



**HAL**  
open science

## La représentation du peuplement en pays pionnier : l'Amazonie brésilienne

François-Michel Le Tourneau

► **To cite this version:**

François-Michel Le Tourneau. La représentation du peuplement en pays pionnier : l'Amazonie brésilienne. Espace Géographique, Éditions Belin, 2002, pp.145-152. halshs-00007067

**HAL Id: halshs-00007067**

**<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00007067>**

Submitted on 22 Mar 2006

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

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

# Nouveaux outils, nouveaux visages de l'Amazonie brésilienne

François-Michel Le Tourneau  
CREDAL/CNRS

Le présent travail découle de la rencontre de deux univers : les Systèmes d'Information Géographique (SIG) et l'Amazonie brésilienne. Les SIG, par leur simplicité d'utilisation, stimulent la propension naturelle des géographes à produire des cartes, et permettent d'en faire non seulement une étape du raisonnement, mais encore un moyen de vérifier des hypothèses sur les processus à l'œuvre dans l'espace et sur leurs conséquences. Ainsi, les cartes statistiques ont été abondamment utilisées (on pense à la série des *Atlas de France* du GIP Reclus) pour dévoiler le visage des territoires et illustrer la répartition de certains phénomènes, ouvrant la voie à une nouvelle géographie régionale. L'application de telles méthodes à l'Amazonie brésilienne, bien que très féconde (Droulers, 1996 et 1997), se heurte néanmoins à certains caractères de cette région - par exemple la disproportion immense entre la faible population et l'immensité de l'espace, la présence de vastes régions encore "vierges" ou "sauvages" ou encore la faiblesse de la maille routière - qui la rendent, à notre avis, moins performante que dans des cas de figure européens. Il était donc tentant d'utiliser des fonctions plus avancées des SIG, notamment la possibilité de croiser des objets provenant de couches d'information différentes, pour essayer de produire une cartographie plus satisfaisante ou tout au moins graphiquement plus représentative de la réalité de la présence humaine et de sa dynamique. Deux exemples de ces recherches sont donc présentés ici, le premier étant une tentative pour mieux représenter la densité de population de cette vaste région, le second cherchant à établir la quelle est le degré de corrélation entre la présence des routes et la déforestation.

## 1. Une nouvelle carte des densités de la population en Amazonie brésilienne

### a) Les difficultés de la représentation classique

Représenter la densité de population en Amazonie brésilienne en fonction de la maille administrative n'est pas tout à fait satisfaisant. En effet, la maille municipale amazonienne est étroitement liée à la progression du peuplement (Théry et al., 1997). Les grandes mailles héritées de la colonisation portugaise se fragmentent au fur et à mesure que l'espace se peuple, si bien que les municipalités les plus petites sont en général à la fois les plus peuplées et également celles dont le territoire est à peu près entièrement approprié. En revanche, les municipalités de grande taille (soit, en Amazonie, plusieurs dizaines de milliers de kilomètres carrés) comprennent une partie importante de leur superficie qui peut être considérée comme vierge de toute présence humaine permanente. La population de ces communes est concentrée en un ou deux points clés (port fluvial, confluence, espace à proximité d'une route). Or, si l'on effectue le calcul des densités avec la superficie totale, ces points relativement denses sont dilués et le territoire est uniformément affecté d'une densité extrêmement faible.

De tels problèmes sont d'une certaine manière communs à toute représentation de cartographie statistique. A l'échelle d'une commune française, il reste vrai que la population est principalement concentrée dans certaines parties et moins dans d'autres et que le calcul de la densité par unité administrative lisse cette réalité. L'importance des disproportions dans le cas de l'Amazonie impose cependant de chercher à les corriger. En effet, les communes françaises occupent rarement plus de quelques dizaines de kilomètres carrés, exceptionnellement quelques centaines. Les densités sont par ailleurs bien plus élevées qu'en Amazonie et rares sont les espaces, en dehors des communes de haute montagne, qui peuvent être considérés comme véritablement vierges de présence humaine. Dans le cas amazonien, la

population atteint à peine 20 millions d'habitants qui se répartissent sur près de 5 millions de kilomètres carrés, soit une densité moyenne d'environ 4 habitants au kilomètre carré dont la vacuité apparaît lorsque l'on pense que près de cinquante pour cent de cette population se concentre dans des très grandes villes dont la superficie cumulée doit difficilement atteindre un demi pour cent du territoire considéré.

#### b) Utilisation d'un fonds cartographique novateur

Pour corriger ces déséquilibres, nous avons cherché à réduire les unités administratives non plus à leur surface légale, mais à la surface réellement utilisée. Une première tentative utilisant la carte de la déforestation publiée par l'INPE a donné des résultats encourageants, mais de qualité graphique médiocre, notamment en raison de la faible résolution de cette donnée. Une seconde tentative, utilisant la couche "anthropisation"<sup>1</sup> de la base de données cartographique amazonienne au 1:5 000 000 publiée par l'IBGE (IBGE, 1996) nous a permis de parvenir à nos fins. En utilisant un SIG, nous combinons la maille municipale avec les surfaces anthropisées. Nous obtenons alors un nouveau fonds, chaque commune étant ramenée à la surface anthropisée qu'elle contient. Nous recalculons ensuite la densité en divisant la population de la commune par sa nouvelle surface.

Figure 1 : Trois représentations de la densité de population au Rondônia

La figure 1 présente le résultat pour l'Etat du Rondônia et nous permet de faire le point sur les avantages et les inconvénients de cette nouvelle représentation. Sur le plan graphique, l'utilisation du fonds anthropisation permet de bien mettre en valeur les espaces conquis et les vides, toujours moins nombreux, de cet Etat. La progression de la conquête à partir de l'axe central représenté par la route Cuiaba-Porto Velho est bien soulignée. On remarque ainsi qu'à part les petits municipes du centre de l'Etat (de création récente par démembrement d'entités plus vastes), la plupart des communes sont coupées en deux parties. La plus proche de la route est anthropisée, la plus éloignée est encore vierge. Le résultat le plus intéressant concerne sans doute les communes les moins anthropisées comme Guaraja Mirim. Le mode de représentation classique lui donnait en effet une très faible densité (moins de trois au kilomètre carré). En fait, le nouveau mode de représentation nous permet de bien faire ressortir le fait que ce municipe est en fait composé d'une zone conquise de taille très réduite, mais dans laquelle se concentre la population, et d'une zone immense, mais vierge. Pour de nombreuses autres communes de l'Amazonie brésilienne, notre système de représentation permet d'aboutir à cette conclusion, qui modifie considérablement l'idée que l'on se fait de la répartition de la population dans la région.

On note enfin que le calcul des densités donne des résultats plus élevés avec la nouvelle maille, ce qui est normal puisque l'on divise des effectifs humains inchangés par une surface plus petite. Ceci incite cependant à reconsidérer les effectifs humains du monde rural amazonien.

#### c) Améliorer la distinction urbain/rural

Le cas du municipe de Porto Velho nous montre une limite de cette méthode lorsqu'elle s'applique aux communes qui contiennent une grande ville : la densité de population étant calculée en divisant la population totale par la surface anthropisée, la densité

---

<sup>1</sup> Les zones anthropisées sont celles dans lesquelles le fonctionnement des écosystèmes est perturbé en profondeur par les activités humaines. Ainsi les petites zones de forêt de quelques dizaines de kilomètres carrés insérées au milieu de grandes zones défrichées seront-elles considérées comme anthropisées, car les activités de chasse, de pêche, de prélèvement de bois et les conséquences des incendies auront profondément modifié la forêt, malgré la préservation de la canopée.

de ces municipes est très élevée, alors que nous savons que leurs zones rurales, qui représentent la majorité de la surface anthropisée, ne concentrent pas plus de population que les autres régions rurales amazoniennes.

Nous avons cherché à remédier à ces distorsions en utilisant la différenciation entre population urbaine et population rurale que propose l'IBGE dans sa base de données issue du dernier recensement de la population (2000). L'une des difficultés qui se présentait était que la définition des "urbains" et des "ruraux" y est largement critiquable (est urbain toute personne qui réside dans le périmètre urbain défini par la commune, quelle que soit la taille de la "ville"). Nous l'avons en partie résolue en utilisant des symboles de couleur différentes pour différencier les "bourgs ruraux" (que l'on peut situer comme étant les agglomérations comprenant moins de 25 000 habitants) et les "villes". Le résultat constitue la troisième carte de la figure 1. On note que l'échelle des densités rurales est moins haute que dans la précédente, ce qui est normal vu que seules les populations rurales sont désormais comptabilisées pour le calcul des densités. On note par ailleurs de nombreuses différences dans le classement des communes : la plupart sont dans la classe la plus basse, seules une dizaine se situant dans la tranche 8-15 habitants au kilomètre carré. Parmi celles-ci, certaines ont un chef-lieu classé comme "bourg rural", constituant certainement les véritables communes comprenant une population rurale dense.

D'autres ont un chef-lieu classé comme "ville". On peut penser dans ces cas là, surtout lorsque la population urbaine est importante, que le périmètre urbain a été largement dépassé par l'urbanisation et que sont comptabilisés dans la population rurale les habitants des périphéries. Ceci vaut en particulier pour la commune de Porto Velho, dont la zone rurale est, contre toute attente, particulièrement dense. On note enfin la présence au centre de l'Etat d'une petite zone rurale très dense (commune de Buritis), qui est en fait l'ultime développement du front pionnier. Sa forte densité s'explique par le décalage de dates entre la cartographie des zones anthropisées et les chiffres de population : le front pionnier s'étant développé, la population rurale a fortement progressé, ce dont rendent compte les statistiques de population mais pas la cartographie, ce qui aboutit à l'existence de cette poche de très forte densité.

#### d) Difficultés et perspectives

Calculer et représenter la densité de population de l'Amazonie brésilienne (carte présentée intégralement dans la figure 2) uniquement dans les zones défrichées permet une meilleure compréhension de la configuration de cette région, mais cette méthode n'est pas exempte de limites. Tout d'abord, elle minimise probablement l'étendue de la présence humaine. On sait en effet que la pratique des brûlis, de la chasse ou de l'extraction du bois modifie les forêts qui entourent les espaces occupés par l'homme sur une profondeur importante et que la méthodologie de l'INPE dans le calcul des aires défrichées ou anthropisées fait l'objet d'un débat au Brésil. Mais ce sont surtout les espaces laissés en blanc qui posent également problème. En effet, représenter les populations uniquement sur les espaces anthropisés laisse complètement de côté la question des populations de la forêt (indiens, *caboclos*, *seringueiros*) qui, pour ne pas être très importantes en nombre, posent de sérieuses questions sur l'appartenance des terres. Ainsi dans l'exemple de Guaraja Mirim, il faudrait pouvoir différencier la population des réserves extractivistes de la population totale et les représenter à part.

Figure 2 : représentation des densités de population dans l'espace anthropisé de toute l'Amazonie brésilienne

Ces difficultés ouvrent à leur tour de nouvelles perspectives. Nous cherchons en effet activement des statistiques sur les populations silvicoles des municipes afin de pouvoir

représenter, parallèlement aux densités des espaces conquis, les densités des espaces forestiers. Nous voulons par ailleurs effectuer des comparaisons entre cette observation globale et des observations beaucoup plus locales que nous avons eu l'occasion d'effectuer à travers l'interprétation d'images satellitales et la réalisation de vérifications de terrain.

## **2. Routes et anthropisation**

### a) Un lien évident entre routes et déboisement

Les routes constituent l'épine dorsale de la pénétration humaine en Amazonie au XXe siècle. Bien que relativement nouvelles, puisque les plus importantes ont été mises en chantier dans les années 1960 et 1970, elles ont rapidement surclassé les fleuves en tant que voies de communication mais surtout en tant qu'orientatrices de la pénétration humaine et de son corollaire, la déforestation. Comme le souligne Hervé Théry, "la coïncidence entre déboisement et ouverture de route est totale, car ils sont à la fois cause et conséquence l'un de l'autre" (Théry, 1997). La simple présence d'une route, qui permet la pénétration du milieu forestier non seulement par les forestiers et les colons, mais également par les chasseurs et les pêcheurs, est une forte cause d'altération de la richesse et de l'équilibre des forêts. Nous avons donc décidé de confronter la carte officielle de la déforestation à la quantité de terres potentiellement atteintes, car situées à peu de distance des routes.

### b) Une cartographie des zones à proximité des voies de communication

Pour ce faire, nous avons utilisé la couche route de la base cartographique de l'IBGE au 1:5.000.000. Nous avons fait calculer à notre SIG un tampon autour des routes, de deux profondeurs : 20 kilomètres et 40 kilomètres (Figure 3). Ces valeurs sont élevées, mais correspondent selon des entretiens menés sur le terrain aux distances maximales qu'un forestier peut parcourir pour aller chercher des troncs. Sans doute ces valeurs seraient-elles à moduler en fonction, notamment, des reliefs.

Les routes soulignant l'arc de déforestation, il n'est guère étonnant que les tampons obtenus fassent de même. On est en revanche impressionné par le fait que la quasi totalité de l'espace du Mato Grosso soit incluse dans le plus large, donnant par là une image nette de l'ampleur des transformations à l'œuvre dans cet Etat. Le Rondônia, lui aussi très colonisé, semble complètement conquis en son centre et l'on voit bien à quel point une seconde jonction entre le Guaporé et la tranchée centrale de la BR 364, au Nord de la première, est inévitable. Les chiffres sont eux aussi impressionnants : si l'INPE estime la déforestation à 550 000 kilomètres carrés et l'IBGE propose une cartographie des zones anthropisées s'élevant à 800 000 kilomètres carrés, ce ne sont pas moins de 1,6 millions de kilomètres carrés qui sont à moins de 20 kilomètres d'une route et 2,5 millions à moins de 40 kilomètres.

Figure 3: Anthropisation et routes en Amazonie brésilienne

### c) Confrontation avec le fonds " anthropisation " de l'IBGE

Pour avoir une idée de la validité du résultat, nous l'avons superposé à la carte de l'anthropisation proposée par l'IBGE. La résultat oppose radicalement deux Amazonies séparées par une ligne sud-ouest / nord-est. Au sud de cette ligne, l'anthropisation est très conforme au tampon de vingt kilomètres. Dans certaines zones du sud du Mato Grosso ou du sud est du Pará, elle le dépasse franchement, s'approchant de la situation que décrirait le tampon de quarante kilomètres. Cette Amazonie est donc l'Amazonie de la conquête, reliée par route aux marchés du sud du pays et actuellement en train de s'intégrer dans une économie globale. Au nord de la ligne, l'anthropisation est en revanche presque complètement décorrélée du tampon. Elle se concentre en effet plus le long des fleuves, voies

traditionnelles de pénétration. Les routes, dont certaines comme la Porto Velho / Manaus ou certains tronçons de la *Perimetrale Norte*, ne sont plus praticables et leur effet sur la pénétration humaine a été relativement faible. Cette Amazonie est encore traditionnelle, peu affectée par les problèmes de défrichement et encore marginale sur le plan économique. On note donc ici que la présence d'une route ne suffit pas à elle-même à entraîner le processus de déforestation à grande échelle. D'autres facteurs tels la présence d'une liaison effective avec le sud du pays ou l'existence d'une politique gouvernementale pour faire affluer la main d'œuvre et compléter l'infrastructure (en créant notamment des noyaux urbains) sont sans doute également nécessaires.

La corrélation entre route et pénétration humaine est donc plus caractéristique de l'Amazonie méridionale que de l'Amazonie septentrionale, ce qui relativise les perspectives alarmantes publiées dans *Science* au mois de juin (Laurence et al, 2001). Cependant, la situation pourrait changer si des améliorations décisives - notamment des constructions de ponts ou la réhabilitation de certains axes - permettaient de mieux relier ce réseau routier nord au reste du pays. C'est alors près de la moitié de l'Amazonie qui serait à portée de route et donc probablement appauvries de manière importante.

La cartographie ainsi produite serait encore à améliorer. L'estimation de la taille du tampon, notamment, pourrait être affinée par une meilleure approche des paramètres facilitant ou rendant plus difficile la pénétration en forêt comme le relief, l'hydrographie ou la qualité des axes routiers concernés. Ses qualités démonstratives pour expliquer la progression du déboisement en Amazonie nous semblent cependant importantes.

## Conclusion

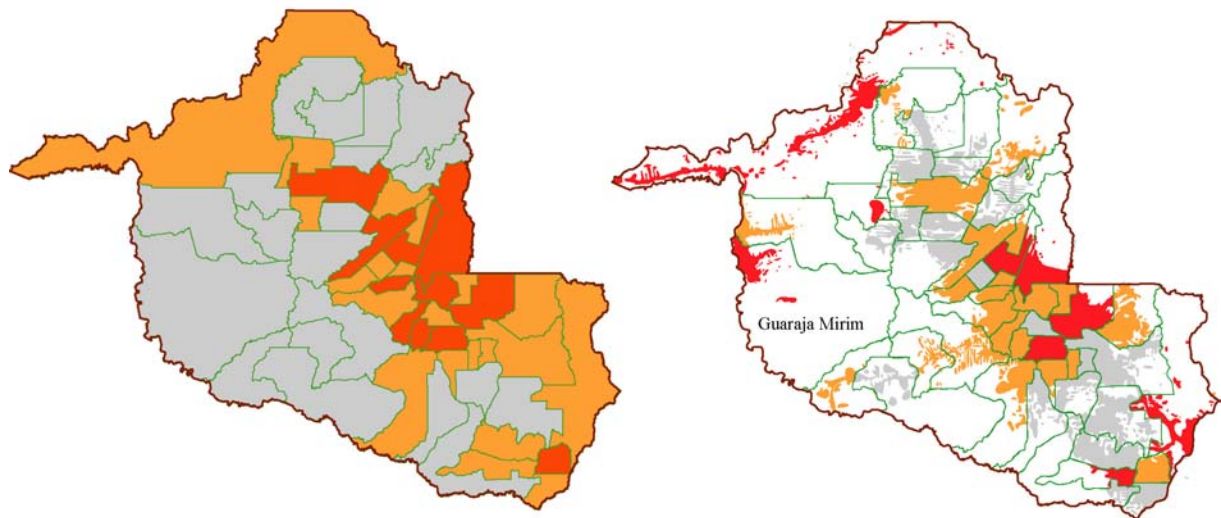
Les deux exemples présentés ici proviennent d'une même méthode : l'utilisation des SIG pour croiser des données de provenance et de nature différentes afin de produire des cartes qui illustrent le mieux possible la réalité de la conformation des territoires ou la coïncidence entre certains processus. Nous pensons cette approche féconde, puisqu'elle permet, à partir de ces représentations nouvelles, de renouveler l'approche des régions concernées. Pour autant, elle possède de nombreuses limites. On pense tout d'abord bien évidemment relatives à la qualité des données (exactitude, ancienneté, ...). Mais par ailleurs, il faut s'assurer que les cartes produites (et le SIG permet d'en réaliser plusieurs centaines en quelques heures) décrivent correctement le territoire envisagé. De ce point de vue, il est fortement nécessaire que le technicien du SIG soit aussi un géographe, possédant une certaine expérience de son terrain.

## Références :

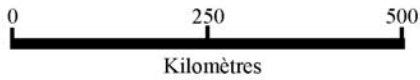
- De Biaggi, Enali Maria, *La cartographie et les représentations du territoire au Brésil*, thèse à l'université de Paris III, mention " géographie, aménagement, urbanisme ", sous la direction de Revel-Mouroz, Jean, 2000
- Droulers, Martine (coord), " Brésil : Observation des dynamiques territoriales ", *Cahiers des Amériques Latines*, IHEAL éditions, n°20, 1995, pp. 29-130
- Droulers, Martine (coord), " Brésil : dynamiques territoriales ", *Cahiers des Amériques Latine* n°24, IHEAL éditions, 1997, pp. 73-200
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), *Dignostico socioambiental da Amazônia*, IBGE, 1996 (Cédérom)
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), *Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satelite 1998-1999*, INPE, 2000, ([http://www.inpe.br/Informacoes\\_Eventos/amazonia.htm](http://www.inpe.br/Informacoes_Eventos/amazonia.htm))
- Théry, Hervé, Gondard, Pierre et Velut, Sébastien, " Mailles fines pour un grand espace, La carte des divisions statistico-administratives des pays d'Amérique du Sud ", *Cahiers des Amériques Latines*, n°24, IHEAL éditions, pp. 5-37, 1997

- Théry, Hervé, “ Routes et déboisement en Amazonie brésilienne ”, *Mappemonde*, Belin, 1997, 3, pp. 35-41
- Laurance, W.F., Cochrane, M.A., Bergen, S., Fearnside, Ph. M., *et al.* "The Future of the Brazilian Amazon", *Science*, n°291, Janvier 2001, pp. 438-439

**Figure 1 : Trois représentations de la densité de population au Rondônia**



— Frontières des Etats  
 — Limites des communes



Nombre d'habitants par kilomètre carré

plus de 10	plus de 20
3 à 10	10-20
moins de 3	moins de 10

Maille municipale de 1997, chiffres de population de 1996 rapportés à la maille 1997

**Population urbaine**

(nombre d'habitants)  

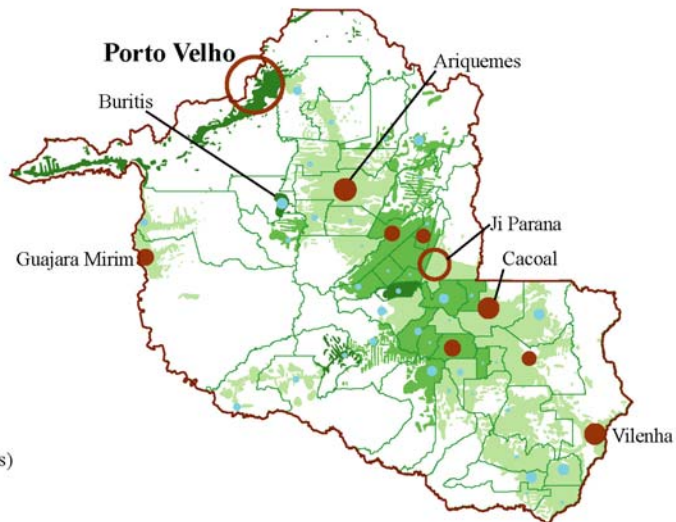
 280 000  
 90 000  
 15 000

**Densité de population rurale**

(habitants par kilomètre carré)  

 plus de 15  
 8 à 15  
 moins de 8

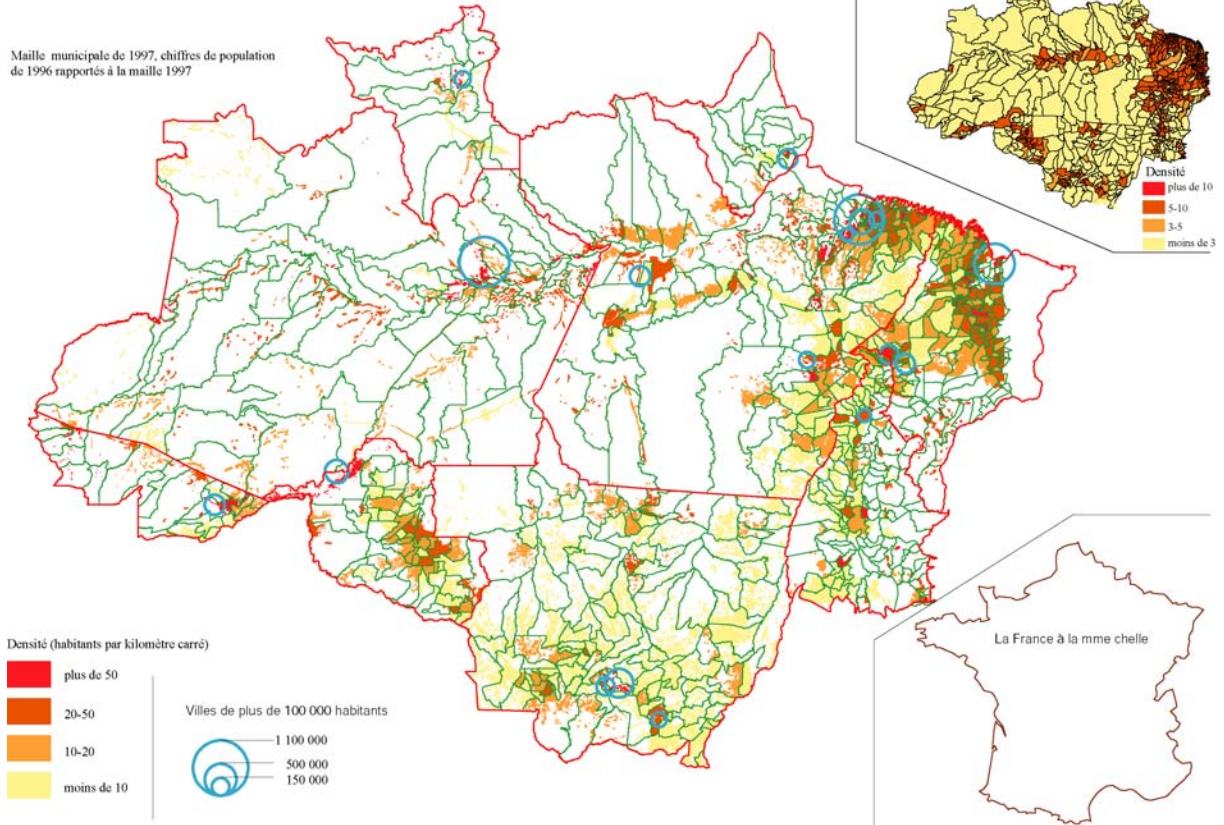
● Ville (plus de 25 000 habitants)  
 ● Bourg rural (moins de 25 000 habitants)





**Figure 2 : Représentation des densités de population dans les zones "anthropisées" de l'Amazonie brésilienne**

Maille municipale de 1997, chiffres de population de 1996 rapportés à la maille 1997



# "Anthropisation" et routes en Amazonie brésilienne

## 1. "Anthropisation" théorique le long des routes



Déforestation officielle (INPE) :

550 000 km<sup>2</sup>

Anthropisation (IBGE) :

800 000 km<sup>2</sup>

Espace à moins de 20 km d'une route :

1 600 000 km<sup>2</sup>

Espace à moins de 40 km d'une route :

2 500 000 km<sup>2</sup>

## 2. "Anthropisation" réelle et "anthropisation" théorique

