

6

Évolution du couvert forestier ivoirien sur la période 1950-1990, en relation avec la variabilité du climat et les activités anthropiques

TELESPHORE BROU YAO, ERIC SERVAT, JEAN-EMMANUEL PATUREL

Introduction

Le milieu forestier ivoirien s'étend sur la partie méridionale de la Côte d'Ivoire. Il est limité au nord par la zone de savane préforestière communément appelé « V » baoulé. L'objectif poursuivi est d'étudier les relations entre la baisse de la pluviométrie que l'on observe en Afrique de l'ouest (Paturel *et al.*, 1994) et les activités anthropiques, principalement la déforestation (Gornitz, 1985 ; Monteny, 1985). Il s'agit dans cette analyse sur la Côte d'Ivoire d'arriver à situer historiquement les transformations climatiques locales en rapport avec les dynamiques agricoles et démographiques. L'étude s'articule autour de 2 axes :

- ▷ le premier consiste à identifier, d'une part, les changements intervenus dans les séries pluviométriques, et d'autre part, leurs évolutions spatiales et temporelles,
- ▷ le second consiste à analyser la pression exercée sur le milieu forestier, par l'étude des migrations des populations rurales et des centres de production agricole.

Évolution de la pluviométrie dans le sud forestier ivoirien

L'étude concerne vingt-huit stations pluviométriques couvrant assez bien le milieu forestier ivoirien (Figure 1). Celles-ci ont été retenues en tenant compte du fait qu'elles présentent l'information la plus longue et la plus complète possible. Le contrôle de la qualité des données s'est fait par la méthode du vecteur régional (Hiez, 1992). Les traitements ont été principalement effectués sur les hauteurs pluviométriques annuelles des décennies 1950, 1960, 1970 et 1980.

Détection de rupture dans les séries chronologiques

Une rupture est définie comme un changement de la moyenne de la variable au sein de la série chronologique. L'identification d'éventuels accidents climatiques intervenus sur une série chronologique a été possible à partir de la mise en œuvre de tests statistiques de détection de ruptures. Les tests retenus sont : test statistique de Buishand, test de Pettitt, méthode bayésienne de Lee et Heghinian et segmentation de Hubert. Ces méthodes ont été retenues en fonction de leur robustesse (Lubes *et al.*, 1994).

Nous avons effectué les tests sur les séries chronologiques de 1950 à aujourd'hui. Nous avons fait le même traitement sur des séries plus longues en ajoutant les observations faites depuis l'origine de la station à 1950. La période d'observation des séries chronologiques peut atteindre jusqu'à 60-70 ans. Cela nous permet de juger de l'importance en intensité du changement de la pluviométrie, si il a lieu, au sein du siècle écoulé.

Le tableau 1 présente les résultats des tests en indiquant la date de rupture probable ou deux dates de rupture possibles dans le cas où les méthodes statistiques ne sont pas en accord.

L'examen des résultats montre d'une manière générale une rupture au sein de la série pluviométrique pour chacune des stations étudiées aux alentours de l'année 1970 et ce, quelles que soient les séries étudiées, courtes ou longues. Cela nous montre qu'au cours des soixante à soixante-dix dernières années, un changement net s'est produit il y a environ vingt ans. Les stations d'Abengourou et Agnibilekro qui se situent à l'est de la

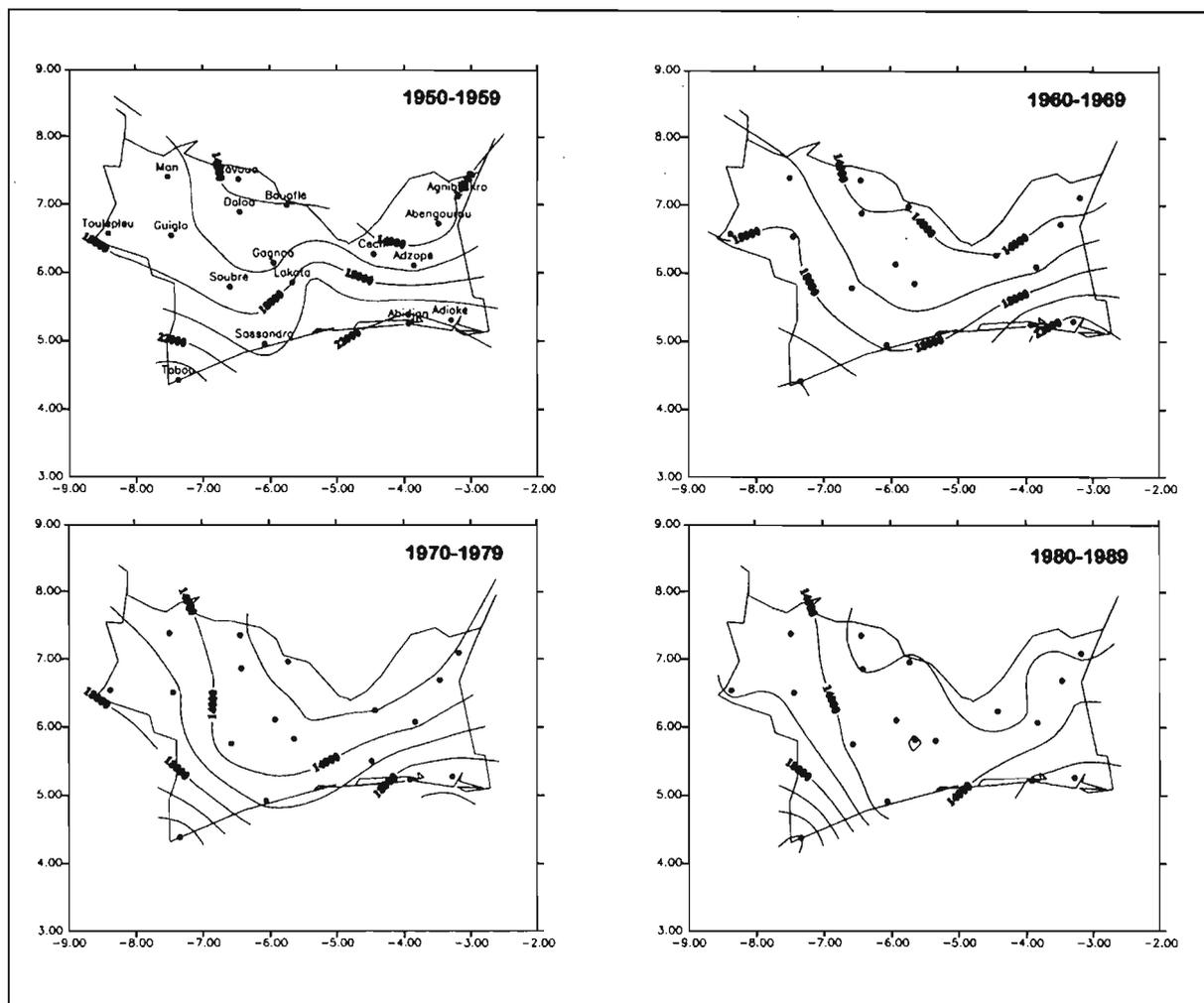


Figure 1 Évolution en Côte d'Ivoire forestière des isohyètes en 1/10 mm au cours des quatre dernières décennies.

Régions pluviométriques	Stations	Longues séries (de l'origine à 1993) Année de rupture	Courtes séries (1950 à 1993) Année de rupture
<i>Littoral - Est</i>	Abidjan	1976- 1982	1976- 1982
	Aboisso	1968	1968
	Adiaké	1982	1970-1982
	Azaguié	1976	1963-1976
	Dabou	1976	1976
<i>Littoral - Centre</i>	Sassandra	1971	1971
	Grand-lahou	1979	1979
<i>Littoral - Ouest intérieur</i>	Tabou	non	non
	Adzopé	1968	1968
	Alépé	1963	1963
	Bouaflé	1972	1972
	Cechi	1963	1963
	Divo	1958-1964	1964
	Gagnoa	non	1966
	Lakota	1970	1970
	Oumé	1976-1979	1976-1979
	Soubré	1970	1970
	Tiassalé	1969	1968 - 1969
Vavoua	1980	1980	
<i>Est</i>	Abengourou	non	non
	Agnibilekro	non	non
<i>Ouest</i>	Daloa	1963-1971	1971-1972
	Danané	1966	1966
	Man	1966	1966
	Toulepleu	1963	1963

Tableau 1 Résultats des tests de détection de rupture dans les séries pluviométriques.

zone n'ont, par contre, connu aucun changement notable de la pluviométrie annuelle. La station de Tabou aurait connu un changement que l'on peut penser moins fort que sur les autres stations puisque l'étude sur la série longue ne décèle rien.

Ce changement se traduit par une baisse de la pluviométrie depuis, donc, une vingtaine d'années. Ce phénomène s'est produit globalement autour de l'année 1970 (Yao, 1989; Quincey, 1987). Dans le détail, on note que certaines stations ont subi ce phénomène très tôt; on parlera de rupture précoce. D'autres l'ont connu plus tard; on parlera de rupture tardive.

Rupture précoce

La diminution de la pluviométrie est observée sur une période charnière allant de 1960 à 1966. Cette situation intéresse surtout le compartiment montagneux ouest du pays avec les stations de Man (1963), Danané (1966), Toulepleu (1966). Au même moment, quelques stations de l'intérieur sont touchées. Il s'agit de Divo (1964), de Cechi (1963) et d'Alépé (1963).

Rupture localisée autour de l'année 1970

La fin des années 60 correspond à une baisse des précipitations sur l'ensemble de la région intérieure de la zone d'étude. Le phénomène s'installe en 1968-1969 pour les stations d'Adzopé, Aboisso, Tiassalé et en 1970-1972 pour Daloa, Bouaflé, Lakota, Soubré, Tiassalé. Une seule station côtière est concernée: Sassandra.

Rupture tardive

Il faut attendre la fin des années 70 pour observer une baisse de la pluviométrie sur le littoral ivoirien, comme en témoignent les stations d'Abidjan (1978-1982), Adiaké (1982), Dabou (1976) et Grand-Lahou (1979). Cette situation concerne aussi les stations de Oumé (1976-79) et de Vavoua (1980), situées au nord de la zone d'étude qui échappaient, jusque là, à cette baisse notable de la pluviométrie.

Rupture non identifiée

Les tests statistiques ne détectent pas de changement notable en certaines stations. Il s'agit de la station de Tabou (région la plus arrosée de la Côte d'Ivoire) située sur le littoral, dans le coin sud-ouest et de deux stations à l'est, Abengourou et Agnibilekro.

Évolution des isohyètes au cours de la période 1950-1990

Cette analyse a pour objectif de voir l'évolution, dans le sud forestier ivoirien, du phénomène de diminution de la pluviométrie observé au cours des dernières décennies.

Au cours des quatre dernières décennies la pluviométrie annuelle a baissé de façon notable. Cela s'est traduit par un glissement continu des isohyètes vers le sud-ouest (Figure 1).

La décennie 50 est assez pluvieuse. Le sud forestier ivoirien est délimité par les courbes isohyètes 2 200 mm sur la position la plus méridionale (à la latitude de

Tabou) et 1 400 mm à l'extrémité nord (au niveau du « V » Baoulé).

La décennie suivante reste humide. Une légère diminution des quantités de pluies annuelles est tout de même observée au niveau de quelques stations.

C'est véritablement pendant les années 70 que la baisse de la pluviométrie prend une importance particulière dans la zone forestière. La quasi totalité des stations a été touchée. La zone de pluviométrie inférieure à 1 400 mm s'évase fortement et occupe près de la moitié du milieu forestier ivoirien. Cette translation vers le sud-ouest de l'isohyète 1 400 mm s'accompagne de la disparition presque totale de l'isohyète 1 800 mm. Désormais seul le littoral sud-ouest (Tabou) et sud-est (Abidjan, Adiaké) reçoivent des précipitations supérieures à 1 800 mm.

La diminution de la pluviométrie s'est encore accentuée au cours de la décennie 80. La zone de pluviométrie inférieure à 1 400 mm s'élargit encore plus et atteint le littoral centre au niveau de Sassandra. Ce régime ne s'applique pas au compartiment montagneux ouest, au littoral est et au littoral ouest.

En résumé une baisse importante des hauteurs pluviométriques annuelles a été observée sur la majeure partie du sud forestier ivoirien. On peut toutefois noter que les stations de l'ouest l'ont ressenti faiblement et que des stations à l'est ne l'ont pas ressenti.

Évolution spatiale et temporelle de l'économie de plantation en côte d'ivoire forestière

Le milieu forestier a connu au cours des années 1960 à 1980, une explosion de sa production cacaoyère et caféière qui a servi de moteur à l'ensemble de l'économie ivoirienne. Généralement peu peuplés, parfois vides d'hommes à certains endroits au moment de l'indépendance, ces espaces forestiers ont été l'objet d'un vaste mouvement de colonisation foncière. Cette situation est le fait de migrants venus des savanes ivoiriennes et des pays soudaniens limitrophes (Burkina Faso, Mali). Une économie agricole basée sur le café et le cacao, dont les succès se limitent aux gains de productivité offerts par le milieu forestier, s'est déployée. Pour contourner la baisse tendancielle de la productivité du travail liée au vieillissement des plantations, la société agraire s'est jusqu'à présent reproduite par le biais de la migration et le déplacement d'une partie de sa population sur la frontière agricole (Schwartz, 1977).

Les effets sur le milieu forestier se font sentir immédiatement et vont en s'amplifiant au fil des années. Ils se manifestent par de fortes densités de populations rurales et un accroissement subséquent de la production; elle-même liée à l'augmentation des superficies cultivées.

Évolution du couvert forestier ivoirien

L'évolution des superficies cultivées s'est faite évidemment au détriment du patrimoine forestier. La Figure 2 présente l'état du couvert forestier de 1955 et celui de 1989. La carte de 1955 a été réalisée à partir de la carte

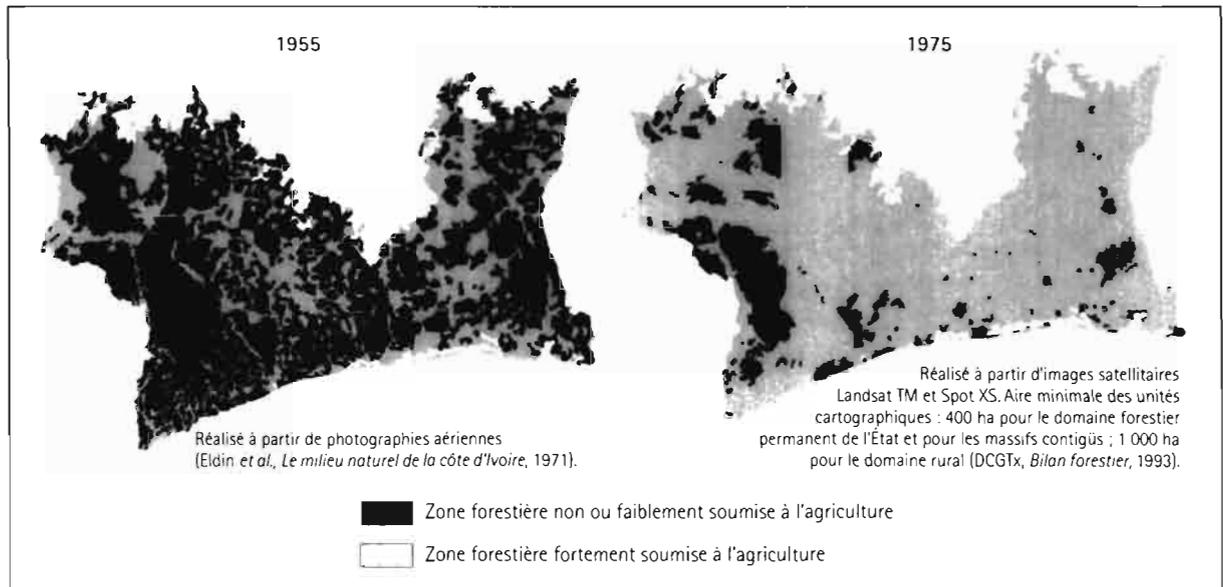


Figure 2 Évolution des massifs de forêt dense humide en Côte d'Ivoire au cours des dernières décennies.

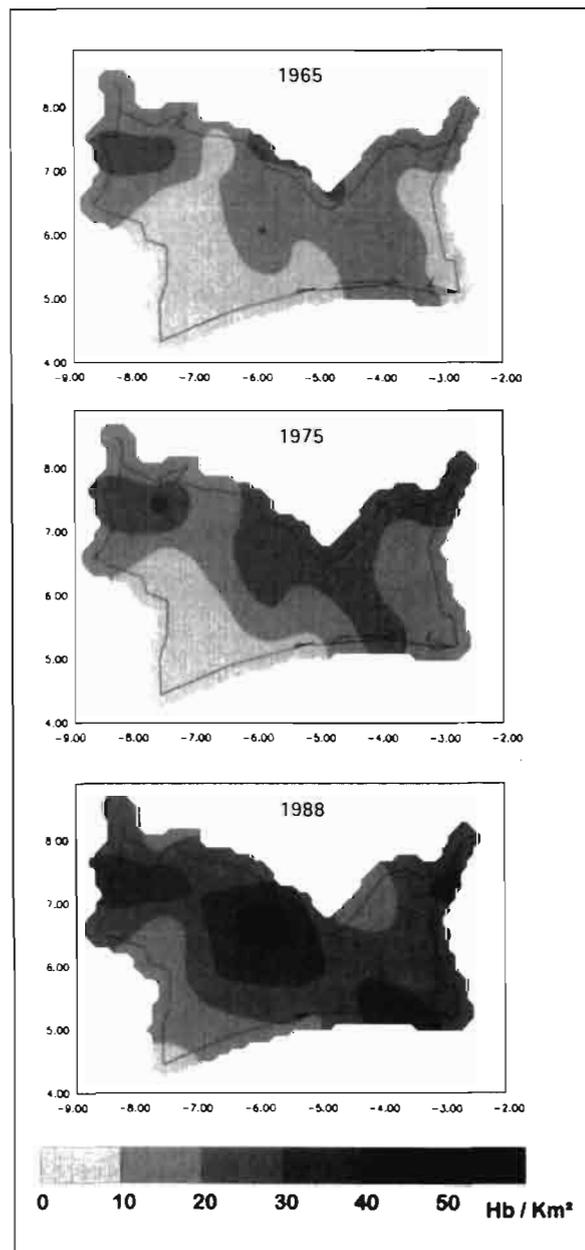


Figure 3 Migration de la population rurale en milieu forestier ivoirien au cours des dernières décennies.

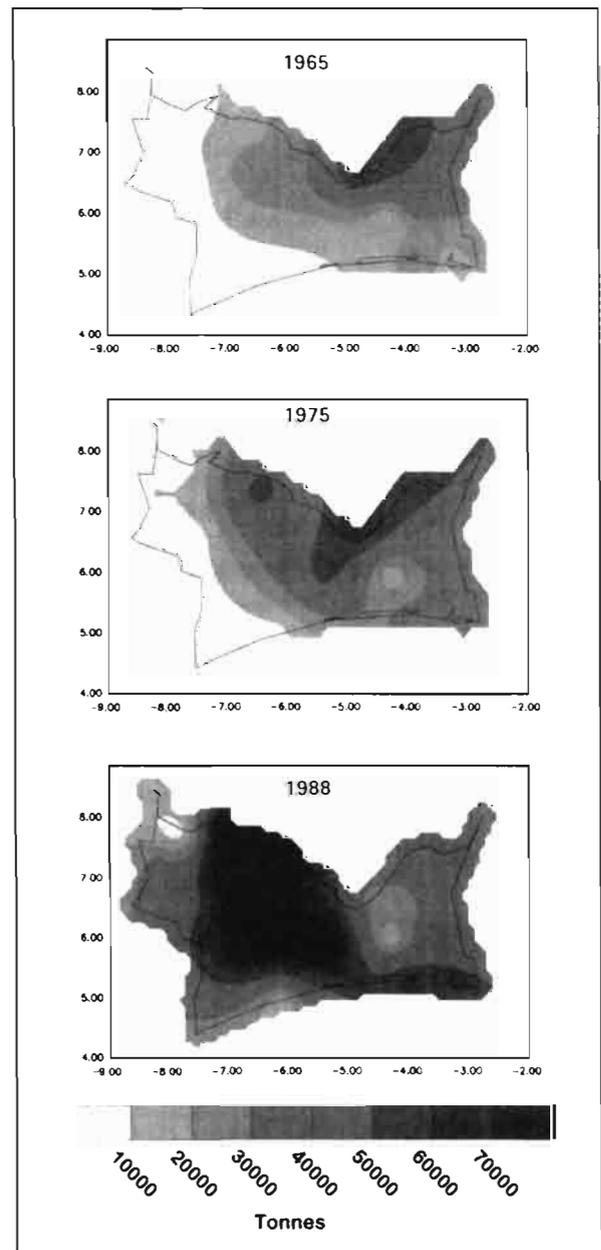


Figure 4 Déplacement du centre de gravité de la production caféière et cacaoyère au cours des dernières décennies.

de végétation de Guillaumet (*Milieu naturel de Côte d'Ivoire*, 1971). Celle de 1989 s'appuie sur le Bilan Forestier, réalisée par la DCGTx, qui est orienté vers une cartographie des forêts classées. Dans cette perspective les forêts du domaine rural n'ont été prises en compte qu'à partir d'une superficie de 1 000 ha (d'un seul tenant) contre 400 ha pour le domaine permanent de l'état. Toutefois, en partant de l'idée qu'aujourd'hui la plupart des grands massifs forestiers n'existent que sous la forme de forêts classées, cette carte peut être utilisée à titre indicatif. L'examen des cartes met clairement en évidence le très net recul des massifs forestiers en Côte d'Ivoire. Entre 1955 et 1990, la superficie totale des zones forestières non soumises à l'agriculture a régressé de 6.8 millions d'hectares, passant de 8.3 à 1.5 millions d'hectares (DCGTx, 1993). Il y a un siècle, la forêt devait avoir une superficie dix fois plus importante que maintenant (Rompaey, 1993)!

Migration des populations et des centres de production

Les Figures 3 et 4 présentent les grands mouvements de l'histoire de l'économie de plantation. Les plages de couleurs foncées indiquent respectivement une forte densité de population et une production caféière et cacaoyère importante.

Jusqu'en 1965, l'immigration de la force du travail pour la culture du café et du cacao se fait en priorité dans le quart sud-est du pays. Les densités de population rurale comptent parmi les plus fortes. L'accroissement de la population y est considérable, plus de 5 % l'an. Cet apport démographique permet ainsi à cette région de connaître un décollage économique très rapide. La densification et l'augmentation spectaculaire de la production qui s'en est suivie se traduisent par un défrichement systématique. Dans cette région, le comportement des planteurs face à la forêt peut se structurer en 3 phases (Schwartz, 1977). Dans un premier temps, la forêt étant disponible, les chefs d'exploitation se sont appropriés la terre, de façon anarchique. Dans un deuxième temps, la forêt commençant à disparaître, les planteurs ont fait pression pour faire déclasser celle qui subsistait (dans le temps ils remettaient en activité d'anciennes plantations à l'abandon et ils s'installaient délibérément dans les forêts classées). Enfin, avec l'épuisement des terres, la seule solution pour avoir accès à la forêt est l'exode en direction des contrées voisines, soit plus au sud.

Au cours des années 70, l'activité agricole bascule vers d'autres territoires. Le mouvement migratoire se poursuit, mais de plus en plus en direction du centre-sud et centre-ouest. Les densités de population rurale sont les plus élevées en ce moment. On y note en effet une augmentation de la population entre 1965 et 1975, soit plus de 5 % l'an. Cela s'est traduit par un rythme accéléré de la mise en exploitation de ces régions au cours de cette période. À cette époque dans le centre-est, le niveau des productions se stabilise, à cause de l'épuisement des terres.

Les années 80 correspondent à une tendance à l'homogénéisation des densités dans la zone forestière. Cette observation exprime la généralisation du système de

l'économie de plantation dans le pays forestier. La région du sud-ouest constitue le dernier espace forestier qui était en 1975 encore peu investi par l'économie de plantation. En effet, il y a quelques années, cette partie du pays était une région sous-peuplée.

Aujourd'hui le flot migratoire, le dynamisme pionnier de ces populations allochtones, l'absence de contraintes foncières apparaissent comme des éléments décisifs capables de diffuser rapidement les plantations caféière et cacaoyère. Les productions qui étaient quasi nulles jusqu'en 1975, se situent à partir de cette date à des niveaux très importants.

Le système de l'économie de plantation s'est donc déroulé en plusieurs phases. La mise en valeur de la zone forestière s'est faite d'abord dans les régions du centre-sud et de l'est. Elle s'étend par la suite vers le sud, vers l'ouest, puis vers le sud-ouest (Ronan, 1993).

Conclusion

On peut noter un certain parallélisme dans les observations faites sur les dernières décennies :

- ▷ la densification et l'augmentation spectaculaire de la production agricole s'accompagnent d'une diminution brutale du couvert végétal. Les paysans entament aujourd'hui les derniers grands espaces de forêts primaires du pays et commencent à « grignoter » ailleurs les dernières réserves forestières.
- ▷ les grands mouvements migratoires de l'histoire de l'activité agricole se superposent au schéma de l'évolution de la pluviométrie.
- ▷ le déplacement de la production cacaoyère et caféière suit le glissement des isohyètes au cours des dernières décennies, du centre-est vers le centre-ouest et le sud-ouest de la Côte d'Ivoire.

Les phénomènes de déforestation, de densification de la production agricole et de diminution de la pluviométrie sont très certainement intimement liés. Mais ces liens de cause à effet ne sont pas tous clairement discernables.

Références

- Eldin, M. ; Guillaumet, J. F. ; Adjonohoun, E. ; Avenard, J. M. ; Girard, G. ; Sircoulon, J. ; Touchebeuf, P. ; Perraud A. *et al.*, 1971. *Le milieu naturel de Côte d'Ivoire*. Édition ORSTOM, 391 p.
- DCGTx. 1993. *Développement rural et préservation de l'environnement forestier : enjeux et perspectives en zone de forêt dense*. DCGTx, 139 p.
- Gornitz, V. 1985. A survey of anthropogenic vegetation changes in West Africa during the last century-climatic implications. *Climatic changes*, 7, 285-325.
- Hiez, G. *et al.* 1982. *Méthode du vecteur régional*. ORSTOM, manuel d'utilisation.
- Lubes, H. 1994. *Caractérisation de fluctuations dans une série chronologique par applications de tests statistiques : étude bibliographique*. ORSTOM-Iccare, 3, 20 p.
- Monteny, B. 1987. Contribution à l'étude des interactions végétation-atmosphère en milieu tropical humide. Thèse de doctorat d'État, Université de Paris-Sud, 170 p.

- Paturel, J. E. ; Servat, E. ; Kouamé, B. ; Boyer, J. F. 1995. Manifestation de la sécheresse en Afrique de l'ouest non sahélienne, cas de la Côte d'Ivoire, du Togo et du Bénin. *Sécheresse*, 6, 95-102.
- Quencey, P. 1987. Évolution de la pluviosité dans le Sud ivoirien. *Cultures et forêt*, 2, 9-13.
- Rompaey, R. S. A. R. van, 1993. The regional gradient forest in Liberia and Côte d'Ivoire. Thèse de doctorat, Université de Wageningen, département de foresterie, p. 17-30.
- Ronan, B. 1994. La dynamique des populations rurales et le développement du système d'économie de plantation. Les éléments d'une approche historique et géographique. *GIDIS-CI*, 7, 27-66.
- Schwartz, A. *Le dynamisme pionnier dans le sud-ouest ivoirien et ses effets sur le milieu forestier*. Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre Mer avec la collaboration de l'Université Nationale de Côte d'Ivoire (IGT et IES) et l'Université de Paris, 209 p.
- Yao, R. 1989. Les changements climatiques en Côte d'Ivoire : tentative d'explication et esquisse de solution. *Séminaire d'agroclimatologie et bioclimatologie*, 10 p.

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