

conditions locales d'humidité furent également déterminantes : les sols sableux sont secs et favorables à la savane, tandis que les sols argileux sont humides et favorables à la forêt. Les feux de brousse naturels ont bloqué la progression forestière, quand le climat était plus sec qu'aujourd'hui, puis les feux allumés par la population l'ont ralenti, lorsque le climat est redevenu humide. En l'absence de brûlis, toutes les zones de savane auraient déjà été reconquises par la forêt, comme le montre la rapidité de la progression forestière dans les zones où l'on n'allume plus de feu.

Bien que la progression de la forêt équatoriale soit freinée par les feux, ceux-ci ne la détruisent pas. Au pire, le feuillage des arbres de la lisière se dessèche sur quelques mètres, ce qui n'a pas de conséquence durable. En revanche, les feux détruisent les plantules pionnières qui ont germé en savane. Dans les conditions actuelles, la forêt ne reconquerra son ancien territoire que dans 500 à 1 000 ans.

L'effet global des activités humaines sur la végétation dépend de la densité de population, de la proximité des centres urbains et du type d'exploitation de la forêt. Les brûlis entravent la progression de la forêt, les défrichements agricoles (voir la figure 4) et une exploitation forestière mal gérés la dégradent et les cultures intensives pérennes la détruisent.

Cependant, l'homme contribue aussi à la reconquête de la forêt sur la savane, car les arbres le long des villages et des pâturages forment parfois des bosquets dont l'agrégation peut donner naissance à une nouvelle forêt (voir la figure 4). La *Chromolaena odorata*, une sorte de buisson originaire d'Amazonie, introduite involontairement par l'homme en Afrique centrale il y a 30 ans, arrête les feux en s'interposant entre la lisière et la forêt. Elle favorise la progression de cette dernière, car les plantes ombrophiles poussent sous ses buissons.

Au Cameroun, au Gabon et au Congo, le bilan des surfaces gagnées par la forêt lors de la progression naturelle et de celles perdues par défrichement semble globalement favorable à la forêt. Cependant, ce constat ne préjuge pas du degré de dégradation des forêts denses par des exploitations mal conduites.

Les rapports entre l'homme et son environnement en milieu équatorial

Des indicateurs pour reconstituer l'histoire de la végétation

Les pollens

Le pollen, vecteur mâle de fécondation des plantes à fleurs, est constitué de grains microscopiques à paroi très résistante. Il se conserve parfaitement dans les lacs et dans les tourbières. Il est caractéristique de l'espèce ou de la famille de la plante dont il est issu. Les carottages permettent d'identifier les associations de plantes dans les différentes couches sédimentaires et de reconstituer ainsi l'histoire de la végétation.



Exemple de pollen des milieux équatoriaux.

Les diatomées

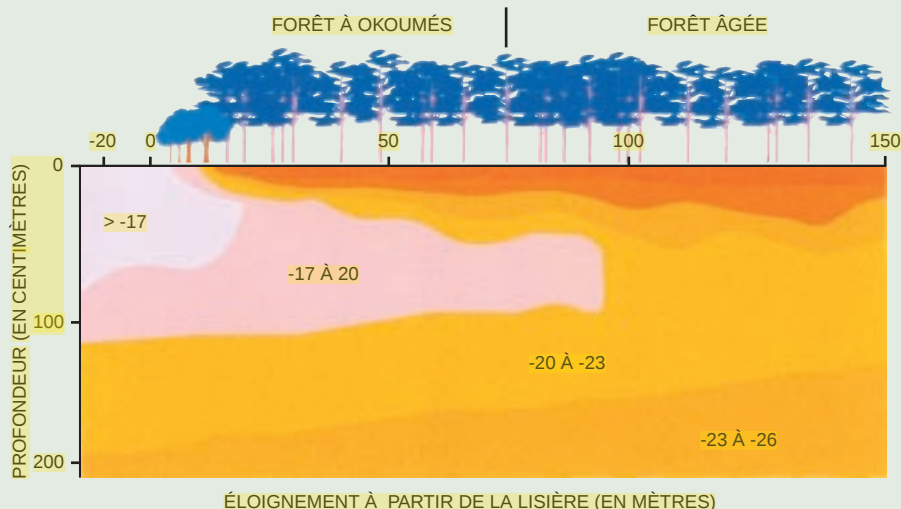
Les diatomées sont des algues microscopiques. Elles vivent dans une enveloppe à base de silice, caractéristique de chaque espèce, qui se conserve très bien dans les sédiments. Les proportions des différentes espèces de diatomées varient avec les modifications des milieux aquatiques dans lesquels elles vivent. Elles sont ainsi utilisées comme indicateurs de la température et de la profondeur des eaux.



Diatomée du lac Ossa, au Cameroun.

Le carbone 13

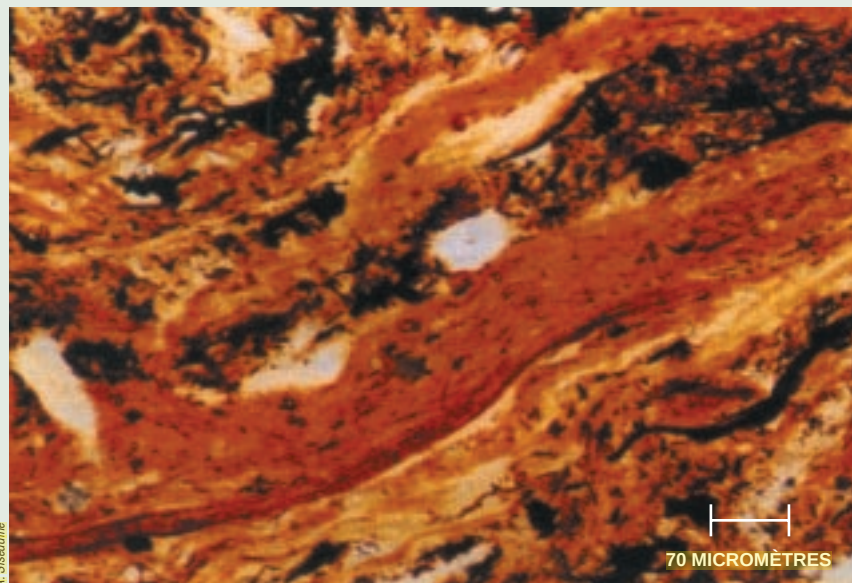
Le carbone 12 et le carbone 13 sont des isotopes dont le noyau atomique contient six protons et respectivement six et sept neutrons. Le carbone 13 constitue 1,1 pour cent du carbone total. Les graminées de savane et les plantes forestières n'ont pas le même mécanisme de photosynthèse : à partir du dioxyde de carbone de l'atmosphère, elles assimilent plus ou moins le carbone 13, en fonction des paramètres physiques et chimiques mis en jeu. Elles présentent des rapports isotopiques différents : de l'ordre de -27 pour mille sous forêt et de -15 pour mille sous savane (les valeurs intermédiaires indiquent que la forêt a succédé à la savane ou la savane à la forêt). On dispose ainsi d'un marqueur naturel permettant, par l'analyse des matières organiques des sols, de connaître les alternances entre forêt et savane depuis plusieurs millénaires.



Ces courbes d'isovaleurs des rapports entre carbone 12 et 13 (indiqués sur la figure, à la frontière entre forêt et savane, sur le littoral du Congo, montrent que la savane (en rose) a remplacé la forêt (en orange) de -1900 à -500, puis que la forêt a de nouveau gagné du terrain.

Les charbons de bois

Les fragments de charbon, importants ou microscopiques, dans les sédiments témoignent des incendies passés. Dans les écosystèmes équatoriaux, ils correspondent aux périodes de sécheresse sans lesquelles les feux ne se seraient pas déclenchés. Souvent, on peut identifier les espèces de plantes qui ont brûlé et reconstituer ainsi partiellement la flore.



Microcharbons dans des lits sédimentaires au Brésil.

sont complexes et le schéma largement répandu de l'homme prédateur de la forêt est trop simpliste. En se juxtaposant aux variations climatiques, son action a contribué à façonner les paysages que nous connaissons. Aujourd'hui, ces paysages continuent à évoluer, sous l'effet des facteurs naturels actuels et passés, auxquels la végétation réagit à retardement, et des facteurs humains, de plus en plus importants. Sous nos yeux, des savanes se referment. En même temps, des forêts disparaissent, transformées en pâturages ou en cultures plus ou moins pérennes. La gestion rationnelle de ces milieux, et la volonté, autant politique que scientifique, de créer des aires protégées ne seront effectives que si l'on comprend les interactions écologiques et anthropiques. Seule une approche spatio-temporelle des mécanismes, couplée à la confrontation du terrain et de la modélisation, fournira des éléments de compréhension, puis de décision.

Dominique SCHWARTZ est pédologue à l'IRD et professeur de géographie physique à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg.

T. VAN DER HAMMEN, *The Palaeoecology and Palaeogeography of Savannas*, in *Tropical Savannas*, sous la direction de F. Bourlière, 1983.

R. LANFRANCHI et D. SCHWARTZ, *Paysages quaternaires de l'Afrique centrale atlantique*, ORSTOM, collection Didactiques, Paris, 1990.

C.M. HLADIK, H. PAGEZY, O.F. LINARES, G.J.A. KOPPERT et A. FROMENT, *L'alimentation en forêt tropicale. Interactions bioculturelles et perspectives de développement. I. Les ressources alimentaires : production et consommation*, UNESCO, Paris, 1996.

P. COLINVAUX, *Quaternary Environmental History and Forest Diversity in the Neotropics*, in *Evolution and Environment in Tropical America*, sous la direction de J.B.C. Jackson, A.F. Budd et A.G. Coates, 1996.

H. HOOGHIEMSTRA et T. VAN DER HAMMEN, *Neogene and Quaternary Development of the Neotropical Rain Forest : The Forest Refugia Hypothesis and a Literature Overview*, in *Earth-Sci. Rev.*, pp. 147-183, 1998.

Actes du Symposium International «Dynamique à long terme des écosystèmes forestiers intertropicaux», UNESCO, Paris, à paraître.