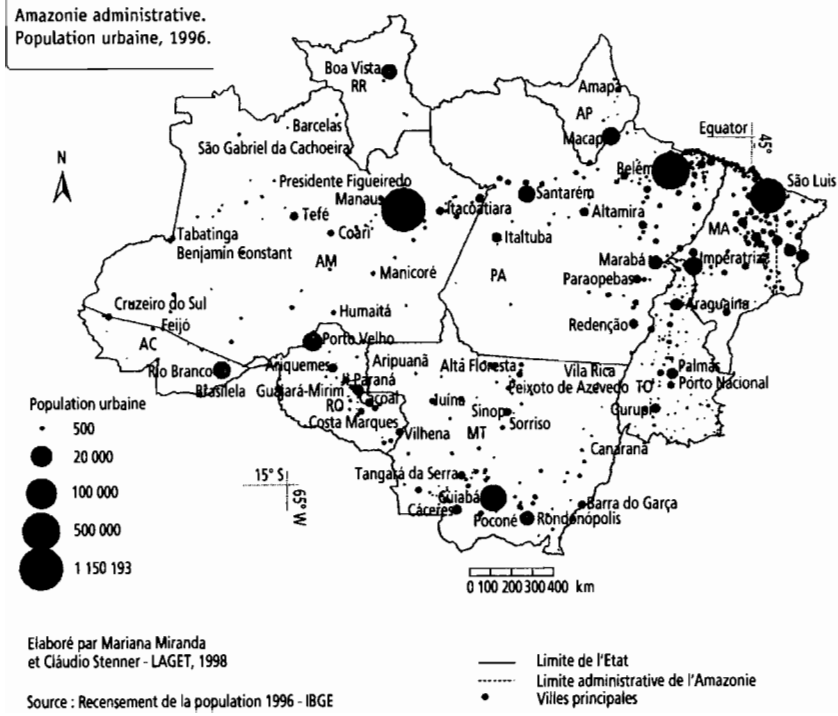
particulier dans les périphéries urbaines dépourvues d'équipements et de services de base. La figure 5 met en relief une configuration subrégionale différenciée et ouverte.

Selon BROWDER et GODFREY (1997), pour appréhender la relation entre l'environnement amazonien et son urbanisation, il faut prendre en compte :

- le transfert des produits d'origine rurale vers les habitants des villes ;
- les impacts à grande échelle des lacs de barrage ;
- la détérioration de l'environnement urbain ;
- les retombées de l'exploitation minière.

Figure 5

Amazonie administrative.
Population urbaine, 1996.



Elaboré par Mariana Miranda
et Cláudio Stenner - LAGET, 1998

Source : Recensement de la population 1996 - IBGE

Ce dernier point est important car il concerne les incidences du mercure en zone urbaine par le biais des maisons qui achètent et purifient l'or. La purification s'opère à haute température, provoquant la volatilisation du mercure, tandis que l'or reste à l'état solide. Cette étape permet d'éliminer le reste de mercure échappant à la première purification opérée par les chercheurs d'or sur place ; il représente de 1 à 7 % du mercure initialement amalgamé. Dans les villes proches, la teneur en mercure en suspension dans l'air peut atteindre des niveaux inquiétants. À Porto Velho, par exemple, on a enregistré des teneurs en mercure dans l'air 300 fois plus élevées que dans d'autres villes (PFEIFFER *et al.*, 1990). À Porto Velho et à Boa Vista (Roraima), les maisons qui purifient l'or ont installé des dispositifs équivalents aux hottes de laboratoire pour diminuer les risques de contamination des ouvriers, mais les émissions de mercure dans l'atmosphère n'en sont pas réduites pour autant (FERRAZ, 1994). À Poconé, dans le Mato Grosso, les teneurs en mercure dans l'air atteignent 1,68 mg/m^3 au centre-ville, alors que la limite maximale autorisée par l'Organisation mondiale de la santé est de 1,0 mg/m^3. Dans la zone urbaine de Alta Floresta, près de 25 tonnes d'or par an sont purifiées et commercialisées tandis que 0,5 à 2,5 tonnes de mercure sont émises (HACON *et al.*, 1994). Dans le centre de Alta Floresta, 32 *casas de ouro* fonctionnent (FARID *et al.*, 1992). Outre la dispersion des vapeurs de mercure par voie atmosphérique, ces mêmes auteurs ont mis en évidence des retombées sur les sols urbains. Le dosage de mercure dans les urines des ouvriers a clairement établi que les fondeurs d'or sont en situation de risque. Toutefois, les résultats d'analyse des taux de mercure dans le sang ont mis en évidence des différences significatives d'une maison à l'autre, montrant que les consignes de protection sont inégalement suivies. Toujours à Alta Floresta, à cette exposition aux vapeurs de mercure s'ajoute celle au méthylmercure *via* la consommation de poissons considérés comme fortement contaminés, plus particulièrement les carnivores (*jaú*, *pintado* et *matrinchã*) qui sont les plus prisés.

LES ÉVOLUTIONS ACTUELLES DE LA MISE EN VALEUR DE L'AMAZONIE

À l'échelle mondiale et locale, une évolution des idées s'opère quant à une mise en valeur de l'Amazonie par des voies alternatives. Une nouvelle stratégie

de développement est en train d'émerger, se fondant sur la révolution scientifico-technologique à laquelle nous assistons actuellement. Celle-ci laisse entrevoir de nouvelles formes de valorisation de la forêt qui pourraient rapidement être généralisées, poussées en cela par la crise environnementale qui impose l'établissement de nouveaux liens avec la nature, moins destructeurs.

Dorénavant, le capital que représente le milieu amazonien n'est plus seulement perçu à travers ses ressources minérales mais aussi et surtout à travers ses ressources vivantes qui ouvrent des perspectives nouvelles grâce aux avancées de la biologie moléculaire et de la biotechnologie.

La biodiversité apparaît comme l'élément clé du « capital nature ». Le Brésil est le pays au monde le plus riche en matière de biodiversité, l'Amazonie apparaissant comme un véritable *heartland* écologique (BECKER, 1999 c). Ce qualificatif s'explique par de multiples atouts :

- son extension géographique, comme l'avait souligné Mackinder au début du siècle (1904) ;
- sa capacité d'autodéfense, liée aux distances immenses et à sa couverture végétale dense qui, jusqu'à ce jour, ont fortement freiné le processus d'occupation ;
- son nouveau statut fondé sur sa double valeur patrimoniale, liée à la terre elle-même et au capital naturel que représente la biodiversité ;
- sa position géographique qui lui confère un caractère stratégique en tant que point de jonction entre les puissances nord-américaine, européenne et asiatique ;
- son identité culturelle, fondée sur la diversité sociale, héritière d'une inestimable source de savoirs locaux et de connaissances sur la nature tropicale ;
- l'opportunité de promouvoir une utilisation alternative des ressources naturelles.

Par ailleurs, la multiplication des échanges (information, argent, produits) est rendue possible par la mise en place de réseaux de communication reliant horizontalement les différents points du territoire ou verticalement les espaces national et international. Il est important de souligner que ces réseaux, qui sont indifféremment au service des activités légales et illégales, représentent le facteur majeur d'amplification du rayon d'action régional, lequel doit être replacé aujourd'hui dans le milieu amazonien pris comme un tout.

Des facteurs internes ont également contribué à la dynamique de la région. Les conflits des années 1970 et 1980 se sont mués en différents projets de développement à la suite de revendications, certaines exprimées dans un esprit pacifique, d'autres de façon belliqueuse (BECKER, 1997). Deux secteurs ont pris de l'importance : l'un techno-industriel et l'autre techno-écologique. Le secteur techno-industriel est l'héritier de l'économie de frontière. On lui doit l'implantation de l'économie moderne dans des centres en bordure de la forêt et il représente une demande de développement en prise directe avec les marchés d'Amérique du Sud, du Pacifique et des Caraïbes.

La grande nouveauté réside dans le secteur techno-écologique qui s'est développé à partir d'une part de la pression environnementaliste contre la déprédation du milieu, d'autre part du souci de valorisation du capital naturel. Les principaux acteurs de ce dernier secteur sont les gouvernements du G7 et du Brésil, la Banque mondiale, les Églises et les ONG associées aux communautés locales. Leurs projets se fondent sur la biosociodiversité de l'Amazonie, mieux perçue actuellement, et concernent de nouvelles territorialités résistant de plus en plus à l'expropriation, qu'il s'agisse d'Indiens, de *seringueiros* (« saigneurs d'hévéa ») ou de petits producteurs.

Malgré le poids que représente le nouveau destin géopolitique assigné à l'Amazonie et l'apparition de nouveaux acteurs, l'État n'a pas totalement quitté la scène et cherche à reprendre la situation en main. Sa politique présente cependant bon nombre d'incohérences. D'un côté, le ministère de l'Environnement défend la politique du développement durable, en soutenant le Programme pilote pour la protection des forêts tropicales brésiliennes (PPG7), doté de 250 000 dollars E.-U. provenant des pays du G7, de l'Union européenne, avec une contrepartie du gouvernement brésilien, et géré par la Banque mondiale. De l'autre, le ministère du Plan et du Budget, qui soutient le programme « Brésil en Action » de 1996, aujourd'hui repris sous le nom de *Avança Brasil*, et qui utilise ce dernier comme un instrument de développement des Axes nationaux d'intégration et de développement (*Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento*, ENID), tout en donnant la priorité aux axes du nord (Amazonie occidentale et septentrionale) et à ceux du centre-ouest (Amazonie orientale). Les ENID s'efforcent d'attirer des investisseurs et des émigrants. Inévitablement, le fait d'opérer sur de plus grandes portions de territoire et de développer des réseaux de communication de taille correspondante ne peut qu'amplifier la segmentation et la réduction des massifs forestiers.

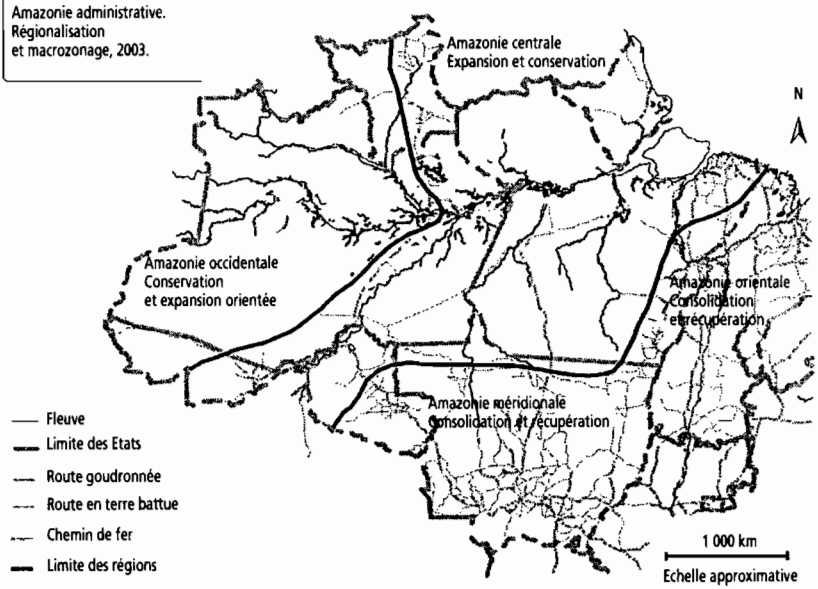
Le développement des ENID a eu pour effet d'accentuer le processus de différenciation régionale en cours et d'accélérer la disparition de l'*Amazônia Legal*, construction géopolitique des années 1960. Aujourd'hui se détachent les Amazonies orientale, méridionale, centrale et occidentale, qui se distinguent les unes des autres par leur activité économique, leurs caractéristiques démographiques, l'importance de leurs surfaces déboisées et leurs potentialités (fig. 6).

La politique des ENID dépasse le cadre national ; elle propose une coopération avec le Venezuela et avec les Guyanes qui doit se traduire par la construction de routes et de ponts. Il devient donc de plus en plus nécessaire d'appréhender le milieu amazonien dans son ensemble et de se référer dorénavant à l'Amazonie sud-américaine.

Le problème du mercure, face aux évolutions actuelles dans la mise en valeur du milieu amazonien, se pose dès lors en termes nouveaux.

Figure 6

Amazonie administrative. Régionalisation et macrozonage, 2003.



Organisation : Bertha Becker. Elaboration : Cláudio Stenner

En premier lieu, la croissance économique doit être évaluée différemment. En fonction des principes du développement durable, une plus grande place doit être accordée à la santé des populations et à la préservation de l'environnement. Les nuisances causées par le mercure doivent être réexaminées en tenant compte des différentes formes de peuplement et d'exploitation du milieu. Des recherches approfondies sont à mener dans ce domaine.

En second lieu, si la poursuite et l'approfondissement des recherches sont nécessaires, il est tout aussi important de relativiser la question du mercure en Amazonie, au moins sur deux points. Le premier est d'ordre technologique. Nous savons qu'il existe de nouveaux procédés qui éliminent ou tout au moins réduisent substantiellement l'inhalation de mercure. Cette question est par conséquent du ressort des pouvoirs publics qui se doivent de donner tout leur appui à la diffusion et à la mise en pratique de ces techniques. Le second point est d'ordre socio-écologique. Il concerne la spécificité des forêts tropicales quant aux populations humaines et aux poissons. Il est nécessaire de vérifier si les mesures internationales s'appliquent au milieu amazonien. Pour cela, il faut réévaluer soigneusement la notion de normalité, s'agissant des taux de mercure dans les sols, les eaux, les poissons et chez les hommes.

Force est de constater que les incidences du mercure sur les humains et l'environnement sont liées autant à des causes anthropiques que naturelles. Ainsi, FORSBERG *et al.* (1994) font remarquer que, d'un côté, malgré la multiplication des campagnes préventives de détection du mercure, les populations ne présentent pas de signes de maladies mortelles et que, d'un autre côté, il est possible de rencontrer des taux élevés de mercure dans les rivières, les aires déboisées, les lacs de barrage et les villes, comme dans l'État de l'Acre et dans le système du Rio Negro (État de l'Amazone). Il ne faut pas pour autant oublier que les incidences du mercure dépendent également des caractéristiques biogéochimiques spécifiques des écosystèmes (voir annexe 2).

[Références bibliographiques]

BECKER B.K., 1982. *Geopolítica da Amazônia*. Rio de Janeiro, Zahar Ed.

BECKER B.K., 1984. A fronteira em fins de século XX : Oito proposições para um debate sobre a Amazônia. *Espaço & Debates*, 13.

BECKER B.K., 1985. Fronteira e urbanização repensadas. *Rev. Brasil. Geografia*, 47 (3-4).

BECKER B.K., 1988. « Significância contemporânea de fronteira : uma interpretação geopolítica a partir da Amazônia Brasileira ». *In* AUBERTIN C. (éd.) : *Fronteiras*, Brasília, UNB/Orstom.

BECKER B.K., 1990. *Amazônia*. São Paulo, Ed. Ática.

BECKER B.K., 1992. « Repensando a questão ambiental no Brasil a partir da geografia política ». *In* LEAL M.C. *et al.* (éd.) : *Saúde, ambiente e desenvolvimento*, São Paulo, Ed. Hucitec, vol. I.

BECKER B.K., 1997. « Novos rumos da política regional : por um desenvolvimento sustentável da fronteira amazônica ». *In* BECKER B.K., MIRANDA D. (éd.) : *A geografia política do desenvolvimento sustentável*, Rio de Janeiro, Ed. UFRJ.

BECKER B.K., 1999 a. Os eixos de integração e desenvolvimento e a Amazônia. *Território*, 6.

BECKER B.K., 1999 b. Cenários de curto prazo para o desenvolvimento da Amazônia. *Cadernos do NAPIAm*, 6.

BECKER B.K., 1999 c. Brasil. Tordesilhas, ano 2000. *Território*, 7.

BECKER B.K., EGLER C.G., 1993. *Brasil uma nova potência regional na economia-mundo*. Rio de Janeiro, Ed. Bertrand Brasil.

BECKER O.M., 1990. Contribuição ao estado da dimensão sócio-econômica na análise ambiental : uma experiência na Amazônia Ocidental Brasileira. *Ver. Brasil. Geogr.*, 52 (3).

BROWDER J., GODFREY B., 1997. *Rainforest cities*. New York, Columbia University Press.

CARDOSO F.H., MÜLLER G., 1977. *Amazônia : expansão do capitalismo*. São Paulo, Brasiliense.

Comissão Mundial de Barragens, 1999. *Usina Hidrelétrica de Tucuruí. Relatório preliminar*. COPPE/UFRJ.

FARID L.H. *et al.*, 1992. *Diagnóstico preliminar dos impactos ambientais gerados por garimpos de ouro em Alta Floresta/MT*. Rio de Janeiro, CETEM/CNPq, Estudo de Caso.

FERNANDES F.R., PORTELA I.C., 1990. *Recursos minerais da Amazônia, alguns dados sobre situações e perspectivas*. Rio de Janeiro.

FERRAZ J., 1994. *Riqueza e exploração mineral in Amazônia, uma proposta interdisciplinar de educação ambiental. Temas básicos*. Brasília, MMA/IBAMA.

FERREIRA R., APPEL L., 1991. *Fontes e usos de mercúrio no Brasil*. Rio de Janeiro, CETEM/CNPq.

FORSBERG B.R., FORSBERG M.C.S., PADOVANI C.R., SARGENTINI E., MALM O., 1994. « High levels of mercury in fish and human hair from the Rio Negro basin (Brazilian Amazon) : natural background or anthropogenic contamination ? ». *In* KATO H., PFEIFFER W.C. (éd.) : *Proceedings of the International Workshop on Environmental mercury pollution and its health effects in Amazon river basin* (Nov. 30-Dec. 2, 1994, Rio de Janeiro, Brazil), Minamata, National Institute for Minamata Disease : 33-40.

GUIMARÃES J.R.D., MALM O., PADOVANI C., SANCHES M.V., FORSBERG B., PFEIFFER W.C., 1994. « A summary of data on net mercury methylation rates in sediment, water, soil and other samples from the Amazon region obtained through radiochemical methods ». *In* KATO H., PFEIFFER W.C. (éd.) : *Proceedings of the International Workshop on Environmental mercury*

pollution and its health effects in Amazon river basin (Nov. 30-Dec. 2, 1994, Rio de Janeiro, Brazil), Minamata, National Institute for Minamata Disease : 94-99.

HACON S. *et al.*, 1994. « Potential exposition to mercury in Alta Floresta, MT, a gold trade center in Amazon ». *In* KATO H., PFEIFFER W.C. (éd.) : *Proceedings of the International Workshop on Environmental mercury pollution and its health effects in Amazon river basin* (Nov. 30-Dec. 2, 1994, Rio de Janeiro, Brazil), Minamata, National Institute for Minamata Disease.

LEONEL M., 1998. *A morte social dos rios*. São Paulo, Ed. Perspectiva.

OURINVEST, 1989. Panorama da oferta e demanda de ouro no Brasil, 1982-1987. *Mineração e Metalurgia*, 52 : 34-40.

PFEIFFER W.C., LACERDA L., 1988. Mercury inputs into the Amazon region, Brasil. *Environ. Technol. Lett.*, 9 : 325-330.

PFEIFFER W.C. *et al.*, 1990. A ameaça dos mercúrios nos garimpos. Rio de Janeiro, SBPC, Ciência Hoje, 11 (61).

RODRIGUES R.M *et al.*, 1994. *Estudo dos impactos ambientais decorrentes do extrativismo mineral e poluição mercurial no Tapajós, pré-diagnóstico*. Rio de Janeiro, CETEM/CNPq.

SANTOS B., 1983. *Amazônia, potencial mineral e perspectivas de desenvolvimento*. São Paulo, T.A. Queiroz Ed.

SCLIAR C., 1996. *Geopolítica das minas do Brasil. A importância da mineração para a sociedade*. Rio de Janeiro, Ed. Revan.

SILVA A., SILVA E., 1991. *Estudos bioquímicos sobre o mercúrio em ambientais aquáticos de Poconé*. Rio de Janeiro, CETEM/CNPq.