



ENJEUX SCIENCES

L'HOMME ET LES FORÊTS TROPICALES, UNE RELATION DURABLE ?

BENJAMIN SINGER, COORDINATEUR

éditions
Quæ

L'HOMME ET LES FORÊTS TROPICALES, UNE RELATION DURABLE ?

BENJAMIN SINGER, COORDINATEUR

Les opinions exprimées ici sont celles de(s) l'(l')auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement celles de l'Organisation des Nations unies.

Cet ouvrage a été conçu en relation avec le *Mémento du forestier tropical* (Éditions Quæ, 2015) auquel le lecteur pourra se reporter pour tous les aspects techniques et méthodologiques des sciences forestières.

Les données statistiques utilisées dans l'ouvrage sont nombreuses et diverses. Leur actualisation, parfois fréquente, nécessite de se reporter aux sites Web des organismes producteurs.

Cet ouvrage n'aurait pas pu voir le jour sans l'appui de l'Agence française de développement (AFD) et du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad).

Éditions Quæ
RD 10
78026 Versailles Cedex
www.quae.com
© Éditions Quæ, 2015

eISBN : 978-2-7592-2338-1

ISSN : 2267-3032

Le code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique. Toute reproduction, partielle ou totale, du présent ouvrage est interdite sans autorisation des éditeurs ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, 75006 Paris.

À Ethan et Oscar

Remerciements

Les auteurs remercient l'ensemble des personnes qui ont collaboré à toutes les étapes de réalisation de cet ouvrage, de sa conception à sa parution.

Ils remercient tout particulièrement Gilles Mille dont les conseils ont grandement orienté l'ouvrage, Jean-Paul Lanly pour sa contribution et son appui et Alain Karsenty pour son aide et son soutien.

Sommaire

Préambule	7
Introduction : la forêt tropicale, source de vie	9
La forêt, au-delà des arbres...	15
Qu'est-ce qu'une forêt ?.....	15
Les valeurs de la forêt	21
L'homme et la forêt, histoire d'une coévolution	41
L'émergence des civilisations et le maintien des espaces forestiers.....	45
Le brassage des espèces végétales	48
Le défrichage et l'exploitation des forêts tropicales	51
La consolidation des services forestiers coloniaux	54
La foresterie d'aujourd'hui, clé de voûte de la gestion durable des forêts	55
L'ère des grands chantiers : 1965-1985	58
La forêt tropicale, des enjeux multiples	63
La biodiversité : les forêts tropicales sont essentielles	63
Les évolutions de la filière du bois.....	78
Les forêts plantées : une expansion bénéfique ?	95
La forêt et le climat : une stratégie gagnant-gagnant	108
Les communautés forestières : une majorité silencieuse	120
Vers une gestion durable des forêts tropicales	137
Le régime forestier international, un phénomène récent.....	138
Efficacité et moyens de mise en œuvre.....	153
Conclusion : les changements à la marge suffiront-ils ?	161
Annexes	167
Les expéditions et les naturalistes	167
Le processus REDD+	168
Principaux objectifs internationaux liés aux forêts	172
Les aires protégées : une diversité d'outils de gestion et de gouvernance.....	177
Glossaire	181
Liste des sigles et acronymes	187
Références bibliographiques	189
Liste des auteurs	197

Le terme « délicieux » (...) est bien trop faible pour exprimer les sentiments d'un naturaliste qui, pour la première fois, erre dans une forêt brésilienne. L'élégance des herbes, la nouveauté des plantes parasites, la beauté des fleurs, le vert éblouissant du feuillage, mais par-dessus tout la vigueur et l'éclat de la végétation me remplissent d'admiration (...). Les chants des insectes sont si puissants qu'on peut les entendre depuis un vaisseau ancré à plusieurs centaines de mètres du rivage (...). Quiconque aime l'histoire naturelle éprouve un jour comme celui-là un plaisir, une joie plus intense qu'il ne peut espérer en éprouver à nouveau.

Charles Darwin, *Le voyage du Beagle*, 1839.

Préambule

Peut-on imaginer le monde sans les forêts tropicales ?

La question n'est pas incongrue, compte tenu du niveau toujours effarant — plusieurs millions d'hectares par an — du rythme de leur disparition. Une terre sans forêt tropicale, c'est un monde amputé d'une partie de son identité mais c'est aussi une planète qui devient inhospitalière. Dans les années 1960, le changement d'usage des terres, essentiellement la déforestation, représentait plus du tiers des émissions annuelles anthropiques de gaz à effet de serre. Il ne compte plus aujourd'hui que pour 8 à 12 % ; ce n'est pas pour autant que le problème soit en voie d'être résolu, bien au contraire ; c'est l'envolée des émissions issues de la combustion des énergies fossiles qui réduit la part relative de la déforestation dans les émissions globales. Et c'est précisément parce que la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère atteint des niveaux particulièrement inquiétants que le sort des forêts, et en premier lieu celui des forêts tropicales qui subissent les plus fortes pressions, doit attirer l'attention du monde. En plus d'abriter les milieux les plus riches en biodiversité de la planète, d'avoir un rôle majeur dans le cycle de l'eau et de constituer des ressources vitales pour des peuples entiers, elles constituent un des réservoirs de carbone terrestre les plus abondants, dont la disparition rendrait impossible l'objectif de maintenir le réchauffement sous la barre des deux degrés depuis l'ère industrielle.

Nous savons que les solutions existent pour permettre aux pays du Sud de faire valoir leur droit au développement, assurer leur sécurité alimentaire et sortir les populations rurales de leur pauvreté sans détruire les écosystèmes naturels. Les avancées de l'agro-écologie, la maîtrise croissante des méthodes d'intensification écologique, l'essor des énergies renouvelables, alternatives possibles au charbon de bois en sont quelques exemples. L'implication croissante des populations dans la gestion des forêts et dans la conservation des aires protégées, l'aménagement des forêts de production, les initiatives des firmes agroalimentaires pour une agriculture « zéro déforestation », mais aussi les inci-



tations directes à la conservation proposées aux producteurs, les exigences croissantes des États de droit, constituent des atouts. L'ambition légitime de devenir des nations émergentes ne passe plus par une déforestation que, trop souvent, l'on croit encore inévitable dans les pays du Sud. Le Brésil, parvenu à réduire de 70 % la déforestation du biome amazonien en une dizaine d'années sans réduire sa croissance agricole, nous montre que des solutions existent dès lors que les gouvernements mettent en place des politiques appropriées.

L'action de la communauté internationale est essentielle pour relever ce défi. Il est nécessaire de mettre en œuvre des mécanismes financiers innovants indispensables pour tenir l'engagement pris en 2009 à Copenhague des cent milliards de dollars par an pour le Fonds vert pour le climat. Nous pourrions ainsi contribuer à financer les efforts des pays en développement pour lutter contre la déforestation et transformer leur agriculture. L'action des citoyens est tout aussi déterminante : les modes de consommation ont une influence directe sur la déforestation. À elles seules, les solutions techniques innovantes ne permettront pas la séparation nécessaire entre développement et déforestation si les consommateurs ne prennent pas conscience de l'impact de leurs achats sur le devenir des écosystèmes. Les systèmes de certification, même imparfaits, constituent des guides utiles dans cette direction.

Les enjeux des forêts tropicales sont donc considérables. Ils sont aussi multiples et leur compréhension nécessite l'ouverture des frontières disciplinaires et professionnelles. C'est là toute l'originalité et l'apport de cet ouvrage dont l'actualité, aux lendemains du Congrès forestier mondial (Durban, septembre 2015) et à la veille de la 21^e Conférence des parties de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (Paris, décembre 2015), est évidente.

Alain Karsenty
Socio-économiste Cirad
Spécialiste des politiques publiques sur les forêts

Benjamin Singer
Chargé de mission aux Nations unies
Expert forestier

Introduction

La forêt tropicale, source de vie

Benjamin Singer

Les forêts tropicales sont une source de vie et de richesse pour l'humanité toute entière. Elles représentent l'écosystème le plus riche en espèces de la planète. Elles fournissent de l'eau potable et de moyens de subsistance pour au moins 1,6 milliard d'êtres humains. Elles absorbent le carbone atmosphérique dont le surplus est responsable des changements climatiques. Elles soutiennent une industrie du bois qui pèse plus de 100 milliards de dollars par an à l'échelle mondiale. Elles constituent enfin une source d'inspiration culturelle et spirituelle pour d'innombrables sociétés humaines. Elles sont l'essence même de la diversité.

Diversité biologique, des grands arbres majestueux aux petits épiphytes qui poussent sur leurs branches, et des millions d'espèces de coléoptères qui grouillent dans la canopée aux grands mammifères qui occupent les strates inférieures. Diversité des valeurs de ces forêts, souvent réduites à tort à leur simple biomasse, exploitées uniquement pour leur bois d'œuvre ou perçues comme un simple stock de carbone. Diversité des acteurs, locaux, nationaux, internationaux, publics, privés, académiques et non gouvernementaux, chacun portant des idées et des intérêts souvent fort divergents. Diversité des institutions où les niveaux de décision, les juridictions et les initiatives se bousculent dans une cohue indescriptible.

Pourtant, depuis une cinquantaine d'années, les forêts tropicales traversent une crise sans précédent. Leur recul s'est progressivement accéléré depuis l'époque coloniale et même la croissance actuelle des plantations forestières n'arrive pas à compenser la tendance, évaluée à une perte de plus de 6 millions d'hectares par an entre 2005 et 2015 (FAO, 2015). On estime à 12,5 % la proportion d'espèces végétales menacées d'extinction immédiate dans le monde, conséquence directe de la déforestation, sans



compter le manque à gagner de l'industrie du bois et la lente disparition des cultures autochtones des forêts tropicales. Les géologues ont créé un nouveau terme pour décrire la période actuelle marquée par l'impact de l'homme sur les écosystèmes terrestres : l'anthropocène.

Face à ce recul inexorable, des milliers d'acteurs se sont mobilisés, proposant sans cesse de nouvelles solutions. Les plus sérieuses d'entre elles constituent les principaux enjeux actuels des forêts tropicales, chacune a ses partisans et ses détracteurs.

Afin de mettre un terme à une exploitation du bois destructrice et irraisonnée, souvent considérée comme la cause principale de la disparition des forêts naturelles, les forestiers ont mis en avant le concept d'aménagement durable, fondé sur une science forestière vieille de trois siècles et dont la mise en œuvre serait renforcée par une meilleure gouvernance et des instruments de marché comme la certification. Mais l'application des lois et les exigences d'une partie croissante des consommateurs, principalement des pays du Nord, seront-elles suffisantes pour assurer la durabilité de l'industrie du bois dans son ensemble ?

Les plantations forestières ont le vent en poupe. Souvent défendues comme un moyen de satisfaire la demande sans cesse croissante pour les denrées forestières (telles que le bois d'œuvre, la pâte à papier, le latex) et donc de réduire la pression sur les forêts naturelles, elles présentent surtout un intérêt financier important et attirent de nombreux investissements privés, d'où leur expansion, en particulier en Amérique latine et en Asie du Sud-Est. Les critiques sont nombreuses, d'autant plus que les plantations sont souvent établies sur des terres qui abritaient autrefois des forêts naturelles. Comment peut-on faire pour que les plantations contribuent à une gestion plus durable des forêts ?

Parmi toutes les solutions à la crise actuelle, le mécanisme REDD⁺¹, qui consiste à rémunérer les pays qui réduisent leur taux de défo-

1. Mécanisme créé suite à une proposition de la Papouasie - Nouvelle-Guinée et du Costa Rica auprès de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques en 2005.

restation ou de dégradation forestière, est sans doute celui qui a connu le plus de succès. L'idée est simple : la déforestation relâche du carbone dans l'atmosphère (brûlis, décomposition) et diminue le potentiel de stockage, ce qui exacerbe les changements climatiques. Il suffit donc de payer les gouvernements pour empêcher que ne se libère ce carbone, et donc de protéger leurs forêts. Les pays du Nord ont déjà promis plus de 10 milliards de dollars pour financer ce mécanisme, une somme dépassant allègrement l'aide publique au développement restée très avare dans le secteur forestier. Mais des détracteurs accusent REDD+ de réduire les forêts à leur seule capacité à séquestrer le carbone ; même l'assurance de garanties ne les convainc pas tant que celles-ci n'ont pas de valeur légale.

Pour empêcher la déforestation et protéger la biodiversité, ne serait-il pas plus simple de créer des aires protégées et d'en limiter l'accès et les usages ? La biodiversité constitue l'une des plus grandes richesses de ces écosystèmes et elle est à l'origine de la majorité des médicaments utilisés aujourd'hui. Certains philanthropes, quelque peu naïfs, proposent de « racheter » de vastes pans de forêt tropicale afin de les « mettre sous cloche ». Mais c'est sans compter sur la réalité du terrain : une fois l'accès et les usages restreints, qu'en est-il des communautés locales et indigènes qui y vivent ? *Quid* du droit de ces populations, et des pays hôtes, à valoriser leurs ressources naturelles dans le but de se développer ?

Les droits et le bien-être des populations locales et autochtones ont longtemps été ignorés, par les autorités coloniales comme postcoloniales. Ce n'est qu'à partir des années 1990 que les pouvoirs publics se sont rendus compte que la participation des communautés rurales aux prises de décision pourrait avoir un effet bénéfique en termes de légitimité politique et de développement. Les embûches sont néanmoins nombreuses car ces communautés sont méfiantes et elles ont surtout besoin d'appui pour être capables de gérer collectivement des ressources dont elles avaient perdu l'accès il y a plusieurs générations.

Malgré tout, la plupart des acteurs impliqués dans les forêts s'accordent sur le fait que la réduction de la déforestation tropicale passe par un mélange de ces solutions regroupées sous le concept de « gestion durable des forêts ». Ce principe fédérateur,



dynamique et en évolution, vise à maintenir et à renforcer les valeurs économiques, sociales et écologiques de tous les types de forêts, pour le bien des générations présentes et futures. Il s'agit d'un principe avant tout pratique car sa géométrie variable a permis un large consensus au sein de la communauté internationale.

LA FORÊT TROPICALE EN QUELQUES CHIFFRES

Les forêts tropicales s'étendent sur 1,7 milliard d'hectares, soit 11 % des terres émergées. Elles représentent moins de la moitié (42,5 %) des forêts dans le monde, les forêts tempérées et boréales constituent la majorité. Environ 1,6 milliard d'êtres humains dépendent des forêts comme moyen de subsistance. Plus de 10 % de la population mondiale vivent dans une forêt dense (FAO, 2015).

Les forêts tropicales contiennent environ 80 % des espèces naturelles dans le monde. Entre 65 et 80 % de la population humaine mondiale dépend de traitements médicaux dont l'origine est la forêt. Selon l'Institut américain du cancer, 70 % des molécules anti-cancer proviennent des forêts tropicales humides (source : *UN Forest Issue Brief*).

À elle seule, la forêt amazonienne, qui s'étend sur 9 pays, abrite presque la moitié des forêts tropicales dans le monde. Le fleuve Amazone, profitant d'un réseau hydrographique de plus de 1 000 cours d'eau, représenterait 15 à 20 % du débit mondial d'eau douce.

Près de 80 % des besoins énergétiques de l'Afrique subsaharienne sont fournis par le bois de feu ou bois de chauffe (source : *2010 World Energy Outlook*).

Les forêts du monde contiennent un total de 289 gigatonnes (10⁹ tonnes) de carbone. La part de la déforestation et de la dégradation forestière dans les émissions mondiales de gaz à effet de serre est estimée entre 8 % et 12 %, soit entre 3,3 et 5,5 gigatonnes de dioxyde de carbone par an.

Entre 2005 et 2015, les forêts tropicales ont perdu plus de 6 millions d'hectares par an (contre une perte de 10 millions d'hectares par an dans les années 1990). Elles subissent systématiquement des pertes alors que les pays tempérés et boréaux ont presque tous bénéficié d'une croissance de leur couvert forestier (FAO, 2015).

Les forêts plantées ont augmenté de 10 millions d'hectares annuels entre 1990 et 2015. En 2015, elles représentent 7 % du couvert forestier mondial (FAO, 2015).

La valeur des produits issus de la sylviculture et de l'exploitation forestière s'est élevée à 134 milliards d'euros annuels entre 2010 et 2015.

Sur la même période, la contribution du secteur forestier au produit intérieur brut mondial a été de 0,8 %, soit 537 milliards d'euros.

Près de 12 millions d'emplois sont fournis par le secteur forestier à l'échelle mondiale, sans compter les nombreux emplois informels, principalement dans les pays en développement.

Plus de 60 000 étudiants d'université, dont un tiers de femmes, sont diplômés en foresterie chaque année dans les années 2000 (FAO, 2010).

Chacune de ces solutions, avec toutes les nuances que l'on doit y apporter, fait l'objet d'un chapitre de cet ouvrage qui a pour but de mettre en garde le lecteur contre les simplifications, les idées reçues et les solutions miracles qui brouillent le débat actuel sur les forêts tropicales. Rien n'est jamais aussi simple qu'il n'y paraît.

S'il ne fallait déconstruire qu'un seul mythe, ce serait celui de la forêt tropicale comme l'antithèse de l'homme, un paysage vierge et exotique que les Occidentaux ont rêvé en opposition au monde qu'ils ont bâti. La forêt tropicale fait partie intégrante de l'aventure humaine et on ne saurait dissocier ni de nos origines les plus lointaines, ni de notre histoire récente cet environnement complexe et mystérieux. Car c'est un milieu que l'on connaît encore très peu : là réside sa beauté.

La divergence des points de vue des auteurs de cet ouvrage ne fait aussi que refléter un petit échantillon de la diversité des opinions. Forestiers, biologistes, anthropologues, économistes et politologues, de pays développés et en développement, proposent leur point de vue sur la disparition des forêts tropicales, les efforts entrepris pour enrayer la déforestation et les perspectives pour les décennies à venir. Tandis que certains appellent à mettre en place des instruments spécifiques, d'autres soulignent leurs limites, proposant leurs propres solutions à la place. Mais tous s'accordent sur l'importance cruciale des forêts tropicales pour l'humanité et la planète sur laquelle nous vivons.



LA FORÊT, AU-DELÀ DES ARBRES...

Il serait facile de croire qu'une forêt se définit simplement comme un espace caractérisé par une forte densité d'arbres. Mais derrière cette notion se cache un ensemble d'écosystèmes d'une richesse unique au monde.

QU'EST-CE QU'UNE FORÊT ?

Jean-Claude Bergonzini

Dans les classifications les plus anciennes, l'arbre s'oppose aux herbacées dont il se distingue par son port. Généralement, on considère que l'arbre est un végétal ligneux (composé pour partie de bois), vivace (par opposition aux plantes annuelles), possédant une tige principale dressée, le tronc, et pouvant atteindre plus de 5 m de haut à l'âge adulte. Lorsque le tronc supporte des branches, lesquelles peuvent se diviser en rameaux et ramilles qui portent les feuilles, ces branches forment le houppier ou la ramure. Dans certains cas, le tronc se présente sans branches latérales, à l'exemple des palmiers, et l'on parle d'arbre monocaule. Le terme arbuste est réservé aux espèces dont la hauteur est inférieure à 5 m.

Le taux de couverture du sol par les cimes des arbres est l'un des premiers critères utilisés pour distinguer les milieux forestiers. C'est un caractère simple, aisément discernable et facile à valoriser, par exemple lors de l'analyse de photographies aériennes ou d'images satellitaires à haute résolution. Ainsi, ne sont considérées comme forêts que les formations où le couvert arboré est supérieur à 10 % de la surface occupée. Lorsque les feuillages des arbres se touchent ou présentent un aspect ininterrompu, on parle de forêts fermées ou denses, dans le cas contraire, de forêts ouvertes. La verticalité, qui traduit la manière dont l'arbre tente d'accéder à la lumière, est un autre critère de différenciation des formations forestières. Certaines structures sont continues entre la voûte et le sous-bois, d'autres sont constituées de plusieurs strates distinctes ou d'une seule strate régulière et homogène.



Le climat, plus particulièrement la pluviosité et sa répartition, est l'élément prépondérant de la diversification des paysages forestiers. De manière très simplifiée, on peut avancer qu'en deçà d'une moyenne de 350 mm de précipitations annuelles la forêt est absente. Une pluviosité de 1 500 mm, accompagnée d'une période sèche inférieure à 3 mois, est la limite : au-delà, ce sont les zones humides où l'on rencontre majoritairement des forêts denses, sempervirentes (qui portent leurs feuilles toute l'année) ou semi-décidues (qui perdent leurs feuilles à des saisons précises) ; en deçà, ce sont des zones sèches où vont prédominer les forêts claires, puis, plus les pluies se font rares, plus les savanes boisées et arborées² sont fréquentes. Les types de sols et leurs caractéristiques hydromorphiques sont également des caractères discriminants. Enfin, le relief génère des variations de composition floristique et faunistique selon un gradient qui est fonction de l'altitude.

La forêt dense humide

C'est la forêt équatoriale par excellence, celle qui a tant fait rêver les explorateurs. La forêt dense humide est associée à des climats à fortes précipitations et à une saison sèche de courte durée. Géographiquement, elle est installée, dans une bande variant entre 800 et 4 000 km autour de l'équateur : sur une grande partie du bassin amazonien, sur la côte est de l'Amérique centrale, au sud-est du Brésil, en Afrique de l'Ouest, en Afrique centrale, du Cameroun aux Grands Lacs, et en Asie du Sud-Est de la Malaisie à l'Australie de l'Est. On y distingue de très grands arbres espacés, pouvant atteindre 50 m de haut, et aux fûts droits et clairs de plus de 2 m de diamètre. Leurs cimes étalées forment un ciel de feuillage continu, la canopée, qui plonge la forêt dans la pénombre.

On distingue classiquement les forêts sempervirentes des forêts semi-décidues, ces dernières sont installées dans des régions moins humides. La diversité spécifique des forêts sempervirentes

2. Les savanes arborées sont plus clairsemées que les savanes boisées.

est la plus élevée du monde et l'on peut compter jusqu'à plus de 100 espèces d'arbres à l'hectare, mais bien qu'elles soient inégalement présentes, aucune d'entre elles n'est, sauf dans des cas peu nombreux, réellement prépondérante. Les forêts d'Amérique sont caractérisées par une forte densité de petites tiges et une strate dominante de dimension modeste — on parle parfois de forêt de crayons —, tandis que les forêts primaires d'Afrique comportent de très gros arbres, et qu'en Asie, la répartition entre les moyennes et les grosses tiges apparaît homogène et régulière.

À l'image de la diversité végétale, la faune est étonnamment variée, en particulier à la hauteur de la canopée où l'on compte une multiplicité prodigieuse d'insectes, des reptiles, des batraciens, certains singes et de nombreux oiseaux. Dans les étages intermédiaires, on rencontre outre les singes, des carnivores de petite et moyenne taille comme le jaguar et l'ocelot d'Amérique, des écureuils et, selon les régions, des paresseux, des marsupiaux et des chauves-souris. Enfin, les rongeurs, les reptiles, les lombrics et les batraciens sont abondants dans le sous-bois, aussi habité par des insectivores, des herbivores forestiers comme l'okapi, des gastéropodes, dont certains de grande taille comme l'achatine.

La forêt sèche

Les forêts sèches tropicales sont installées dans des zones à pluviosité comprise entre 1 000 et 1 500 mm avec une saison sèche bien marquée, mais exceptionnelle. Elles occupent des sols secs et pierreux dans des régions plus humides. On les rencontre majoritairement en Afrique, occasionnellement dans la zone soudano-sahélienne, plus fréquemment en zone zambienne, de l'ouest de l'Angola au Mozambique, et sur la côte ouest de Madagascar. Elles sont aussi présentes en Inde, dans la péninsule indochinoise et en Amérique tropicale, le long de la côte est de l'isthme centraméricain, dans les vallées inter-andines entre le Pérou et l'Équateur, dans la région du Chaco brésilien, aux confins de la Bolivie, du Paraguay, et de l'Argentine.

Parmi les forêts sèches, on distingue classiquement les forêts denses, assez rares, et les forêts claires. Les secondes peuvent présenter des aspects différenciés selon l'abondance de la strate



arborée et sa composition floristique. Elles sont formées d'arbres au port massif, comportant un tronc court, un houppier large culminant à environ une vingtaine de mètres dont les feuilles sont le plus souvent petites et caduques. Autour de cet étage dominant, on observe un sous-bois composé de nombreux arbustes et un tapis herbacé discontinu et plus ou moins développé. S'il est admis que certaines forêts denses illustrent des états proches d'un équilibre climacique particulier (considéré comme le plus stable écologiquement), les forêts claires semblent être le résultat du façonnage induit par les feux qui les parcourent régulièrement.

Les formations arborées de savane

Dans les régions tropicales, on distingue deux grands types de formations herbacées : les steppes avec un tapis discontinu de graminées de petite taille qui se dessèche pendant la saison sèche, et les savanes constituées de graminées vivaces de haute taille. Les unes et les autres peuvent porter une strate plus ou moins abondante d'arbres et d'arbustes au port souvent tortueux. Selon la densité de la strate ligneuse et les rapports relatifs entre la biomasse herbacée et arborée, on parle de savanes boisées, arborées ou arbustives. Cependant, même en ayant recours à des critères quantifiés, il n'est pas toujours facile de distinguer avec pertinence les appellations souvent traditionnelles données aux forêts claires, savanes boisées, arborées et arbustives. Ainsi, les *cerrados* brésiliens sont semblables aux savanes boisées et arborées de l'Afrique. Ils se prolongent au nord-est par la végétation steppique des *caatinga*. Entre les forêts denses humides et ces espaces boisés, plus ouverts, on trouve aussi des forêts sèches, appelées *cerradões*.

En Afrique, la faune est composée des grands herbivores que sont les éléphants, les buffles, les girafes, les antilopes, les gazelles, les zèbres ; de leurs prédateurs, les lions, les léopards ; et des charognards qui les accompagnent, les chacals, les vautours, les hyènes. La strate herbacée abrite de nombreux insectes dont se nourrissent les serpents, les lézards et les oiseaux. Le paysage est marqué par la présence de termitières qui peuvent atteindre des dimensions impressionnantes.