

50

La colonisation des savanes par la forêt à l'est du Cameroun

JOSEPH YOUTA HAPPI, MICHELINE HOTYAT, JACQUES BONVALLOT

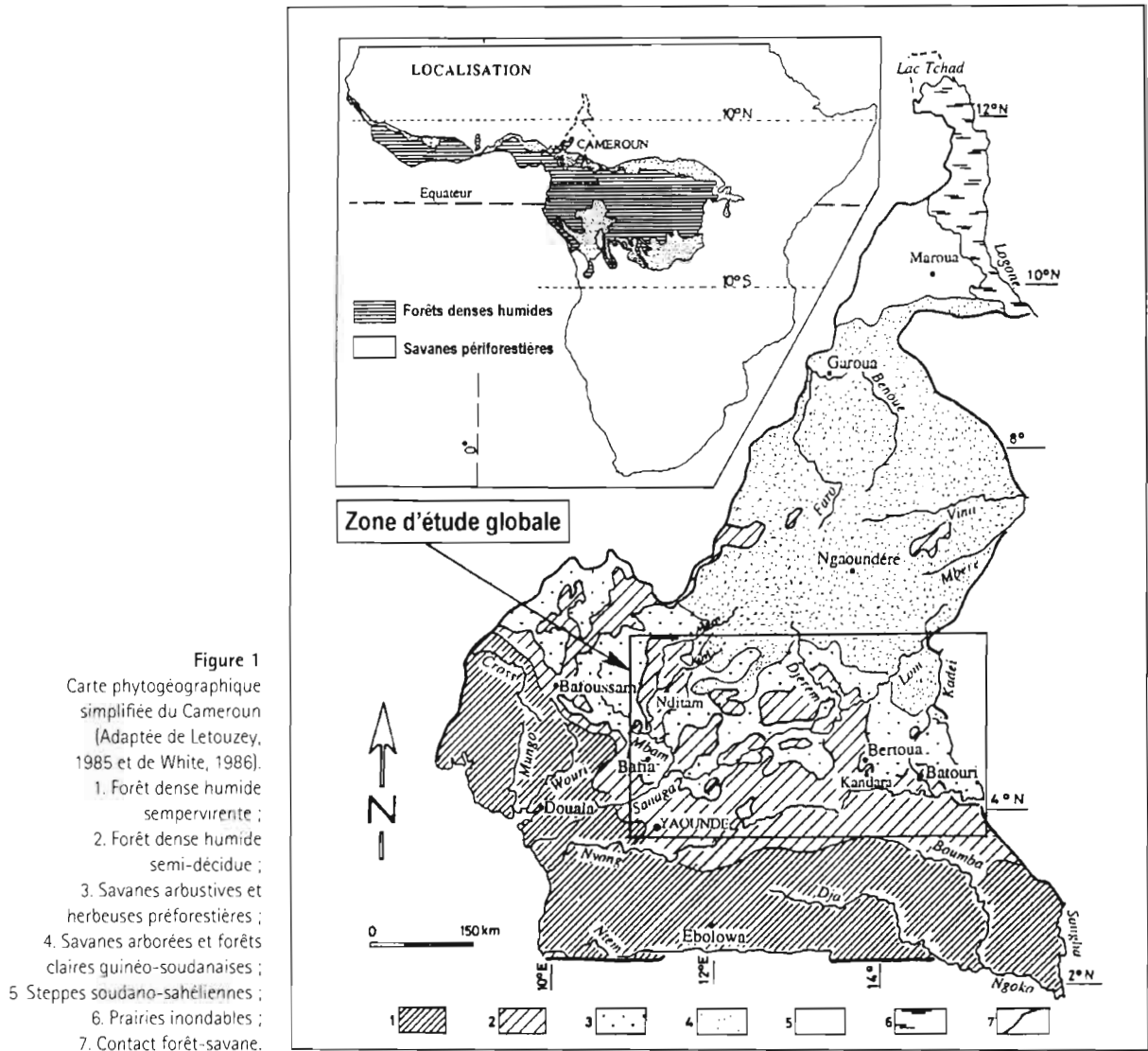
Introduction

Il est couramment admis dans les opinions publiques et dans les médias que la forêt tropicale humide disparaît rapidement du fait de l'intensification des activités humaines (cultures sur brûlis, feux de brousse, exploitation forestière réglementée ou clandestine). La communauté scientifique a pris à son compte ce constat pour en tirer des bénéfices en matière de recherche de financement de nouveaux programmes orientés sur le devenir de la forêt tropicale. Pour les chercheurs les plus alarmistes, les forêts denses tropicales auront disparu à l'aube du XXI^e siècle si le rythme actuel de déboisement estimé entre 17 à 22 millions d'hectares par an se maintient (Sommer, 1976 (*in* Rougerie, 1990) ; Alexandre, 1993 ; Fournier et Sasson, 1983). Pourtant, des relevés floristiques effectués au Cameroun (Letouzey, 1968), en Côte-d'Ivoire (Adjanooun, 1964 ; Bonvallet *et al.*, 1970 ; Spichiger *et al.*, 1973 ; Avenard *et al.*, 1974 ; Blanc-Pamard et Peltre, 1992), au Nigéria (Hopkins, 1993), en Centrafrique (Boulvert, 1990) et au Congo (Koechlin, 1961 ; de Foresta, 1990), ont évoqué une dynamique progressive de la forêt dense aux dépens des savanes préforestières sans pour autant donner d'estimations chiffrées. Dans la zone de mosaïque forêt-savane du Cameroun (Figures 1 et 2), une étude basée sur la comparaison de séries de photographies aériennes et d'une image satellitale a été menée autour du village Kandara, au sud de Bertoua. Cette région forme la plus profonde poche de savanes dans la forêt dense humide. On constate d'après les données de terrain et la comparaison avec les données de télédétection que, non seulement des espèces pionnières de forêt essaient dans toutes les savanes — ce qui confirme

une tendance à la conquête forestière — mais aussi que les formations ligneuses fermées ont sensiblement augmenté entre 1951 et 1990, ce qui montre l'extension régionale du phénomène.

Méthodes et outils de travail

Afin d'apprécier la dynamique forestière sur la savane, des analyses ont été menées conjointement sur les données de télédétection et sur le terrain. Les premières analyses sont basées sur une comparaison entre les photographies aériennes de 1951, 1952, 1987, et 1993 (AEF. M 30, 1951-1952 ; ONAADEF, 1987 et ORSTOM, 1993) et une image Landsat TM 1984. Cette étude diachronique a été réalisée, après une mise à l'échelle identique de tous les documents, en les superposant afin de cartographier les variations des limites forestières. Puis, une approche quantitative de ces changements a été tentée en appliquant sur la carte de synthèse une grille millimétrée pour effectuer un comptage systématique des points devenus forestiers. Cette approche est complétée par des relevés botaniques et des mesures stationnelles réalisées sous forme de transects de 10 m de large sur 500 à 1000 m de long et positionnés perpendiculairement à l'écotone forêt-savane et sous forme de placettes à la lisière et au coeur des savanes. La comparaison entre toutes ces données permet d'avoir un ordre de grandeur de la progression de la forêt sur la savane et d'appréhender les différents processus de reconquête.



La dynamique spatiale des contacts entre 1951 et 1990

Les observations sur les lisières et dans les savanes

L'étape qui précède la colonisation effective de la savane par la forêt se traduit par une densification du couvert ligneux des savanes. Elle se fait par essaimage d'espèces pionnières de la forêt dans les savanes. Les savanes originellement herbeuses dominées dans la région par *Imperata cylindrica* et *Aframomum latifolium* (taux de couverture ligneuse de moins de 5 %) ou pauvrement arbustives à *Bridelia ferruginea* (taux de couverture ligneuse de 5 à 9 %), peuvent se transformer localement près des lisières en savane arbustive avec une prolifération, sous forme de semis, plantules et jeunes tiges, de *Albizia zygia*, et *Albizia adianthifolia*, espèce reconnues par Letouzey (1968 et 1985) comme des pionnières de la forêt. Ces formations présentent alors un taux de couverture ligneuse variant entre 20 et 35 % et le nombre de jeunes tiges qui ont généralement moins de 5 cm de diamètre, augmente de la savane vers les lisières et peut passer de 40 à 100 tiges sur des surfaces de 400 m². Ces espaces qui annoncent la conquête forestière sont faci-

lement repérables sur une composition colorée de l'image Landsat TM, présentée en noir et blanc dans le texte (Figure 3), et identifiables par les variations de grisés. La forêt est représentée par des gris très foncés, la savane par des gris clairs, et les zones de reconquête par des gris intermédiaires. Il s'agit donc d'un faciès de transition.

D'après les observations de terrain et l'interprétation des photographies aériennes, le processus de progression de la forêt sur la savane se déroule suivant plusieurs modalités :

Progression du couvert forestier parallèlement aux lisières

On détecte une avancée irrégulière de la forêt le long des lisières. Lorsque celles-ci sont rectilignes, la progression est lente. En revanche, la progression est relativement rapide lorsque le tracé est échancré. Fait remarquable, la proximité d'un bosquet proche de la lisière, induit une jonction rapide entre la forêt et le bosquet par la formation d'un pédoncule ligneux. D'après des mesures effectuées tous les 200 m sur les lisières de la savane de Kandara, le rythme de progression de la forêt varie d'un point à l'autre entre 0,5 à 1,6 m par an, soit une moyenne de 50 à 150 m par siècle.

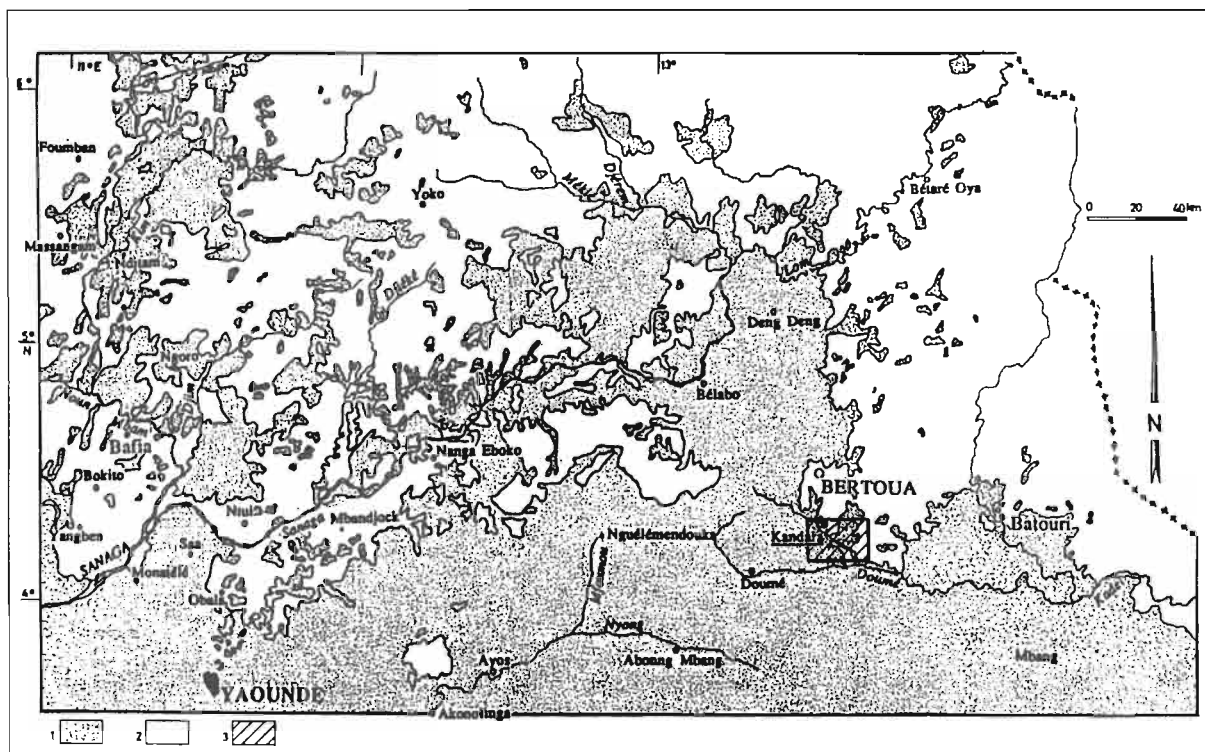


Figure 2 Localisation de la zone du contact forêt-savane du Cameroun. (Extrait de la carte topographique IGN au 1 / 1 000 000) 1. Forêt dense humide ; 2. Savanes préforestières ; 3. Secteur d'étude.

Etablissement spontané d'îlots forestiers au milieu des savanes

Entre 1951 et 1984 ou entre 1951 et 1993, des bosquets se sont installés spontanément en savanes : soit en petits bosquets dispersés en leur milieu, soit et plus fréquemment à proximité des lisières, à une distance comprise entre 50 et 200 m. Ces îlots se développent soit isolément, soit en grappes de tailles variables. Généralement, les éléments des grappes s'étalent sur place, émettant des pédoncules entre eux si bien que par coalescence, ils se rejoignent en formant une tache forestière plus importante.

Comblement partiel ou intégral des savanes incluses dans la forêt

Des étendues de savanes situées complètement dans la forêt ou limitées par un réseau de galeries forestières, ont diminué considérablement de surface ou ont été absorbées complètement par la forêt. Les enclaves de savane les plus isolées par rapport aux groupements humains sont celles qui se sont le plus rapidement refermées. C'est le cas de celles qui sont situées immédiatement au nord-ouest de Kandara. On observe aussi que celles qui ont des formes étroites ont été les plus vite colonisées par la forêt. Cependant, la taille des savanes ne semble pas jouer un rôle très déterminant puisqu'entre 1951 et 1984, des surfaces de quelque dizaines à plusieurs centaines d'hectares ont été envahies intégralement (Figure 3), mais à des vitesses différentes, les plus petites et les plus longiformes disparaissant les premiers (Figure 4 A).

Le bilan régional de la dynamique des contacts

À l'échelle de la région, on a pu, par des méthodes appropriées, évaluer l'ampleur de l'évolution du cou-

vert. La comparaison des couvertures aériennes de 1951 et 1984 (Figure 4B) met en évidence le même type de phénomènes que ceux qui viennent d'être décrits et permet de les quantifier en terme de conquête de la savane par la forêt. En 1951, une superficie de 168 km² de la région des contacts présentait la répartition suivante : forêt 108 km², savane 60 km², soit respectivement (4,2 % et 35,7 % du territoire. En 1984, la même superficie avait la distribution suivante : forêt 128, savane 40, soit 76,2 % contre 24,7 %. Ceci représente un gain de forêt de près de 20 km² en 33 ans, soit une augmentation de la superficie forestière de 11 %, aux dépens de la savane (Tableau 1). Cela donne pour la zone et, toutes choses égales par ailleurs, une progression de 0,6 km² par an, soit environ 60 km² par siècle.

Les facteurs explicatifs

La forêt et la savane coexistent ici sous des conditions identiques. La région enregistre en moyenne plus de 1 400 mm de pluie par an répartis sur un peu plus de 9 mois et il ne semble pas avoir de différence significative entre la forêt et la savane. La moyenne annuelle de température est de 24,5 °C avec une amplitude thermique par an de moins de 3 °C. Les sols ferrallitiques moyennement désaturés sont uniformément répartis. L'hypothèse d'une origine paléoclimatique des savanes de ce type peut être évoquée. Elles seraient l'héritage d'un climat plus sec qui aurait régné dans toute l'Afrique centrale atlantique entre 3 000 et 2 000 ans BP (Schwartz, 1992 ; Maley, 1992 ; Servant *et al.*, 1994). La forêt dense humide se serait fragmentée à cette époque alors que les savanes s'étendaient largement. Assiste-t-on actuellement à un épisode d'une lente reconquête de la savane par la forêt d'un espace qu'elle aurait occupé aupara-

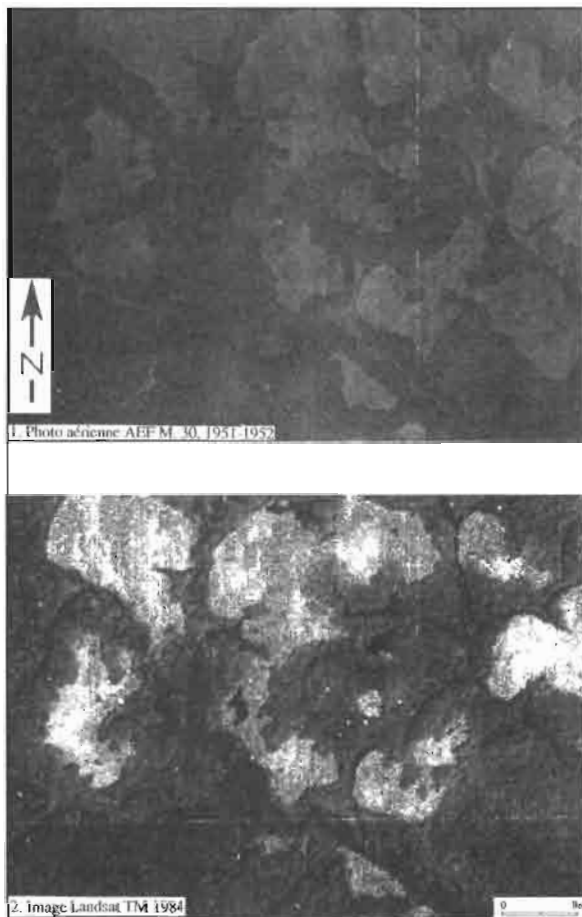


Figure 3 Évolution du couvert entre 1951 et 1984 au sud de Bertoua. Toutes les formes de colonisation des savanes herbeuses (en gris très clair) par la forêt (en gris très sombre pour la forêt ancienne et moyennement sombre pour le recrû) se trouvent ici réunies au NO de la savane de Kandara : augmentation du couvert ligneux des savanes, progression linéaire de la forêt par les lisières (NE de la scène) essaimage de taches de forêts dans les savanes, coalescence d'îlots forestiers (nord et centre), comblement de golfes de savanes, envahissement partiel ou total des savanes par la forêt (secteur SE). Les taches noires au milieu des savanes sont des traces de feux de brousse.

vant ? On peut, cependant se poser la question de savoir quel est le rôle des feux de savane dans le maintien des étendues graminéennes. Mais il semble bien que les feux, s'ils freinent épisodiquement l'avancée de la forêt, ne la stoppent pas complètement. Plus même, les secteurs où la forêt recule devant la savane sont très rarement repérés. Plusieurs raisons peuvent expliquer cet état de faits.

La faible pression démographique et le rôle limitant des feux

Les populations rurales présentent ici toujours des densités très faibles (moins de 5 habitants au km²). Cette faible densité se double d'un faible exode rural qui ne fait que diminuer les pressions sur les savanes. La probabilité que toutes les savanes brûlent chaque année, est faible. Plus on s'éloigne des implantations humaines et des axes de communication, moins les savanes sont mises à feu. La généralisation des armes à feu à partir des années 70 a fait s'éteindre progressivement la pratique fréquente et répétée en un même lieu des feux de chasse qui permettaient de rabattre et de cerner le gibier. Même s'ils sont moins fréquents, les feux de savane n'en subsistent pas moins. De nombreuses raisons sont évo-

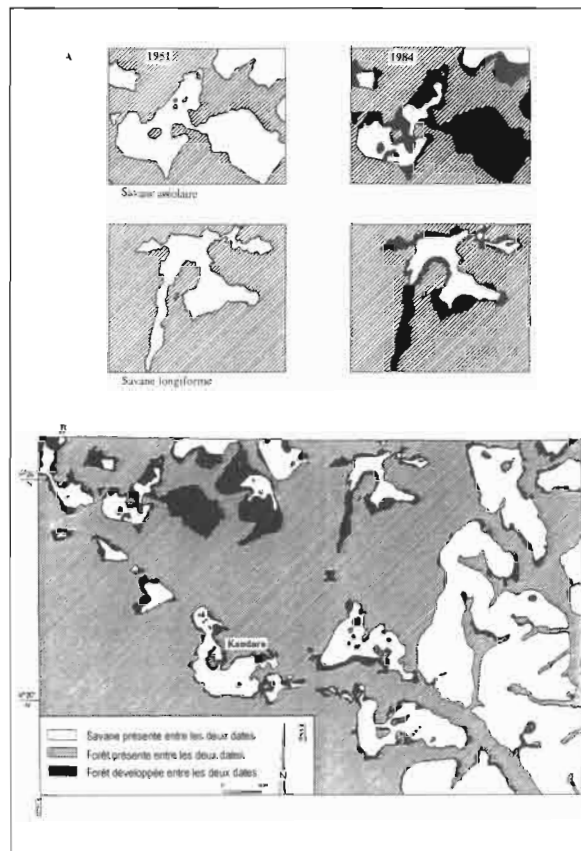


Figure 4 Évolution des contacts forêt-savane entre 1951 et 1984 dans la région autour de Bertoua. A. Gros plan sur deux secteurs au nord de Kandara. B. Vue globale de la région.

quées par les populations pour en expliquer la pratique : assainissement des alentours des villages, dégagements des sentiers et des vues lointaines, mauvais contrôle d'un feu de culture.

Le cloisonnement des savanes et le moindre effet des feux

La configuration même des formations végétales, disposées en mosaïque de forêts et de savanes permet de moins en moins — puisque les étendues herbeuses sont émiettées — le passage des feux sur de grandes étendues. En effet, il faut quelque distance, pour qu'un feu de savane puisse prendre de l'ampleur et créer lui-même les conditions aérologiques qui lui donnent toute sa puissance.

À une échelle plus générale, les vents d'est dominants pendant la saison sèche poussent les feux constamment dans la même direction si bien que les portions de savane situées à l'ouest des bosquets ou des forêts galeries sont plus rarement atteintes. Il en résulte une avancée sélective des lisières sur les savanes en direction de l'ouest. Lorsque les savanes sont complètement cernées par la forêt elles se résorbent très rapidement car elles sont environnées de tous côtés par les portes graines d'espèces pionnières de la forêt comme *Albizia* spp.

L'envahissement par *Chromolaena odorata*, un pare-feu pour la forêt

Dernier élément et non des moindres, l'irruption dans la région à partir de 1970 d'une espèce envahissante, *Chromolaena odorata*, Asteraceae suffrutescente pérenne

qui résiste bien au passage des feux. Elle ne présente jamais un appareil végétatif desséché, et conserve dans sa partie basse une certaine humidité, même en fin de saison sèche, ce qui freine encore l'extension du feu (Youta Happi *et al.*, 1994). Cette plante considérée encore comme une peste végétale par les agronomes et les éleveurs, s'installe en éliminant les graminées le long des lisières sous forme d'une bande de 1 à 40 m de large et s'interpose comme le pare-feu entre les savanes et la forêt. Elle envahit également tous les champs qui ont été défrichés en savane comme en forêt et, dans le premier cas, rend la parcelle inattaquable par le feu. D'autre part, elle accueille sous son couvert des semences de ligneux qui peuvent alors germer (Achoundong *et al.*, 1996).

Conclusion

La reconquête de la forêt est certes lente mais continue puisque nous la constatons dans les quarante dernières années. Elle a pour résultat l'installation, dans cette fourchette de temps, d'une forêt moins dense et moins diversifiée que la forêt ancienne. Plusieurs questions restent en suspens : jusqu'où et pendant combien de temps se poursuivra cette reconquête ? À la première question, nous pouvons fournir quelques éléments de réponse : l'existence d'une bande de savane faiblement arbustive sur une centaine de km au nord de la lisière actuelle avant les savanes arborées de l'Adamaoua est-elle la trace sur le terrain de l'ancienne emprise de la forêt et doit-on imaginer qu'elle réoccupera ce domaine qui était le sien ? Quant à savoir pendant combien de temps une tendance amorcée il y a plus de 2 000 ans BP se poursuivra, la question reste entière.

Références

- Achoundong, G. ; Bonvallot, J. ; Youta Happi, J. 1996. Le contact forêt-savane dans l'est du Cameroun et *Chromolaena odorata* : considérations préliminaires. *Agri. Exper. Sta. Uni. Of Guam, USA*, Orstom-Icraf, **202**, 99-108.
- Adjanohoun, E. J. 1964. *Végétation des savanes et des rochers découverte en Côte-d'Ivoire Centrale*. Mem. ORSTOM, Paris, **7**, 219 p.
- Alexandre, Y. 1993. La survie des forêts tropicales. *La Recherche*, **23** (244), 693-702.
- Avenard, J. M. ; Bonvallot, J. ; Latham, M. ; Renard-Dugerdil, M. ; Richard, J. 1974. *Aspects du contact forêt-savane dans le Centre et l'Ouest de la Côte-d'Ivoire : études descriptives*. TD ORSTOM, Paris, **35**, 254 p.
- Blanc-Pamard, C. ; Peltre, P. 1992. Dynamique des paysages préforestières et pratiques culturelles en Afrique de l'Ouest (Côte d'Ivoire Centrale). Dans : C. Blanc-Pamard *et al.*, (dir. publ.), *Le développement rural en question ?* Mem. ORSTOM, Paris, **106**, 53-74.
- Bonvallot, J. ; Dugerdil, L. M. ; Duviard, D. 1970. Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire) : répartition de la végétation dans la savane préforestière. *La terre et la vie*, **24**, 3-21.
- Boulvert, Y. 1990. Avancée ou recul de la forêt centrafricaine. Changements climatiques, influences de l'homme et notamment des feux. Dans : Lanfranchi et D. Schwartz (dir. publ.), *Paysages Quaternaires de l'Afrique centrale atlantique*. Didactiques ORSTOM, Paris, p. 353-366.
- Foresta, E. 1990. Origine et évolution des savanes intramayombiennes (R.P. Congo). Apport de la botanique forestière. Dans : Lanfranchi et D. Schwartz (dir. publ.), *Paysages quaternaires de l'Afrique centrale atlantique*. Didactiques ORSTOM, Paris, p. 326-335.
- Fournier, F. ; Sasson, A. 1983. *Écosystèmes forestiers intertropicaux d'Afrique*. Paris, ORSTOM/UNESCO, 473 p.
- Hopkins, A. 1992. Ecological processes at the forest-savanna boundary. Dans : Furley *et al.*, (dir. publ.), *Nature and dynamics of forest-savanna boundaries*. Londres, Chapman & Hall, p. 21-34.
- Hotyat, A. 1992. Dynamique forestière et scénarios du futur. *Coll. Phytosociologiques*, **XX**, Bailleux, p. 283-291.
- Koechlin, J. 1961. *La végétation des savanes dans le sud de la République du Congo*. Mém. ORSTOM, Paris, **97**, 310 p.
- Letouzey, R. 1968. *Étude phytogéographique du Cameroun*. Paris, Lechevalier, 511 p.
- . 1985. *Notices de la carte phytogéographique du Cameroun au 1:500 000*, Toulouse, IRA/Institut de la carte internationale de la végétation, **1 à 5**.
- Maley, J. 1992. Mise en évidence d'une péjoration climatique entre ca. 2 500 et 2 000 ans BP en Afrique tropicale humide. *Bull. Soc Géol. France*, **3** (163), 363-365.
- Rougerie, G. 1990. Forêts denses, friches et « poumon vert ». Dans : Richards (dir. publ.), *La dégradation actuelle des paysages en Afrique de l'Ouest*. AUFELF-UICN-ORSTOM, Dakar, p. 77-90.
- Schwartz, D. 1992. Assèchement climatique vers 3 000 ans BP et expansion Bantou en Afrique centrale atlantique : quelques réflexions. *Bull. Soc. Géol. France*, **3** (63), 353-361.
- Servant, M. ; Maley, J. ; Turcq, B. ; Absy, M. L. ; Brenac, P. ; Fournier, M. ; Ledru, M. P. 1994. Tropical forest changes, during the late Quaternary in African and South American lowlands. *Global and planetary change*, **7**, 25-40.
- Youta Happi, J. ; Bonvallot, J. ; Achoundong, G. 1994. Le rôle de *Chromolaena odorata* dans la dynamique actuelle de l'avancée de la forêt sur la savane Kandara (Est Cameroun). Séminaire atelier ECOFIT sur la *Dynamique à long terme de la limite forêt-savane*, Yaoundé, 14-15 nov., p. 8.

Dynamique à long terme des écosystèmes forestiers intertropicaux

MICHEL SERVANT, SIMONE SERVANT-VILDARY,
ÉDITEURS SCIENTIFIQUES



IRD

UNESCO

MAB

CRS



Les responsables d'édition adressent leurs sincères remerciements à
Christian Levêque, Samy Mankoto, Bernard Riéra et Léo Rona-Beaulieu.

Ouvrage publié avec le soutien de :

Centre national de la recherche scientifique, Programme Environnement,
vie et sociétés, 3, rue Michel-Ange, F-75016 Paris

UNESCO, 7 place de Fontenoy, F-75007 Paris
Programme sur l'Homme et la Biosphère (MAB)
Projet PNUD ZAI/97/001-ERAIFT

Ministère des affaires étrangères
Comité MAB France

IRD (Institut de recherche pour le développement),
313, rue Lafayette, F-75010 Paris

ISBN 92-3-203753-X
Mise en page : Valérie Herman
Impression : Imprimerie Jouve
Photo de couverture : Lac Tabéré, Adamaoua, Cameroun

© UNESCO 2000