

42

Originalité climatique de la zone de contact forêt-savane au Cameroun déterminées par les données conventionnelles et satellitales

MAURICE TSALEFAC, JEAN-PAUL LAHUEC, BERNARD GUILLOT, BÉATRICE LENGUE FOBISSIE, JEAN-BERNARD SUCHEL

Introduction

L'évolution des écosystèmes dans la zone de contact forêt-savane est depuis très longtemps au centre des préoccupations de la plupart des chercheurs. La présente étude se propose de faire ressortir les caractéristiques climatiques générales de la zone de contact au Cameroun en s'appuyant sur les données conventionnelles et sur les données de convection et de températures radiatives du satellite MÉTÉOSAT.

Caractéristiques physiques générales de la zone de contact forêt-savane au Cameroun

La zone de contact forêt-savane au Cameroun correspond à un vaste domaine compris entre le sixième et le quatrième degré de latitude nord, et entre le onzième et le seizième degré de longitude est (Figure 1). Elle appartient à la partie septentrionale du plateau sud-Camerounais, ensemble de reliefs constitués de formations précambriennes, autrefois vigoureusement plissées puis arasées par l'érosion (Figure 2). Ainsi s'est mise en place une surface subhorizontale où les altitudes oscillent le plus souvent entre 600 et 900 m, s'abaissant progressivement en moins de 350 m en direction du sud-est. La surface est très vallonnée dans le détail, car le réseau hydrographique y est ramifié à l'extrême. Des reliefs résiduels granitiques s'élevant parfois à plus de 1 200 m l'accidentent. Ces irrégularités se multiplient d'est en ouest à tel point que la frange occidentale du plateau prend un aspect réellement montagneux. Cette bordure montagneuse du plateau constitue ici une limite naturelle à

la zone de contact forêt-savane. Elle se prolonge vers le nord par le massif de Ngoro et par les rides appalachiennes de la région de Bafia-Ndom-Ndikiniméki. La zone d'étude se déploie ainsi principalement dans le bassin de la Sanaga, axe principal de drainage du plateau sud-Camerounais. Dans sa partie moyenne, elle s'élargit en une vaste dépression d'altitude modeste qui entaille profondément la bordure soulevée du socle.

Les traits originaux du climat

Ce relief inégal du grand plateau méridional suffit à diversifier les aspects du climat. En dehors des secteurs les plus déprimés, l'effet de l'altitude sur les températures est déjà très sensible. L'aggravation de la rugosité du relief du côté d'où vient la mousson, contribue beaucoup à étendre l'aire de fortes précipitations atlantiques assez loin vers l'intérieur, en suscitant dans le détail des phénomènes d'opposition des versants très significatifs. Bien que les grandes vallées aient en général une pluviométrie relativement déficitaire, elles facilitent par leur orientation la propagation des courants. En juillet-août lorsque l'activité de la mousson est maximale sur les régions littorales, la bordure du plateau se comporte en véritable barrière climatique entre le domaine des fortes pluies et le domaine subéquatorial intérieur où règne alors la petite saison sèche marquée par la prédominance de l'air austral stable.

Dans l'ensemble de la zone d'étude, la forêt ombrophile paraît avoir quelque peine à se maintenir là où la pluviosité est inférieure à 1 500 mm/an et le nombre de mois écologiquement secs supérieur à deux ou trois

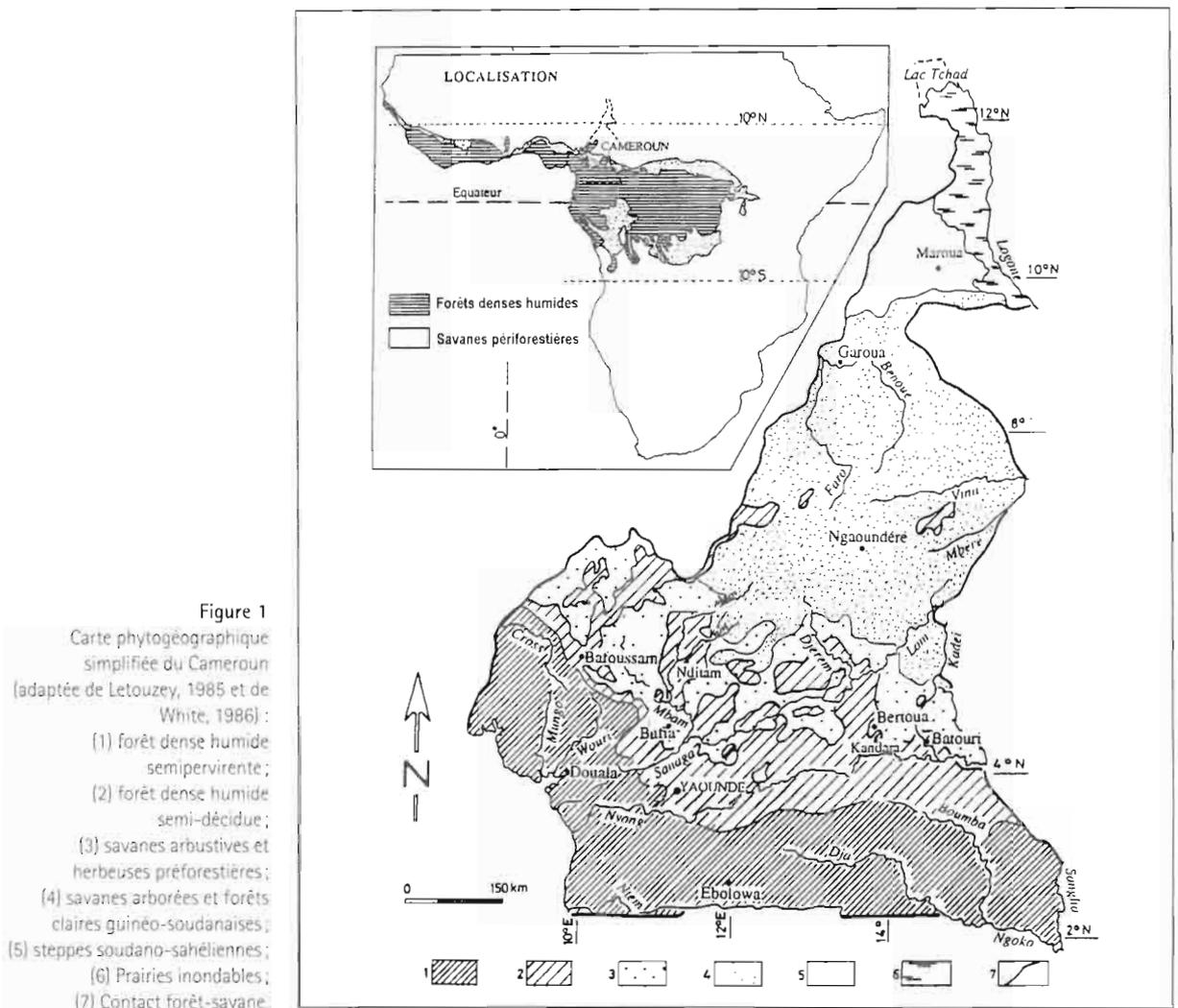


Figure 1
Carte phytogéographique simplifiée du Cameroun (adaptée de Letouzey, 1985 et de White, 1986) :

- (1) forêt dense humide sempervirente ;
- (2) forêt dense humide semi-décidue ;
- (3) savanes arbustives et herbeuses préforestières ;
- (4) savanes arborées et forêts claires guinéo-soudanaises ;
- (5) steppes soudano-sahéliennes ;
- (6) Prairies inondables ;
- (7) Contact forêt-savane.

(Figure 3). L'une des principales avancées de la savane vers le sud correspond au bassin de la moyenne Sanaga en amont du confluent du Mbam, dans un contexte où les précipitations moyennes annuelles se réduisent à moins de 1 400 mm, et où on compte quatre mois secs. Plus à l'est, de Bertoua en RCA, et de Bertoua à Doumé et même au-delà de la Kadéï, la baisse de la pluviométrie jusqu'à moins de 1 500 mm/an s'accompagne de l'existence de vastes savanes. Plus au sud, un îlot de vaste savane dépasse le quatrième parallèle un peu au nord d'Akonolinga où la hauteur de la pluviométrie annuelle n'atteint pas 1 500 mm/an.

La zone d'étude correspond donc à un domaine de pluviosité peu différenciée. Le secteur de mosaïque forêt-savane au sud de l'Adamaoua se caractérise par des valeurs de pluviosité faible (1 500 mm/an), s'abaissant même à moins de 1 400 mm dans la cuvette de la moyenne Sanaga : Nanga-Eboko 1 585 mm, Batare-Oya 1 499 mm, Batouri-ville 1 434 mm). Au nord, sur le plateau de l'Adamaoua, les précipitations remontent à 1 600 mm/an, voire même 1 700 mm. Cette augmentation des précipitations par rapport à la zone précédente est la marque propre du relief et de l'altitude.

Le nombre de jours pluvieux sur l'ensemble du domaine se maintient entre 150 et 120 jours : (Lomé 147 jours, Nanga-Eboko 133 jours, Tibati 150 jours) avec une évolution spatiale qui rappelle celle de la pluviométrie.

Il faut souligner toutefois que les principales avancées de la savane vers le sud, celles de la moyenne Sanaga et du bassin de la Kadéï, correspondent à des revêtements de sols pauvres, sableux ou cuirassés. Tout cela rend complexe l'interprétation des faits.

Quoiqu'il en soit, bien que les aires de faibles pluviosités coïncident avec les avancées de la savane, il faut reconnaître que si de nos jours les études indiquent un recul de la savane au profit de la forêt, cela tend à montrer que le climat joue un rôle moteur au profit de la forêt.

Par son appartenance au domaine subéquatorial, la zone de contact connaît quatre saisons : deux saisons des pluies et deux saisons sèches (Figure 4). En effet, la petite saison sèche d'été, qui s'affirme nettement dans les régions forestières du sud-ouest, s'insinue très au nord à l'abri des crêtes montagneuses occidentales (Ndikiniméki au nord-est du massif de Ngambé n'enregistre que 84 mm en juillet, 116 mm en août). Cette petite saison sèche s'efface quelque peu en direction de l'est traduisant ainsi la dénaturation progressive de l'alizé austral entraîné dans le courant d'ouest et rendu instable par réchauffement sur le continent. Le tracé des isohyètes suggère une certaine canalisation par les grandes vallées : moyenne Sanaga, axe Nyong-Doumé-Kadéï qui retarderait localement l'évolution. Mais il est certain que la disposition générale du relief vis-à-vis du flux de mousson

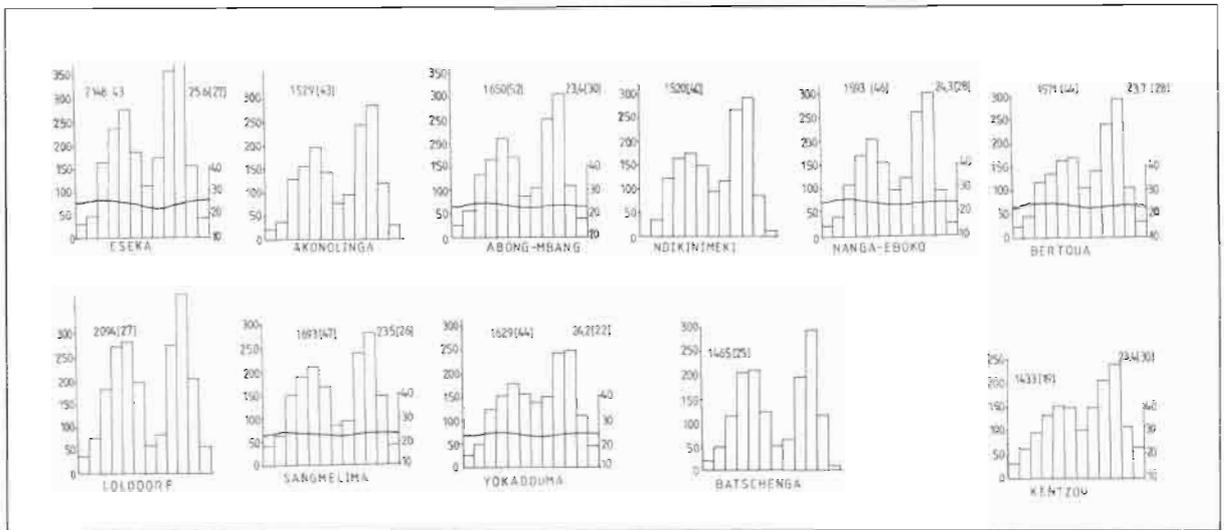


Figure 4 Régime des précipitations dans la zone de contact forêt-savane au Cameroun.

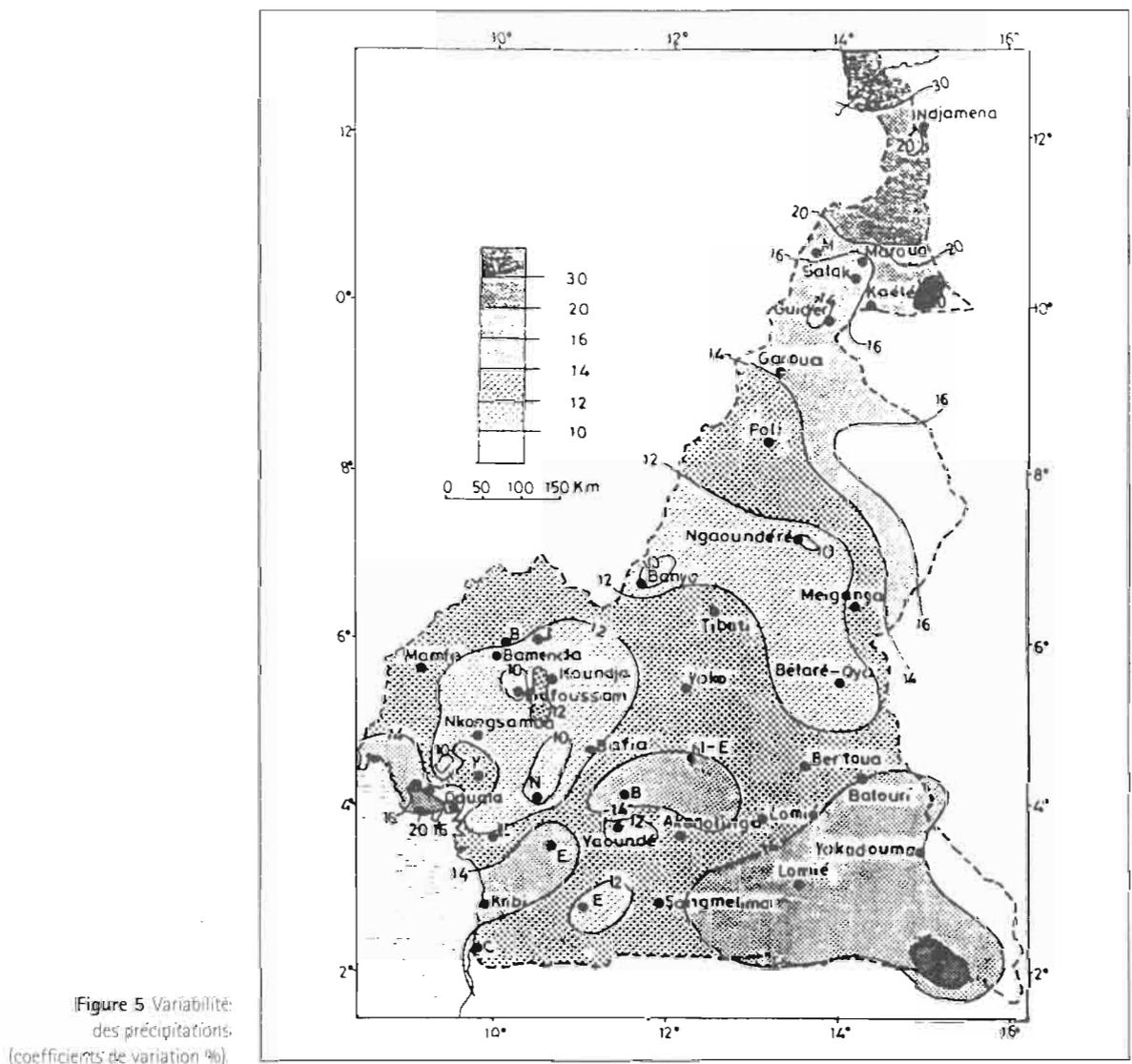


Figure 5 Variabilité des précipitations (coefficients de variation %).

est susceptible en elle-même au même type de répartition par le biais du mécanisme de foehn. Le contraste avec l'empire de la mousson n'en est que plus saisissant. Le rebord du plateau sud-camerounais de la baie de Panavia au bassin du Mbarn prend ainsi toute sa signification comme frontière climatique. En quelques dizaines

de kilomètres, on plonge dans le domaine des pluies tenaces et pénétrantes. Evodoula, à l'abri des dernières lignes de crêtes qu'entaille la Sanaga, ne recueille que 48 mm d'eau en juillet et 62 mm en août. À 67 km plus à l'ouest, Ngambé, dans sa haute vallée s'ouvrant au flux de mousson, en est déjà à 340 et 517 mm.

Si on considère à présent le nombre de mois pluvieux ou secs, référence faite à l'indice de Gaussen : $p = 2t$ (ou « p » représente les précipitations et « t » les températures), on se rend compte que la carte qui en dérive présente de nombreuses analogies avec la carte de la pluviosité moyenne annuelle dont elle accentue de façon caricaturale certains traits. L'axe des hautes terres occidentales ressort avec vigueur, laissant apparaître *a contrario* deux zones déficitaires correspondant respectivement à la plaine du nord et la partie septentrionale du plateau sud-Camerounais à mosaïque forêt-savane (Figure 3). On ne compte en moyenne que quatre mois très pluvieux à Meïganga, cinq à Tibati, six à Banyo. Ainsi, de part et d'autre de l'Adamaoua s'opposent sans ambiguïté le climat tropical à saison pluvieuse et à saison sèche alternée et le climat subéquatorial et équatorial à deux saisons pluvieuses séparées par deux saisons sèches d'inégale importance. L'élément le plus intéressant est la petite saison sèche des régimes du sud dont l'ampleur varie dans de fortes proportions. Il y a lieu de bien faire la distinction entre le domaine où la masse d'air australe anticyclonique stable et fraîche est encore très nettement individualisée et celui où on n'a plus affaire qu'à une masse d'air dégénérée sur les immensités forestières du centre-sud et du sud-est. À l'ouest l'enchevêtrement entre le domaine de mousson et celui du régime subéquatorial estompe le fléchissement estival des pluies et lui substitue un paroxysme d'autant plus puissant que l'orientation est favorable. Au sud, l'étalement des pluies dans l'année est bien le trait spécifique des régimes méridionaux d'affinité équatoriale même s'il n'a pas partout la même ampleur. Il s'accroît manifestement d'ouest en est.

L'étude de variabilité des précipitations (Figure 5) indique que cette dernière tend à s'accroître dans les zones de transition entre deux types de régimes pluviométriques. Le phénomène traduit un conflit d'influences au bilan inévitablement inégal d'une année à l'autre. En effet, les deux rémissions pluviométriques saisonnières qui sont la marque du rythme subéquatorial traduisent en fait dans les deux cas, la position marginale de la zone concernée eu égard aux processus propres à engendrer ou à empêcher la pluie. En hiver, ces latitudes peuvent subir tour à tour l'effet de rentrée de mousson propice à l'activité pluvio-orageuse ou celui de puissantes décharges boréales imposant momentanément le rude joug de l'harmattan avant de susciter le cas échéant un retour en force des précipitations. En été elles connaissent aussi bien des intermèdes de pluies intenses liées à des lignes de grains que des séquences parfois prolongées de temps stables dues à un débordement de l'alizé austral anticyclonique. La variabilité la plus forte concerne la saison sèche hivernale : la pluviométrie de décembre et même de janvier peut dépasser occasionnellement 100 mm à Batouri, à Ndikiniméki, à Doumé, etc. En revanche, nulle part on n'a observé une absence complète des précipitations en juillet ou en août ; les extrêmes de ces deux mois vont de 10 mm à 200 mm/mois dans le bassin de la Kadéï. L'irrégularité estivale s'exprime plus particulièrement par l'existence ou non selon les années de périodes d'interruption pro-

longée des précipitations. Ainsi, la zone de contact forêt-savane où s'affirme avec vigueur la petite saison sèche d'été est entourée d'une sorte de croissant de forte variabilité relative au contact à la fois de la zone soudanienne au nord, de l'empire de la mousson au nord-ouest, et de l'immense domaine continental où le rythme bimodal tend à s'effacer à l'est.

La tendance nette au déficit pluviométrique qu'on observe dans la zone de contact comparativement aux zones qui l'encadrent au nord au sud et à l'ouest est d'abord redevable au relief. Il est sûr que la topographie de cuvette et l'abaissement important de l'altitude par rapport aux hautes terres voisines favorisent l'échauffement et l'évolution dynamique diurnes. De fait, ces dépressions équatoriales et singulièrement celle de la moyenne sanaga s'individualisent comme des régions relativement chaudes : les températures moyennes annuelles ne descendent guère en dessous de 24 °C et excèdent localement 25 °C. Les fortes chaleurs se font encore plus pesantes en février-mars pendant lesquelles les moyennes des maxima peuvent dépasser 31 °C, voire 32 °C.

De la sorte l'ensemble du domaine constitue avec l'extrême sud-est du territoire les parties les moins tempérées du plateau sud-camerounais.

Ainsi deux types climatiques régionaux se distinguent à l'intérieur du domaine : le climat de cuvette abritée d'affinité océanique qui caractérise la dépression de la moyenne Sanaga et du Mbam inférieur à l'est des bourrelets montagneux qui le séparent des plaines côtières. Il est caractérisé par des précipitations modestes et de fortes chaleurs. Le bassin de la Kadéï se caractérise par un climat continental de nuance continentale marqué par une plus grande fréquence de la brume sèche une pluviosité tout à fait honorable alternant avec des séquences de sécheresse sévère. Tout cela confirme une forte variabilité des types de temps expression d'un climat aux évolutions brutales de style continental. L'étude des champs convectifs confirme en affinant les dispositions précédentes.

Une zone essentiellement déficitaire sur le plan convectif

La situation aux mois de décembre, janvier et février

L'ensemble du territoire camerounais se caractérise par des taux de convection bas : 0 %-6 %. À partir de 7 °N vers le nord du pays, le ciel est complètement dégagé de nuages froids sur la carte de décembre (Figure 6). Cette limite se situe pratiquement à 6 °N sur la carte de janvier mais remonte à 8 °N sur la carte de février. Ceci indique que la zone de convergence intertropicale dans son mouvement nord-sud atteint bien sa limite méridionale en janvier et remonte immédiatement après. Au-delà de ce mouvement, ce qui est intéressant sur les trois cartes, c'est l'allure des iso-valeurs de convection : les trames 3 %, 2 % et 1 % de convection passent à la limite méridionale des hautes terres du Cameroun après un décrochement vers le sud bien net sur le méridien 10 °E, et ne

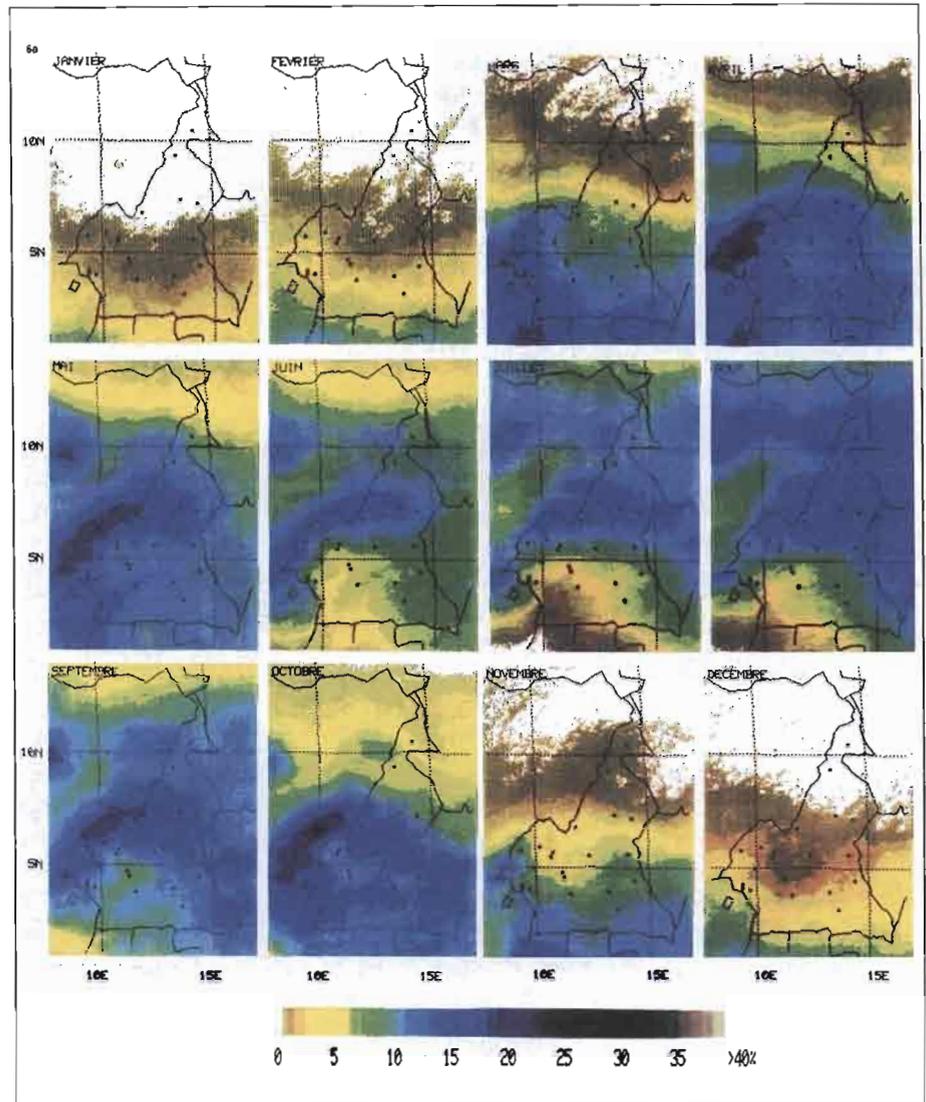


Figure 6 Nuages à sommet froid ($T < -40^{\circ}\text{C}$) en % du nombre d'images traitées (Orstom, Lannion, logiciel Triskel).

remontent vers le nord que plus à l'est au niveau de la longitude 15°E . Ce décrochement vers le sud, par rapport au dessin zonal dont on voit les bouts de part et d'autre du territoire camerounais notamment sur le Nigeria et Centrafrique à $7-8^{\circ}\text{N}$, montre bien que les hautes terres du Cameroun central influencent l'évolution de la zone de convergence intertropicale. Elles la retiennent plus au sud que sur les pays voisins permettant ainsi à l'air sec saharien de sévir pendant plus longtemps sur plus des trois cinquièmes du pays et donc anormalement sur la zone de contact forêt-savane. Les deux types de temps qui prévalent sur l'ensemble du territoire camerounais (le type A ou anticyclonique lié à l'harmattan — moins de 1 % de convection — et le type 2A (2-4 %), qui est une zone de transition encore marquée par la présence de la brume sèche et une activité orageuse diffuse accompagnée de quelques pluies) sont de nature à favoriser la sécheresse et les feux de brousse dans cette zone de contact.

La situation en mars et en novembre

Elle correspond à une situation d'intersaison. En mars, la zone de convergence intertropicale continue sa remontée vers le nord, alors qu'en novembre, on assiste à une situation contraire. Mais dans les deux cas, seule

une infime partie du pays au nord de 11°N bénéficie encore d'une faible convection.

Sur la carte du mois de mars, la zone d'occurrence variant entre 1 % et 4 % est relativement étroite et disposée suivant une orientation légèrement SE-NW. Sa limite sud se situe à $7^{\circ}5'\text{N}$ sur le méridien 10°E à 7°N sur le méridien 15°E . Les plages comprises entre 6 % et 12 %, assez rétrécies sur le Nigeria, se déploient largement à l'intérieur du Cameroun. En effet, après avoir traversé la frontière Nigeria-Cameroun aux environs de $6,5^{\circ}\text{N}$, sa limite sud passe à l'est de Fouban dans la plaine Tikar, suit pratiquement la vallée du Mbam, descend jusqu'à Yaoundé qu'elle dépasse légèrement à l'est, avant de longer la latitude de Lomié jusqu'en Centrafrique où elle remonte jusqu'à 5°N . Au sud de cette limite, la zone de forte convection (12-20 %) se déploie sur le littoral du pays et pousse une apophyse jusqu'à $6,5^{\circ}\text{N}$ sur la longitude 10°E . Elle couvre également la zone forestière au sud d'une ligne passant par Yaoundé-Lomié-Yokadouma. On reconnaît là une adaptation de la convection aux principaux obstacles orographiques et notamment aux reliefs et escarpements côtiers qui bordent les plateaux de l'intérieur. L'orientation nord-sud du trait de côte se conjugue aux escarpements et reliefs précités pour déterminer l'allure

méridienne des amas convectifs sur toute la côte camerounaise. Dès que s'estompe cette double influence, la bande de forte convection tend à redevenir zonale comme en Afrique occidentale, avec toutefois cette différence que les amas convectifs générés par la masse d'air équatorial la font remonter jusqu'à 5° N.

Sur la carte de novembre, les plages 6-12 % occupent souverainement la forêt camerounaise jusqu'à 4-5° N, c'est-à-dire jusqu'à la limite sud de la zone de contact forêt-savane. L'apophyse constaté sur la carte de mars au niveau du méridien 10° E reste, avec un îlot de forte convection sur le mont Cameroun. Toutefois, au contraire de la carte de mars, la zone correspondant aux trames 6-12 % s'est rétrécie entre Mbanyo-Yaoundé et Bétaré-Oya, donnant ainsi l'occasion à la zone de moins de 1 % de convection de s'avancer un peu plus vers le sud.

Que retenir de tout cela ?

Nous avons donc en début de saison des pluies une zone de convergence avec deux branches nettes se recoupant en V sur le Cameroun méridional. Elle révèle un cheminement rapide de la mousson vers l'intérieur du pays suivant l'axe de la Dorsale camerounaise, pénalisant relativement les plateaux intérieurs à mosaïque forêt-savane. On retrouve des dispositions quasi-semblables sur la carte de novembre, avec cette fois une masse d'air continental beaucoup plus conquérante sur les plateaux intérieurs, et — toujours — une mousson persistante sur les hautes terres et donc sur les limites du domaine.

La situation en avril et en mai

Elle montre, s'il en était encore besoin que la Dorsale Camerounaise reste l'axe privilégié du cheminement de la mousson vers l'intérieur du pays, de sorte qu'il se crée au nord du plateau sud-camerounais, c'est-à-dire dans la zone de contact forêt-savane un déficit convectif par rapport aux régions environnantes. On voit très bien comment l'apophyse de forte convection se déploie en arc de cercle conformément à la morphologie de la Dorsale Camerounaise et rejoint la branche méridionale du V des cartes de mars et de novembre, dans un mouvement tournant dans le sens des aiguilles d'une montre sur la carte du mois d'avril. Ainsi s'isole la zone déficitaire à laquelle nous faisons allusion tantôt.

La situation en juin, en juillet et en août

Les dispositions notées sur les cartes précédentes se maintiennent, avec cette fois l'entrée en jeu d'un élément nouveau : c'est que le cœur de la convergence est bordée par deux zones de faible convection. La zone de faible convection méridionale, balaie le littoral et s'insinue jusqu'au cœur du plateau sud-camerounais. Si, au sud de Yaoundé, la forêt ombrophile connaît ce déficit convectif pour la première fois, au nord, la zone de contact forêt-savane en est victime pour une deuxième fois depuis la translation vers le nord de la zone de convergence. En revanche, la dorsale des hautes terres en est une fois de plus épargnée. Cette situation correspond aux types de temps 2D, responsables de la petite

saison sèche du plateau sud-camerounais. La faible convection est liée à la subsidence anticyclonique entretenue par l'alizé austral, et par les *upwelling* intenses en cette période de l'année dans le golfe de Guinée.

La situation aux mois de septembre et octobre

Le mois de septembre montre le recul du déficit méridional et l'installation souveraine de la mousson au sud de 8° N. Dans ce mouvement de retrait nord-sud, le relief continue de mettre en exergue le maximum convectif de l'axe des hautes terres, et les secteurs de faible convection, correspondant aux dépressions topographiques, ressortent clairement. La zone de contact forêt-savane fait figure de parent pauvre, même dans ce contexte de forte convection généralisée. Les types de temps correspondant à cette période de l'année sont liés à une mousson très épaisse donnant lieu à des pluies abondantes et de longue durée sous un ciel maussade.

De tout ce qui précède, il apparaît que les hautes terres de l'ouest du Cameroun sont un domaine privilégié de forte convection. Celle-ci s'y installe en maître dès le début de la saison des pluies, et ne les quitte que plus tard en fin de saison, quand les régions situées à la même latitude, mais plus à l'intérieur du pays, sont déjà livrées au souffle chaud et sec de l'harmattan. Si pendant l'hiver boréal elles marquent la limite sud de l'influence de l'alizé continental, en juin, juillet et août, elles bloquent l'alizé austral dans sa progression vers le nord. Les offensives de ces deux masses d'air sont cependant susceptibles de créer dans la région des déficits convectifs saisonniers pouvant entraîner de forts déficits pluviométriques.

Ainsi, les champs convectifs mensuels permettent de mieux comprendre l'organisation des types de temps sur le territoire camerounais. On retrouve *grosso modo* les différentes zones de temps reconnues et leur extension relative. Le relief constitue cependant un élément perturbateur fondamental qui n'autorise pas aisément la zonalité des phénomènes climatiques tels qu'on les observe ailleurs en Afrique occidentale. Les versants et domaines sous le vent de ces reliefs et donc la zone de contact forêt-savane et les hautes cimes subissent, même en pleine saison des pluies les assauts de l'alizé continental. Pendant les périodes de faible ampleur de mousson, les hauts plateaux du Cameroun central sont constamment balayés par des vents secs et violents qui cisailent les têtes des nuages cumuliformes qui se forment sur les versants méridionaux et occidentaux de la dorsale des hautes terres. C'est d'ailleurs cette protection orographique qui permet à la mousson de contourner cette dorsale dans le sens des aiguilles d'une montre et de mouiller quasi constamment ses versants nord alors que les versants orientaux sont dominés par le souffle chaud et sec de l'harmattan. Ainsi s'explique en partie la forêt congo-guinéenne et les savanes congo-guinéenne de transition qu'on observe sur les escarpements de la dépression de la Donga au nord de la dorsale et la mosaïque forêt-savane de ses versants orientaux.

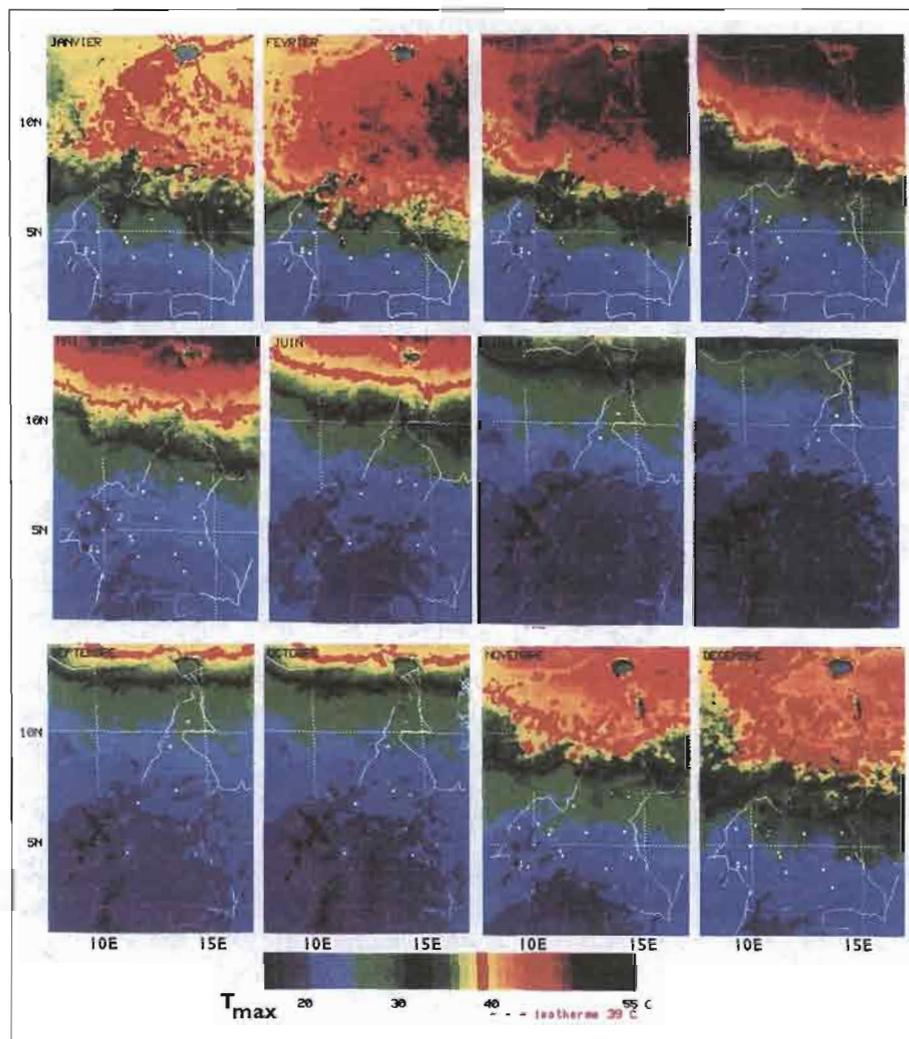


Figure 7 Température maximale de surface au Cameroun. Moyennes de 1986-1994 (Orstom, Lannion, logiciel Triskel).

Les champs moyens mensuels de température de surface

La situation en janvier, février et mars

Les cartes montrent la division du pays en deux grandes zones bien distinctes de part et d'autre de la limite septentrionale du plateau de l'Adamaoua (Figure 7). La zone nord plus chaude (couleur jaune à marron foncé) correspond au nord du pays dominé par le flux chaud et sec de l'harmattan : la température varie entre 39°C et 50°C. Le front thermique à 39°C est discontinu et on remarque qu'il est plus au sud qu'en janvier. Les isothermes 30-31°C matérialisés par les tons verts sombres marquent véritablement les limites du domaine sec. On constate alors que toute la Dorsale Camerounaise est drapée par le flux chaud et sec de l'harmattan qui dessine clairement ses contours. Les isothermes 30-31°C suscités passent aussi bien sur la carte de janvier que sur celles de février et de mars, au sud des hautes terres. De la cuvette de Mamfe, ils contournent les massifs du Manengouba, du Koupe du Nlonako, remontent par la vallée du Mbam, passent par le sud du plateau de l'Adamaoua pour ressortir à l'est du pays au niveau de Batouri. La limite septentrionale de la trame bleue marque aussi la limite nord de la forêt.

La carte du mois d'avril montre qu'une fois la limite méridionale de la Dorsale Camerounaise traversée, les bandes thermiques adoptent une disposition zonale sur le plateau de l'Adamaoua qui efface les sinuosités remarquées sur les cartes précédentes. Leur avancée est cependant retardée vers l'est du pays, en raison vraisemblablement de la moindre hardiesse de la dorsale qui permet au régime d'est de sévir encore sur la région.

Les cartes des mois de mai et juin montrent clairement qu'une fois l'Adamaoua franchi, la progression des bandes thermiques vers le nord devient très rapide. La zone de fortes températures (+ 39°C) s'est considérablement réduite. Au sud de la limite (30-31°C) les températures plus fraîches indiquent que la saison des pluies est déjà très bien installée. À cette époque de l'année, où la mousson est partout présente sous ces latitudes, les formations végétales présentent la même signature thermique que la surface de la mer.

Les cartes de juillet et d'août

Ces cartes montrent en effet que tout le pays baigne dans une atmosphère humide telle que le montrent les températures fraîches un peu partout. Dans ce contexte d'humidité généralisée les zones basses comme la plaine Tikar s'individualisent malgré tout. Il est intéressant de remarquer que la zone encre que l'on peut définitivement considérer comme sous influence de

l'alizé austral ne déborde que très peu la limite méridionale de la dorsale des hautes terres indiquant clairement que dans le contexte camerounais, cet axe de hauts reliefs constitue une limite climatique fondamentale. Ceci ne fait que confirmer ce que suggéraient déjà les cartes de convection.

Les situations en septembre et en octobre

Elles sont pratiquement identiques. Le front à 39 °C refait son apparition à la limite nord du lac Tchad. Tout le pays reste dominé par la mousson humide. Le fait saillant, c'est que la zone de température entre 18 et 19 °C s'effiloche considérablement dans sa frange nord. Ce qui est normal puisque le FIT a engagé son recul vers les latitudes méridionales. On voit bien que cette désintégration de la trame 18-19 °C se fait de l'intérieur du pays vers la côte, permettant aux hautes terres de se comporter en dernier rempart. Sur le plateau de l'Adamaoua, les reliefs isolés se comportent de la même façon et font figure d'îlots frais fragiles en face de l'avancée de l'air sec saharien désormais proche.

Les cartes des mois de novembre et de décembre

Elles renvoient aux situations de janvier et de février à quelques nuances près. On retrouve un front thermique à 39 °C très discontinu et dessinant une marqueterie qui isole des points frais très épars traduisant la sensibilité différentielle des sols à la sécheresse qui s'installe. Le rôle des hautes terres de l'ouest comme dernier promontoire frais et humide septentrional est net sur la carte de décembre. Au sud, la trame 20-25 °C matérialise une masse d'air de la mousson peu épaisse qui mouille encore les basses pentes des reliefs septentrionaux avant de s'étaler plus amplement sur le plateau sud-Camerounais et sur le littoral du pays. Les températures très fraîches associées au passage de l'alizé austral ne signalent plus qu'à l'extrême sud-ouest du pays.

Conclusion

La combinaison données conventionnelles, données satellitaires permet de montrer que le contact forêt-savane au Cameroun définit bien un domaine original marqué par la dégradation des conditions climatiques humides comparées à celles qui s'observent plus à l'ouest du pays à la même latitude. Cette caractéristique, la zone de contact la doit surtout à sa position au creux de l'arc montagneux qui barre le littoral et le centre du Cameroun et qui est particulièrement apte à exaspérer ou à freiner par effet de foehn notamment, les processus susceptibles de développer les précipitations dont on connaît les répercussions sur la végétation. La progression de la forêt sur la savane constatée récemment par plusieurs auteurs (Letouzey, 1968 ; Achoundong *et al.*, 1993) ne semble pas refléter la variabilité actuelle du climat caractérisée par le fléchissement général de la pluviométrie dans la zone d'étude, mais bien plus ses tendances lourdes à l'humidification. Pour trancher ce difficile problème, il faut considérer le climat non seulement comme composante du cadre dans lequel s'ex-

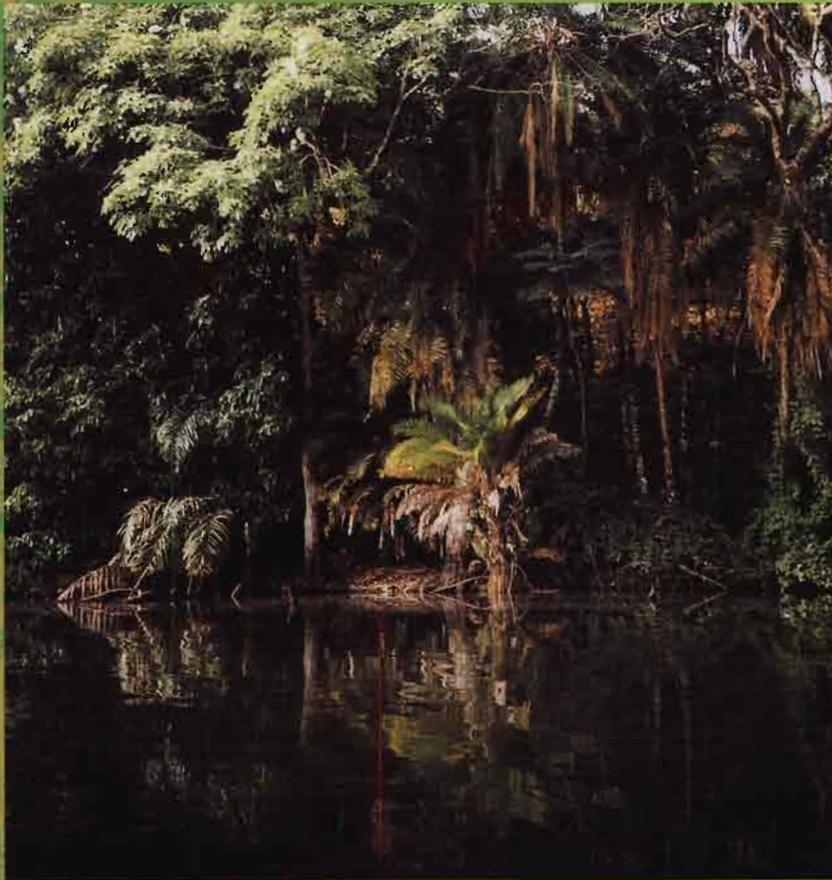
priment les différents éléments de la biosphère, mais aussi et surtout comme une ressource qu'exploitent ces éléments. Etablir les budgets et les bilans pour chaque élément par rapport à la ressource suppose des mesures fines allant de l'intérieur de la forêt à la savane. Il suppose qu'à côté des transects habituels de végétation, on mette en place des observatoires dans lesquels se retrouvent toutes les compétences appelées à réaliser des études synthétiques sur le devenir des écosystèmes.

Références

- Achoundong, G. ; Bonvallot, J. ; Youta Happi, J. 1993. Contacts forêt-savane au Cameroun et *Chromolaena odorata*: considérations préliminaires. *Third International Workshop on biological control and management of Chromolaena odorata*. Abidjan, 12 p.
- Encyclopédie de la république unie du Cameroun*, 1978. Paris, Éditions Jeune Afrique.
- Letouzey, R. 1968, *Étude phytogéographique du Cameroun*, Paris, Lachevallier.
- Morin, S. 1988. Hautes terres et bassins de l'Ouest-Cameroun : étude géomorphologique. Bordeaux, Université de Bordeaux III, 2 t. 1 190 p.
- Suchel, J. B. 1988. Les climats du Cameroun. Thèse d'état. Bordeaux, Université de Bordeaux III, 3 t.
- Tsalefac, M. ; Dagorne, D. 1990. Convection, relief et pluviométrie au Cameroun. *Veilles climatiques satellitaires*, 34.
- Tsalefac, M. 1991. Convection et formations végétales au Cameroun. *Veilles climatiques satellitaires*, 39.
- Nkanga Kamga, F. ; Tsalefac, M. ; Mbane, C. 1994. Variabilité pluvieuse sur le territoire Camerounais. Actes du 7^e Colloque International de Climatologie, Toulouse.

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