

## Introduction sur le bassin amazonien

### 6.1



L'Amazonie est une région de forêt tropicale qui couvre près de 8 millions de km<sup>2</sup>, soit 14 fois la superficie de la France. Elle s'étend sur neuf pays ou territoires : le Brésil, la Bolivie, le Pérou, l'Equateur, la Colombie, le Vénézuéla, le Surinam, la Guyane et la Guyane Française. Le fleuve Amazone est la source de vie de cette forêt, il produit environ 18 % de l'eau douce de la planète.

On estime que le bassin Amazonien contient 50 % de la biodiversité mondiale et 70 % des espèces végétales de la planète (Carazo 1997). Des compilations récentes indiquent qu'au moins 40 000 espèces de plantes, 427 espèces de mammifères, 1 294 espèces d'oiseaux, 378 espèces de reptiles, 427 espèces d'amphibiens, 3 000 espèces de poissons et probablement plus d'un million d'espèces



Forêt primaire brûlée pour être convertie en terre agricole au Brésil

Jam Dwyer

d'insectes peuplent la forêt tropicale d'Amazonie (WWF 2007). Ces estimations sont certainement encore très loin des chiffres réels, car une grande partie de ces écosystèmes reste complètement inconnue. Au moins 50 % des espèces de la région n'aurait encore jamais été décrits par la science (Carazo 1997).

Depuis le siècle dernier, la forêt amazonienne subit une déforestation considérable, avec une accélération constante au cours des dernières décennies. De vastes zones de forêt sont encore défrichées pour l'exploitation de bois, ou

pour faire place à l'agriculture et l'élevage. Selon la FAO, le taux de déforestation en Amazonie était encore de 4,3 millions d'hectares par an entre 2000 et 2005 (FAO 2005). Les dégagements de CO<sub>2</sub> provoqués par la destruction de la forêt représentent environ 22 % des émissions dans le monde (IPCC 2007) et sont responsables d'une grande partie de l'augmentation de l'effet de serre. Les émissions annuelles de CO<sub>2</sub> dues à la déforestation dans le bassin amazonien sont estimées entre 150 et 200 millions de tonnes de carbone par an (Houghton et al., 2000).

### Encadré 6.1 : Le poumon de la planète en danger

Les forêts en croissance absorbent le dioxyde de carbone de l'atmosphère à travers la photosynthèse et le transforment en bois. Cependant, les arbres émettent aussi du CO<sub>2</sub> à travers l'évapotranspiration et la décomposition du végétal mort. Les forêts matures sont donc normalement considérées comme neutres en termes de flux de CO<sub>2</sub>, avec une absorption par la photosynthèse équivalente au dégagement par la transpiration. Cependant, il a été démontré que les forêts matures comme la forêt Amazonienne pouvaient réagir à l'augmentation anthropique de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère par une augmentation de leur productivité, et donc une absorption de CO<sub>2</sub> plus importante que l'émission. Ce phénomène est appelé la « fertilisation CO<sub>2</sub> » (Norby et al. 1999). Une estimation annonce que le « puits de carbone » du bassin Amazonien aurait absorbé environ 3,1 milliards de tonnes de carbone entre 1980 et 1994 (Melillo, 1998). Les forêts pourraient alors limiter le changement

climatique en réduisant la quantité de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, agissant comme un véritable poumon vert pour la planète.

Cependant, le changement climatique, à travers une augmentation possible des températures dans le bassin Amazonien, pourrait également augmenter la transpiration et ainsi accroître le dégagement de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. L'augmentation de l'évaporation pourrait aussi entraîner une diminution des précipitations dans la région et diminuer la productivité de la forêt et donc le stockage de Carbone (Fearnside 2000). Ainsi, une variation des températures et des précipitations pourrait transformer le puits de carbone du bassin amazonien en une source de carbone supplémentaire, qui viendrait s'ajouter aux dégagements considérables causés par la déforestation continue de ce massif forestier.



Les forêts absorbent le dioxyde de carbone de l'atmosphère à travers la photosynthèse

NASA



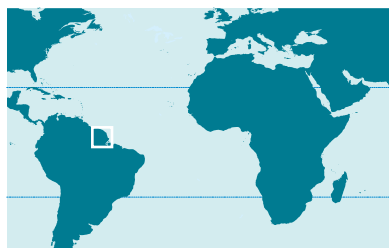
Nicholas Laughlin

# Guyane française



## 6.2 Guyane (France) RUP

Population	230 000 hab. (2005)
Surface	86 504 km <sup>2</sup>
Densité	2,7 hab./km <sup>2</sup>
PIB/hab	11 935 euros (2006)
Taux de chômage	24,5 % (2004)
Secteurs économiques	Industrie spatiale, soutien de l'état



La Guyane est un département français d'outre-mer situé au nord du Brésil. C'est le seul territoire européen en Amérique du Sud, et c'est aussi la seule région ultrapériphérique (RUP) de l'Union Européenne située sur un continent. Sa superficie de 86 504 km<sup>2</sup> représente un sixième de la France, ou encore la superficie du Portugal. Le climat de Guyane est de type équatorial, avec des températures moyennes de 27°C et un taux d'humidité entre 70 et 90 %. La population de Guyane, de 230 000 habitants, est caractérisée par une grande diversité culturelle : Créoles, Amérindiens, Noirs marrons, métropolitains, Hmongs, Chinois, Libanais, etc. La densité est très faible avec 2 habitants par km<sup>2</sup> et la croissance démographique, de 3,8 %, est très importante. L'économie de la Guyane est largement dépendante du soutien financier de l'Etat français et de l'industrie spatiale. Le taux de chômage du département est de 24,5 %, l'un des plus importants de tout l'outre-mer européen.

### 6.2.1 Etat actuel de la biodiversité

#### Habitats et espèces remarquables

Le département de Guyane recèle une inestimable biodiversité. Ce petit morceau de l'Amazonie abrite des écosystèmes uniques qui sont parmi les plus riches et les plus fragiles du monde : forêts tropicales primaires, mangroves, savanes, et de nombreux types de zones humides. La Guyane possède la plus grande forêt de France, avec 83,1 % du territoire recouvert par la forêt équatoriale humide. Les sous-bois de cette région sont tellement denses, que le sol ne reçoit qu'environ 1 % de la lumière solaire, et 25 % seulement de l'eau de pluie, le reste étant piégé par la canopée. La forêt humide de Guyane s'est paradoxalement développée sur un des sols les plus pauvres du monde en nutriments et en matière organique. Cependant, cette région a toujours été préservée des glaciations, ce qui explique sa formidable diversité biologique.

Pas moins de 5 750 espèces végétales, 718 espèces d'oiseaux, 183 espèces de mammifères, 480 espèces de poissons d'eau douce et 108 espèces d'amphibiens ont été répertoriées en Guyane (Gargominy 2003). L'inventaire des invertébrés en est à ses balbutiements, mais il est probable que la diversité de cette famille soit 10 fois supérieure à celle que l'on trouve en France métropolitaine. Les mangroves recouvrent environ 92 % du littoral guyanais et tous les estuaires. Soumises au flux et reflux des marées, elles abritent une faune et une flore très particulières. Elles sont de véritables nurseries pour la faune marine qui tire profit de l'abondante quantité de matières organiques rejetées par les palétuviers. Ces milieux servent aussi de sites de nidification ou d'alimentation pour de nombreux oiseaux. Cinq espèces de tortues marines fréquentent les eaux et les plages de Guyane. La plage d'Awala-Yalimapo est la plage de ponte la plus importante au monde pour la tortue de luth (*Dermodochelys coriacea*), la plus grande des espèces de tortue (Gargominy 2003).

Le parc national de Guyane, créé en février 2007, est la plus grande aire protégée de l'Union Européenne. Il représente une surface totale de 3,39 millions d'hectares (dont 2,03 millions d'hectares pour le cœur du parc) et englobe dans son périmètre les bassins versants des plus grands fleuves de Guyane dont le Maroni et l'Oyapock respectivement frontaliers avec le Surinam et le Brésil (site Parc Guyane).

### Pressions existantes

Les menaces qui pèsent sur les écosystèmes guyanais sont principalement la fragmentation par les routes, l'orpaillage sauvage et le braconnage. Le développement des routes reste très limité dans le département comparativement aux autres forêts d'Amérique du Sud. L'exploitation forestière reste donc modérée en raison du manque d'accès. Cependant, des développements récents, comme la RN2, qui traverse le massif forestier du nord-est et rejoint le Brésil, ont créé des opportunités supplémentaires de fragmentation des écosystèmes et d'introduction d'espèces envahissantes. Le braconnage d'espèces protégées comme le Pécari à



collier (*Pecari tajacu*), les espèces de Singe atèle (*Ateles sp.*) ou le Jaguar (*Panthera onca*), est également favorisé par l'ouverture de routes. L'orpaillage artisanal et industriel entraîne la destruction locale des habitats forestiers, une pression de chasse locale, mais surtout une pollution importante des cours d'eau et de la nappe phréatique par le mercure (utilisé dans le processus d'extraction de l'or) et les boues de lavage. L'orpaillage, surtout clandestin, affecte tous les grands fleuves de Guyane, y compris au sein même du parc national.

## 5.4.2 Menaces nouvelles du changement climatique

### Projections climatiques pour la région

D'ici la fin du siècle, le GIEC projette une augmentation des températures moyennes annuelles de 3,3 °C [2,6 à 3,7 °C] en Guyane, avec une élévation plus marquée en juin-juillet-août, de 3,5 °C [+ 2,7 à + 3,9 °C]. Le régime des précipitations risque de varier également, avec une augmentation de la pluviométrie de 4 % [+ 0 à + 11 %] aux mois de décembre-janvier-février et une diminution de 3 % [- 10 à + 2] en juin-juillet-août, pendant les mois qui sont déjà les plus secs (IPCC 2007) (cf. tableau 7). En 2005, le bassin de l'Amazonie a connue la sécheresse la plus importante depuis 40 ans (Hopkin 2005).

Plusieurs études récentes ont également mis en évidence le lien entre la déforestation et les précipitations dans la forêt amazonienne. Des observations satellites de haute résolution montrent une pluviométrie significativement plus importante au-dessus des zones déforestées et une modification des régimes de précipitations sur l'ensemble de la région (Chagnon 2004).

**Tableau 6 : Variations climatiques d'ici la fin du siècle pour l'Amazonie (IPCC 2007).**

Moyenne pour 21 modèles de simulation globaux (scénario A1B). Fourchette vraisemblable d'incertitude entre crochets (quartiles 25/75 %).

Composante climatique	Variation de 1980-1999 à 2080-2099
Température de l'air	Augmentation de 3,3 °C [+ 2,6 à + 3,7]
Précipitations	Stagnation annuelle, mais augmentation de 4 % [+ 0 à + 11] en hiver et diminution de 3 % [- 10 à + 2 %] en été
Niveau de la mer	Elévation de 0,35 mètre [+ 0,23 à + 0,47]

### Impacts sur la biodiversité

Des températures plus fortes et une diminution des précipitations pendant la saison sèche pourraient entraîner des sécheresses plus longues et probablement plus sévères en Amazonie, provoquant un assèchement des forêts tropicales (cf. encadré 6.2). Ces conditions pourraient accroître considérablement le risque de feux de forêts (Nepstad et al. 2004). Certaines études montrent que les incendies ont déjà augmenté significativement dans la région en raison d'une modification des conditions

climatiques (Cochrane 2003). Par ailleurs, des modélisations écosystémiques utilisant les projections climatiques montrent un déclin potentiel de la productivité de la forêt tropicale, c'est-à-dire la quantité de carbone piégé, liée à la baisse des précipitations. Ce déclin pourrait avoir des impacts majeurs sur le cycle mondial du carbone (Cox et al. 2004). Les effets du changement climatique pourraient faire évoluer

le statut actuel de la forêt amazonienne d'un puits à carbone à une source, ce qui pourrait à terme contribuer à amplifier l'augmentation du niveau de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Par ailleurs, l'augmentation du niveau de la mer pourrait conduire à une réduction de la surface de la mangrove de 1 % par an environ (WWF 2007).

### Encadré 6.2 : Assèchement de la forêt Amazonienne

L'Amazonie pourrait devenir une savane d'ici 2100, selon des chercheurs brésiliens. Pendant l'année 2005, les températures de surface de l'océan Atlantique tropical nord ont été particulièrement élevées, ce qui a causé une dépression au-dessus de cette zone. Ce phénomène a modifié le régime des vents au-dessus de toute l'Amazonie et a réduit les précipitations de manière significative, provoquant la sécheresse la plus importante jamais observée dans la région. Les rivières se sont asséchées, des milliers de km<sup>2</sup> de forêt ont brûlé, rejetant près de 100 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère (Marengo 2008). Une augmentation durable des températures de l'océan Atlantique, comme celle observée en 2005, pourrait affecter profondément la forêt amazonienne. Une étude au Brésil a analysé les effets d'une modification des conditions climatiques sur la forêt amazonienne en utilisant des projections du GIEC. Les résultats sont alarmants. Le pire scénario proposé par le GIEC, soit une hausse des températures de 5 à 8 degrés accompagnée d'une baisse des précipitations de 15 % pendant la saison sèche, pourrait transformer le paysage de l'Amazonie en une véritable



En 2005, l'Amazonie a connu la plus grande sécheresse jamais observée dans la région

savane (Marengo 2006). Les conséquences seraient considérables pour la biodiversité de cette région, mais aussi pour le cycle du carbone mondial.

### Encadré 6.3 : La biodiversité de la forêt tropicale menacée

La forêt amazonienne contient des espèces animales et végétales extrêmement spécialisées, avec parfois une distribution géographique très limitée. Une étude scientifique récente a analysé l'aire de répartition potentielle de 69 espèces de plantes angiospermes (plantes à graine) en fonction des modifications climatiques annoncées par le GIEC d'ici la fin du siècle. Une cartographie de la distribution potentielle de ces espèces a été réalisée en tenant compte des conditions de températures et de précipitations nécessaires pour leur germination, leur croissance et leur survie. Les résultats montrent que 43 % des espèces étudiées deviendraient non viables d'ici 2095 en raison d'un changement radical de leur aire de répartition potentielle, du aux variations de température et de précipitation (Miles 2004). En tenant compte des modifications climatiques annoncées, ces espèces n'auraient simplement plus de zones de répartition potentielle, ou leur distribution nouvelle serait trop espacée de leur distribution actuelle pour envisager une migration. Les plantes montrant une distribution géographique limitée et des générations courtes sont celles dont l'impact potentiel serait le plus fort. Cette étude montre



Réserve naturelle de Trésor

que les écosystèmes complexes de la forêt tropicale, aux espèces extrêmement adaptées à leur milieu, ne pourront pas toujours s'acclimater à des variations, même très légères, des conditions climatiques (Woodward 2004).

### Implications socio-économiques

La modification des conditions climatiques dans la région affectera sans doute l'agriculture. Une réduction des précipitations pendant les mois les plus critiques pourrait diminuer les rendements de production et favoriser l'infestation de pestes. Dans ces conditions, les surfaces requises pour nourrir la population seront plus importantes, ce qui aura pour effet d'accélérer la déforestation (WWF 2007).

Par ailleurs, il a été montré que des conditions climatiques extrêmes, provoquant parfois des inondations, pouvaient engendrer des épidémies importantes de maladies transmises par les insectes comme la malaria et la dengue, et d'autres maladies infectieuses comme le choléra ou la méningite (ONERC 2006). L'incidence de la dengue en Guyane suit une tendance ascendante depuis les années 1960 (Gagnon 2001).

# Références

---

## 6.3

- Carazo. 1997. Analyse et perspectives de la proposition de Tarapoto: Critères et indicateurs de durabilité de la forêt Amazonienne – disponible en ligne : <<http://www.fao.org/forestry/docrep/wfcxi/publi/V6/T373F/1.HTM>>
- Chagnon F. J. F., Bras R. L. & Wang J. 2004. Climatic shift in patterns of shallow clouds over the Amazon. *Geophys. Res. Lett.* 31: L24212.
- Cochrane M.A. 2003. Fire science for rainforests. *Nature* 421: 913-919.
- Cox P.M., Betts R. A., Collins M., Harris P. P., Huntingford C. & Jones C. D. 2004. Amazonian forest dieback under climate-carbon cycle projections for the 21st century. *Theor. Appl. Climatol.* 78: 137-156.
- FAO. 2005. Evaluation des ressources forestières mondiales – disponible en ligne : <<http://www.fao.org/forestry/fra2005/fr/>>
- Fearnside P. M. 2000. Global Warming and Tropical Land-Use Change. *Climatic Change* 46: 115-158.
- Gagnon A. G., Bush A. B. & Smoyer-Tomic K. E. 2001. Dengue epidemics and the El Niño Southern Oscillation. *Clim. Res.*, 19 :35-43.
- Gargominy, O. 2003. Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN.
- Hopkin M. 2005. Amazon hit by worst drought for 40 years. *Nature News* (Nature online 11 October 2005)doi:10.1038/news051010-8
- Houghton R.A., Skole D. L., Nobre C. A., Hackler J. L., Lawrence K. T. & Chomentowski W. H. 2000. Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon. *Nature*. Vol. 403: 301-304.
- IPCC. 2007. Quatrième rapport d'évaluation, Bilan 2007 des changements climatiques – disponible en ligne: <[http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf)>.
- Marengo J.A. & Ambrizzi T. 2006. Use of regional climate models in impacts assessments and adaptations studies from continental to regional and local scales. Proceedings of 8 ICSHMO, Foz do Iguaçu, Brasil, Abril 24-28, INPE. p. 291 296.
- Marengo J.A. et al. 2008. Hydro-climatic and ecological behavior of the drought of Amazonia in 2005. *Phil. Trans. R. Soc. B* DOI: 10.1098/rstb.2007.0026.
- Melillo J., Tian H., Kicklighter D., McGuire D., Helfrich J., Moore B. & Vorosmarty C. 1998. Effect of interannual climate variability on carbon storage in Amazonian Ecosystems. *Nature* 396: 664-667.
- Miles L., Grainger A. & Phillips O. 2004. The impact of global climate change on tropical forest biodiversity in Amazonia. *Global Ecology and Biogeography* 13, 553–565.
- Nepstad D., Lefebvre P., Da Silva U. L., Tomasella J., Schlesinger P., Solorzano S., Moutinho P., Ray D. & Benito J. G. 2004. Amazon drought and its implications for forest flammability and tree growth: a basin-wide analysis. *Global Change Biol.* 10, 704-717.
- Norby R.J., Wullschleger S.D., Gunderson C.A., Johnson D.W., Ceulemans R. 1999. Tree responses to rising CO<sub>2</sub> in field experiments: implications for the future forest. *Plant Cell And Environment* 22: 683-714.
- Woodward F.I. & Lomas M. R R. 2004. Vegetation dynamics: simulating responses to climatic change. *Biol. Rev.*, 79, 643-670.
- WWF. 2007. Climate Change Impacts in the Amazon: Review of scientific literature – disponible en ligne: <[http://www.wwf.fi/wwf/www/uploads/pdf/amazon\\_climatechange\\_march2006.pdf](http://www.wwf.fi/wwf/www/uploads/pdf/amazon_climatechange_march2006.pdf)>