



YNAMIQUE À LONG TERME DES ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS INTERTROPICAUX

Bondy 20 - 22 mars 1996

LES LIMITES FORÊT-SAVANE EN AFRIQUE CENTRALE ET EN AMAZONIE BRÉSILIENNE : APPROCHE AUX ÉCHELLES MILLÉNAIRES ET SÉCULAIRES

D. SCHWARTZ¹, M.-L. ABSY², A. CARNEIRO FILHO²,
A. CHAUVEL³, R. DECHAMPS^{4†}, T. DESJARDINS⁵,
H. ELENGA⁶, A. FABING⁷, C. GIRARDIN⁸, B. GUILLET⁹,
R. LANFRANCHI¹⁰, J. MALEY¹¹, A. MARIOTTI⁸,
M. TSALEFAC¹² & A. VINCENS¹³

❖ OBJETS ET METHODES

Le terme de savane, trop souvent utilisé pour désigner l'ensemble des formations ouvertes, qualifie ici les formations terrestres dominées par les Graminées. De fait, les forêts sèches et forêts claires, dans lesquelles le recouvrement ligneux atteint 80 %, sont exclues de cette définition.

Dans le temps et dans l'espace, les limites forêts-savanes ont considérablement fluctué, au rythme de différents forçages extérieurs. Les méthodes d'étude de ces limites et de leurs fluctuations sont diverses. En premier lieu, on citera l'étude du signal isotopique ¹³C des matières organiques du sol, (voir communication de A. Mariotti), ainsi que les analyses palynologiques (voir communication de A. Vincens *et al.*) et le signal isotopique ¹³C des sédiments.

La signature isotopique ¹³C des matières organiques des sols constitue un marquage local de la végétation. Cependant, les sols étant des milieux ouverts, bioturbés, l'enregistrement est moyenné par le mélange de matières organiques d'âges différents. De plus, l'âge moyen des matières organiques tendant à augmenter avec la profondeur du sol, la finesse de l'enregistrement dépendra grandement de l'âge de l'événement : les épisodes courts, séculaires ou pluridécennaux ne seront enregistrés que s'ils sont récents, en surface du sol (voir comm. de B. Guillet) ; les horizons profonds du sol n'enregistreront que les tendances générales à l'échelle des millénaires.

A l'inverse, la palynologie permet d'enregistrer des réponses brèves de la végétation à un forçage, même si les épisodes sont anciens. Toutefois, l'enregistrement est ici moyenné par le fait que les pollens proviennent d'un champ spatial plus ou moins important. Le signal isotopique ¹³C des sédiments varie grossièrement dans le même sens que les pollens, mais avec des nuances qui pourraient refléter les différences d'échelles spatiales des deux types d'enregistrement, le signal ¹³C étant plus local que le signal palynologique (Fabing, 1996).

C
O
N
F
É
R
E
N
C
E
.....

1 : ORSTOM Pointe Noire, actuellement CEREG, 3 rue de l'Argonne, 67083, Strasbourg cedex, France - 2 : INPA-Ecologia, CP 478, 69011-970, Mameas, AM, Brésil - 3 : ORSTOM, Laboratoire d'Ecologie des Sols Tropicaux, 32 av. Henri Varagnat, 93143 Bondy cedex, France - 4 : Anatomie des Bois Tropicaux, Musée Royal de l'Afrique Centrale, B-3080 Tervuren, Belgique. - 5 : ORSTOM/INPA, CP 478, 69011-970, Mameas, AM, Brésil - 6 : ORSTOM Pointe Noire, actuellement LGQ-CEREGE/CNRS, B.P. 80, 13545 Aix-en-Provence, cedex 4, France - 7 : CEREG, 3 rue de l'Argonne, 67083, Strasbourg cedex, France - 8 : Biogéochimie isotopique, Univ. P. et M. Curie, 4, place Jussieu, F-75252 Paris cedex 05, France - 9 : Laboratoire de Géochimie organique, B.P. 6759, 45067 Orléans cedex 2, France - 10 : c/o Mission française de coopération, B.P. 934, Bangui, RCA - 11 : Laboratoire de Palynologie, USTL, Place E. Bataillon, 34060 Montpellier cedex, France - 12 : Département de Géographie, B.P. 755, Yaoundé, Cameroun - 13 : LGQ-CEREGE/CNRS, B.P. 80, 13545 Aix-en-Provence, cedex 4, France

Les enregistrements pédologiques et sédimentologiques s'avèrent donc très complémentaires, et il importe donc, dans la mesure du possible, de pouvoir les comparer.

De telles comparaisons ont été faites, selon un maillage relativement serré, au Congo (Schwartz *et al.*, 1995 et poster présenté à ce symposium), et ce sont ces observations qui serviront de point de départ à la suite de notre propos.

❖ L'EXEMPLE DES SAVANES DU CONGO

Nous rappellerons brièvement les conclusions de l'étude Schwartz *et al.* (1995).

A l'échelle millénaire, l'histoire des savanes du Congo peut être reconstituée de la manière suivante :

- ✓ A l'Holocène inférieur, les zones du Congo actuellement savaniques étaient occupées par de la forêt, essentiellement dense, localement mésophile.
- ✓ Ce manteau forestier quasi-continu s'est partiellement fragmenté ca. 3000 BP, et les formations ouvertes étaient plus étendues c. 3000-2000 BP qu'actuellement
- ✓ Malgré l'aspect encore partiel des données recueillies, il semble bien que les végétations ouvertes de la fin du Pléistocène, période pourtant connue pour avoir été sèche, en particulier entre 18000 et 15000 BP, ont été plus arborées que les savanes actuelles.
- ✓ L'aspect herbacé des savanes actuelles s'est établi depuis au moins 2000 BP en raison de brûlis répétés.

A l'échelle séculaire, on retiendra les points suivants :

- ✓ La forêt reconquiert l'espace sur les savanes depuis au moins 5-6 siècles, peut-être un millénaire. Différents faciès forestiers semblent témoigner de cette reconquête : forêts à Marantacées, forêts à Okoumés du Congo et du Gabon, forêts à Lophira du Cameroun.
- ✓ Cette reconquête semble s'effectuer essentiellement à partir des lisières.
- ✓ Cette reconquête ne se fait pas en continu, mais avec des phases d'accélération et des phases d'arrêt.

Ces faits conduisent aux conclusions suivantes :

- ✓ Les savanes actuelles du Congo, caractérisées par l'indigence de la végétation arborée et arbustive, sont des formations originales, sans équivalent dans le passé. Elles ne sont pas des reliques de formations végétales analogues directement héritées du Pléistocène, mais elles ont succédé à de la forêt et étaient plus étendues vers 2000 BP qu'actuellement.
- ✓ Leur origine et leur morphologie actuelle résultent de la combinaison de trois facteurs :
 - ◇ un facteur paléoclimatique : l'assèchement de l'Holocène supérieur, c. 3000 B.P, qui est le moteur premier de la dégradation de la végétation.

◇ un facteur édaphique : les savanes sont essentiellement apparues, et se sont maintenues dans les zones les moins favorables à la forêt, c'est-à-dire celles où les déficits hydriques saisonniers sont les plus importants.

◇ un facteur anthropique : les brûlis, qui ont imprimé précocement une marque définitive au paysage que nous connaissons (savanes peu arbustives).

Ces trois conditions sont simultanément indispensables pour que la savane soit présente. Qu'une seule manque, et le paysage demeure forestier :

◇ en absence du déclencheur paléoclimatique, les actions anthropiques passées (brûlis) auraient abouti, comme dans les conditions actuelles, à la constitution de recrus forestiers et de forêts pionnières.

◇ en 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 mises en défens.

◇ en absence de conditions édaphiques favorables au maintien des savanes, tout l'espace aurait également déjà été reconquis par la forêt, malgré les brûlis. La plus grande extension passée des savanes montre en effet que la reconquête forestière peut être rapide lorsque les conditions s'y prêtent.

❖ PEUT-ON GÉNÉRALISER L'EXEMPLE CONGOLAIS AUX SAVANES DU DOMAINE FORESTIER D'AFRIQUE ÉQUATORIALE ET D'AMAZONIE ?

Les résultats exposés ici sont sans aucun doute transposables aux savanes limitrophes des pays voisins, Gabon et Zaïre. En dehors de ces formations, la discussion montre que différentes nuances régionales doivent être apportées à ce schéma.

EN AFRIQUE ÉQUATORIALE

En dehors du cas des savanes de la Lopé au Gabon, qui seraient d'après White et Oslisly (comm. à ce symposium) les héritières directes des formations ouvertes du Pléistocène (dont ni la physionomie ni l'histoire ne sont cependant connues avec précision), les enregistrements palynologiques effectués au lac Barombi M'Bo (Giresse *et al.*, 1994), ou les transects ^{13}C de la bordure nord de la forêt (Guillet *et al.*, poster présenté à ce Symposium) confirment les principales conclusions développées précédemment : pas d'héritage direct du Pléistocène, des savanes plus étendues qu'actuellement à certaines périodes, une dynamique forestière positive actuellement, influence des brûlis sur la couverture arborée, nécessité des trois facteurs paléoclimatiques, anthropiques et édaphiques pour expliquer la présence des savanes actuelles. Les nuances régionales sont toutefois très fortes ici. Ainsi, même dans le secteur très humide du lac Barombi M'Bo, la forêt s'est partiellement fragmentée circa 3000 BP, mais l'apparition de végétations ouvertes a été plus fugace qu'ailleurs ; ainsi, les savanes actuelles sont surtout présentes dans une zone de transition climatique (Tsalefac, poster présenté à ce symposium), où la reprise forestière est moins rapide qu'ailleurs, et dont l'histoire est faite d'alternance de végétation ; enfin, dans ces régions l'influence des brûlis ne se manifeste pas de la

même manière qu'au Congo, pour des raisons à la fois climatiques et anthropiques (voir également comm. de B. Guillet à ce symposium).

EN AMAZONIE

L'histoire paléoclimatique et paléoécologique de cette vaste région a été très différente pendant l'Holocène (voir comm. B. Turcq à ce Symposium) ce qui complique les comparaisons. Toutefois, les formations ouvertes qui sont apparues au cours du Pléistocène semblent avoir été plus arborées que celles de la phase d'ouverture Holocène circa 7000-6000 BP (Absy *et al.*, 1991), marquée par des incendies sans doute d'origine naturelle. Dans le Roraima, en bordure nord de l'Amazonie, Desjardins *et al.* (ce volume) observent une succession de végétation identique à celle de l'Afrique mais globalement forestière des sols, apparition à l'Holocène moyen de formations ouvertes, reprise forestière sans doute dès 4000 ans BP. Celle-ci a été insuffisante pour faire disparaître toutes les formations ouvertes. En dehors des périodes très récentes, marquées souvent par une utilisation intensive des savanes, il est difficile d'appréhender le rôle de l'homme dans la genèse des paysages ouverts. Mais là encore, il semble clair que les formations végétales correspondant aux périodes sèches peuvent être relativement arborées en dehors de l'influence des brûlis.

❖ BIBLIOGRAPHIE

- ABSY M.L., CLEEF A., FOURNIER M., MARTIN L., SERVANT M., SIFEDDINE A., FERREIRA DA SILVA M., SOUBIES F., SUGUIO K., TURCQ B. & VAN DER HAMMEN T., 1991.- Mise en évidence de quatre phases d'ouverture de la forêt dense dans le sud-est de l'Amazonie au cours des 60000 dernières années. Première comparaison avec d'autres régions tropicales. C.R. Acad. Sci. Paris, 312, sér. II, 673-678.
- DESJARDINS T., CARNEIRO FILHO A., MARIOTTI A., CHAUVEL A. & GIRARDIN C., à paraître.- Changes of the forest-savanna boundary in Brazilian Amazonia during the Holocene as revealed by soil organic carbon isotope ratios. soumis à *Oecologia*.
- FABING A., 1996.- Comparaison des enregistrements palynologiques et ^{13}C dans les lacs et tourbières d'Afrique Centrale. Mémoire DEA en cours.
- GIRESE P., MALEY J. & BRENAC P., 1994.- Late Quaternary palaeoenvironments in the Lake Barombi Mbo (West Cameroon) deduced from pollen and carbon isotopes of organic matter. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 107, 65-78.
- SCHWARTZ D., DECHAMPS R., ELENGA H., LANFRANCHI R., MARIOTTI A. & VINCENS A., 1995.- Les savanes intraforestières du Congo : une végétation spécifique de l'Holocène supérieur. In : A. Le Thomas & E. Roche (éds.), *Volume des communications 2^e Symp. Palynol. Afric.*, Tervuren, 6-10 mars 1995. Publ. occas. du *Ventre Intern. Formation et Echanges géologiques (CIFEG)* n° 1995/31, Orléans, p. 99-108.

DYNAMIQUE À LONG TERME **DES ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS INTERTROPICAUX**

Paris, France 20 - 21 - 22 Mars, 1996

symposium

