

Nous avons reconstitué la progression et le recul des forêts et des savanes équatoriales dans le cadre du programme ECOFIT (Écosystèmes et paléocosystèmes des forêts intertropicales), lequel doit préciser l'impact des facteurs climatiques et humains sur la diversité de la flore et de la faune, afin de prévoir le comportement futur de ces écosystèmes et d'optimiser leur gestion.

L'équipe internationale d'ECOFIT, dont nous faisons partie, analyse les sols et les sédiments (voir l'encadré des pages 64 et 65) de différents sites représentatifs des mécanismes du climat équatorial en Afrique centrale (Sud du Congo, Gabon et Cameroun, voir la figure 2) et en Amazonie (Guyane, Brésil et Bolivie). Les chercheurs ont aussi mesuré la quantité de feuilles et le nombre d'arbres par classe de diamètre à partir de photos prises par satellite. En outre, ils ont modélisé l'écosystème forestier équatorial.

La reconstitution des anciennes végétations

Aujourd'hui, en Afrique centrale, la forêt et la savane coexistent jusque sous l'équateur. Les savanes se trouvent dans des zones sèches, telles les vallées du Niari, au Congo, de la Nyanga et de la Lopé, au Gabon, ou dans des zones où le sol est sableux et sec, tels le littoral et le pays Batéké, au Congo. Pour déterminer quand et comment elles sont apparues, les chercheurs analysent et datent les restes des végétations passées.

Annie Vincens et Hilaire Elenga (CEREGE) ont travaillé sur les pollens anciens (voir l'encadré de la page 64), conservés dans les sédiments et caractéristiques des espèces ou des familles de plantes. À l'Holocène inférieur et moyen (de - 8000 à - 2000), à la place de la savane actuelle, une forêt marécageuse existait à Songolo et Coraf, et une forêt à caractère semi-

décidu (dont la majorité des arbres perdent leurs feuilles de façon saisonnière) poussait à Sinnda, Bilanko et Ngamakala. En revanche, à Kitina, Barombi Mbo et Ossa, le cœur de la forêt, verte toute l'année, était entouré d'une ceinture de forêt marécageuse, comme c'est encore le cas aujourd'hui. La forêt recouvrait alors toute l'Afrique centrale. Les mesures des rapports isotopiques de carbone 12 et 13 (voir l'encadré de la page 65) ont confirmé cette découverte.

Puis, à l'Holocène supérieur (vers - 2000), la végétation a changé, des savanes remplaçant localement la forêt. Dans les régions qui sont restées forestières, la proportion de plantes héliophiles (qui ont besoin de beaucoup de soleil) a augmenté, ce qui indique que la forêt s'est clairsemée. Dans les régions initialement très humides, ces changements ont été limités et plus tardifs. Dans les régions où les conditions climatiques étaient proches du seuil de transition entre forêt et savane, les changements ont été précoces et drastiques.

Autour des lacs Sinnda et Kitina, au Sud du Congo, les flux sédimentaires (quantités de sédiments déposés par unité de temps), mesurés par Jacques Bertaux et ses collègues (IRD, Bondy), ont commencé à diminuer simultanément, vers - 3500. Dans les zones forestières comme celles où se trouvent ces lacs, ces flux ne sont créés par l'érosion que lors des fortes pluies. La région a ainsi connu une période de sécheresse et, autour du lac Sinnda, la proportion de plantes à feuilles caduques a augmenté dès - 3400. Vers - 1900, la savane a complètement remplacé la forêt, et le lac s'est asséché. Autour du lac Kitina, à moins de 100 kilomètres du précédent, la végétation n'a réagi que vers - 800 au changement climatique qui avait commencé vers - 3500 : seules quelques savanes sont apparues à l'intérieur de la forêt.

Le retour à des conditions climatiques plus humides a commencé entre 500 et 700, avec un court intermède sec vers 1400. Depuis 1500, la forêt gagne du terrain sur la savane. De nouvelles forêts se forment par agrégation de bosquets d'arbres fruitiers abandonnés, et avec des arbres pionniers poussant notamment sur les termitières, où le sol meuble favorise la germination des plantes.

Après cette reconstitution du paysage africain, examinons l'Amazonie,



2. LORS DE LA PÉRIODE DE SÉCHERESSE, dont le début date de 3500 avant notre ère, les savanes ont gagné du terrain sur les forêts, qui recouvraient auparavant toute l'Afrique centrale. Aujourd'hui, les savanes alternent avec les forêts.

où plusieurs périodes de sécheresse intense se sont succédé durant l'Holocène. Les dunes de sable fossile en Bolivie, au bord du Roraima et peut-être du Rio Negro, au Brésil, en témoignent : elles ne se forment que dans des zones dépourvues de végétation, par l'érosion éolienne.

Pendant ces périodes de sécheresse, la forêt a localement disparu : les rapports isotopiques en carbone 12 et 13 indiquent que les régions forestières les plus sèches d'Amazonie étaient recouvertes de graminées, plantes typiques des savanes.

Les charbons de bois (*voir l'encadré des pages 64 et 65*), reliques des feux passés, témoignent aussi de périodes sèches. En Amazonie, ils abondent dans des zones actuellement

humides où aucun feu ne pourrait aujourd'hui se déclencher. Au Brésil, les charbons de bois sont présents dans des sédiments datant de l'Holocène moyen (autour de -3000) ; en Guyane, ils appartiennent à trois périodes : de - 8000 à - 6000, de - 4000 à - 2000 et de 0 à 600. Les incendies des deux premières périodes sont probablement naturels, car ils précèdent le peuplement de la région de plusieurs millénaires et, *a fortiori*, les débuts de l'agriculture : des 275 sites préhistoriques d'habitats humains repérés dans la région de Petit-Saut, aucun n'est plus ancien que - 100.

En Guyane, l'analyse des pollens montre que la forêt était diversifiée et humide entre - 1000 et 0. Ensuite, deux périodes sèches se sont succédé entre

300 et 800 et entre 1100 et 1400. Pendant ces périodes, la fréquence des sécheresses courtes a probablement augmenté : elles seraient apparues tous les 10 à 30 ans et auraient augmenté la proportion de plantes héliophiles sans créer de nouvelles savanes. Ces intermèdes de sécheresse fréquents empêchaient la régénération des forêts en favorisant la propagation des feux (notons que les feux sont un élément normal du fonctionnement des écosystèmes forestiers).

Les terrasses alluviales retracent l'alternance des périodes sèches et humides : pendant les premières, les faibles débits font que les alluvions se déposent dans le lit des rivières ; avec le retour de l'humidité, les rivières creusent un lit dans les anciens alluvions,



3. CE PALMIER (*Astrocaryum sciophilum*) pousse dans la forêt guyanaise (*en haut à gauche*). Pendant les périodes de sécheresse, il a disparu, sauf dans le fond humide des vallées ; ensuite, il a lentement remonté le long des versants. Sa répartition est un marqueur des variations climatiques passées, car ses lourdes graines ne sont pas transportées, ni par le vent, ni par les animaux. En haut à droite, cette savane herbacée de l'Est du Cameroun est lentement reconquise par la forêt, comme l'indiquent les petits arbustes héliophiles qui y poussent. En bas, cette savane, incluse dans la forêt, témoigne d'un assèchement climatique passé qui a fait reculer la forêt. Elle s'est maintenue, à cause des feux pratiqués par les chasseurs.

