

## Problème d'environnement n° 3 :

---

# Désertification et déforestation

---

*« Note synthétique sur l'état des connaissances »*

JEAN-LOUIS GUILLAUMET

*Botaniste – Directeur de Recherche – ORSTOM*

### 1. Préalables

Au sens commun, la désertification, ou quelquefois désertisation, se définit comme « la transformation d'une région en désert, zone très sèche, aride et inhabitée, sous l'action de facteurs climatiques ou humains », la déforestation comme « l'action de détruire une forêt ». Il est clair que celle-ci ne dépend donc que de l'homme alors que les causes de celle-là sont physiques et humaines.

Il ne sera donc pas fait état ici de la désertification, ni de la disparition des forêts dues à des causes naturelles relevant des vicissitudes climatiques passées, relativement bien connues dans leurs grandes lignes, qui affectèrent notre planète avant l'apparition de l'homme. Celui-ci va modifier le monde où il vit. L'agriculture, l'élevage, l'usage du feu vont transformer les biomes naturels ; des espèces disparaîtront, d'autres coloniseront des terres nouvelles, des nouveaux paysages avec leurs propres dynamiques vont se mettre en place. C'est ainsi que la désertification du bassin méditerranéen résulte d'une longue histoire d'occupation humaine initiée avec la transformation des systèmes écologiques naturels, la déforestation de l'Europe Occidentale commence avec l'apparition de l'agriculture, celle de la prairie nord-américaine avec ses premiers habitants...

Désertification et déforestation, trop souvent confondues dans certains discours médiatiques, ne sont ni liées, ni interdépendantes et l'une n'entraîne pas inéluctablement l'autre. De plus, elles n'affectent pas les mêmes zones éco-climatiques, n'ont pas les mêmes causes, ni les mêmes effets. Il faut se garder de confondre les notions de sécheresse, dessèchement, aridification et désertification, les espaces désertifiés avec le désert. Celui-ci est « une unité éco-climatique avec ses aspects physiques (climat et paysages) et le monde vivant qu'il abrite de la plante à l'homme ».

La désertification apparaît sous le double jeu des agressions climatiques, sécheresse et dessèchement, et anthropiques dans les régions, chaudes, tempérées ou froides, où le facteur déterminant est l'aridité.

Les forêts boréales, de l'Amérique du Nord et de la Sibérie orientale à la Norvège, ce qu'il reste de la forêt tempérée, les forêts tropicales des formes les plus humides à certaines forêts sèches, ... sont toutes susceptibles d'être détruites : c'est la déforestation. D'autres systèmes écologiques, d'autres paysages sont, sans être des forêts, caractérisés par des densités plus ou moins élevées d'arbres : savanes boisées, savanes arborées, fourrés, bocages, etc. La destruction des arbres n'y est pas une déforestation, c'est un déboisement avec les risques qu'il entraîne également. Il n'y sera pas fait allusion dans cette note, non plus qu'aux exploitations des forêts. La déforestation ne concernera que la forêt considérée comme naturelle.

En règle générale, au risque d'apparaître « simplificateur et réducteur », on peut dire que si la désertification signifie toujours dégradation, parce qu'impliquant la perte totale, ou quasi totale, des potentialités du milieu, il n'en est pas de même de la déforestation. Celle-ci a pour but l'utilisation du milieu forestier et sa domestication. Elle affecte donc la couverture végétale, modifie ses structures et perturbe son fonctionnement jusqu'au remplacement intégral par d'autres systèmes diversément artificialisés.

Il n'est pas du propos de cette note de refaire l'exposé, encore moins l'analyse, des causes de la désertification : surpâturage, bois de feu, etc., ni de la déforestation : exploitation forestière, agriculture, exploitation minière, grands travaux, etc.

On ne s'attachera pas, vu la complexité des faits et des définitions, à donner des chiffres de superficies atteintes par la désertification ou la déforestation. Cet aspect important des faits demanderait une longue analyse critique.

Sans méconnaître, donc, les actions que l'homme a toujours exercées sur les systèmes écologiques les plus divers de notre planète, depuis des millénaires pour la majorité, quelques siècles, voire quelques décennies seulement pour d'autres, force est de constater que la nature des relations homme-milieu s'est inversée. Sans sacrifier au mythe du « bon sauvage » ou du « paradis perdu », ni aux discussions opposant « nature » et « société », on admettra que si longtemps les dynamiques naturelles dominèrent largement les dynamiques sociales, sous l'effet de l'essor démographique et des besoins engendrés, il n'en est plus de même : le rapport s'est inversé, sinon sur l'ensemble des continents au moins dans de nombreuses régions.

Et, maintenant, il n'est plus possible d'ignorer, au-delà des impacts

locaux à court terme, l'intégralité de l'environnement planétaire à l'échelle de plusieurs générations.

Pour tenter de répondre à l'esprit de cette note, et en fonction des préalables rapidement exposés, désertification et déforestation seront traitées à part.

## 2. Désertification

### 2.1 Problèmes

#### 2.1.1 Réalité des effets

Les effets de la désertification sont certains : diminution de la productivité du système écologique allant jusqu'à une dégradation marquée voire irréversible, au moins dans l'état actuel des connaissances et des techniques. La destruction du couvert végétal favorisée par la baisse de la pluviométrie, phénomène naturel incontrôlable, et de mauvaises pratiques, parce qu'excessives ou non adaptées aux périodes d'assèchement, entraîne la détérioration de la structure et de la vie dans les sols, d'où encroûtement, ruissellement, érosion, modifications du régime hydrique, ... Dans certains cas, une irrigation excessive provoque la salinisation des sols et leur abandon (basse vallée de l'Euphrate, Sénégal, Nord Cameroun, mer d'Aral, etc.).

A l'extrême, terme ultime de la désertification, il n'y a même plus de système écologique et la localité, ou la région, a perdu tout potentiel productif.

#### 2.1.2 Impact direct sur l'homme

La désertification menace localement la vie de populations entières dans leur confort matériel (épuisement général des ressources) et psychologiques (destruction des paysages et disparition des usages entraînant la déstructuration des sociétés) comme dans leur santé (disette, famine, épidémies).

D'après un support du PNUE de 1984, 190 millions de personnes seraient gravement affectées par la désertification considérée comme grave ou très grave. D'autres chiffres ont été avancés. Dans tous les cas, quels qu'ils soient, ils sont suffisamment préoccupants sans qu'il soit nécessaire de surenchérir par des campagnes d'inspiration douteuse.

#### 2.1.3 Impact sur les milieux naturels et impact indirect sur l'homme

Il est clair que la désertification, envisagée comme un processus, d'abord perturbera puis déstabilisera les écosystèmes jusqu'à un état

ultime caractérisé par l'épuisement des ressources en vie végétale et animale, en eau et en sol.

Ce stade de dégradation maximale est-il définitif ? Existe-t-il un seuil d'irréversibilité, en deçà duquel le lieu, définitivement désertifié, ne pourra plus soit se reconstituer naturellement, soit être récupéré ?

Les impacts directs et indirects sur l'homme sont étroitement liés : l'épuisement des ressources et les conséquences matérielles, psychologiques et sanitaires qui s'ensuivent entraînent des migrations, des déplacements de populations, spontanés ou non, avec toutes les conséquences que l'on connaît pour celles-ci et celles des régions d'accueil.

#### *2.1.4 Horizon temporel*

La vitesse du processus de désertification peut être très rapide : elle commence par la disparition du couvert végétal lorsque le prélèvement est supérieur à son renouvellement ! Et dans les conditions d'aridité habituelles ou temporelles, la croissance du tapis végétal, c'est-à-dire la productivité du milieu, est toujours faible. Quant à la dégradation des sols qui en résulte, elle « peut se produire en quelques décennies, ou même en quelques années ».

Les effets dans le temps dépendent de l'espace envisagé. En toute objectivité, la désertification, d'une ampleur considérée comme importante, risque, si les conditions cosmiques et anthropiques actuelles se maintiennent, d'affecter de nombreuses régions dans les 5 à 10 ans à venir, voire moins. Mais on ne sait pas si la tendance à l'aridification va se maintenir, il semble même que le Sahel soit sorti de la dernière période de sécheresse, et on peut espérer que les activités humaines prennent mieux en compte les nouvelles données du milieu.

#### *2.1.5 Extension dans l'espace*

La désertification sévit au niveau local (de quelques kilomètres carrés à la périphérie de grandes agglomérations telles que Dakar et Niamey, jusqu'à plusieurs centaines comme le Nord-Cameroun ou le Zarmangada au Niger) mais menace également des régions du monde naturellement arides.

Il s'ensuit que plusieurs pays se trouvent être profondément affectés, en tout ou en partie :

- en Afrique, la zone sahélienne s'étend de l'archipel du Cap-Vert à la Somalie. Le Cap-Vert y est entièrement inclus, la Mauritanie, la Somalie et l'Erythrée également pour leur partie non désertique ! Sénégal, Mali, Niger, Tchad y ont la majeure partie de leur territoire.

Le Sahel touche à des degrés divers le Burkina-Faso, le Nigeria, le Cameroun, le Centre-Afrique, l'Ethiopie.

- En Amérique, la région du Nord-Est brésilien doit être, au moins en partie, considérée comme fragile et susceptible d'être affectée par la désertification.
- En Asie, ce sont principalement le Sind et l'Ouest du Rajasthan en Inde qui sont principalement menacés.

Encore que ne soient pas envisagées ici les zones non tropicales à risques de désertification...

Il faut noter enfin que des cas de désertification sont connus en dehors de toute période climatique défavorable ou hors des zones naturellement prédisposées par leur aridité sous une excessive pression anthropique.

## 2.2 Moyens de protection

### 2.2.1 Maîtrise

Il n'existe pas de solution unique pour remédier à la désertification, mais un ensemble de solutions d'ordres technique, sociale et politique. Elles peuvent être le fait de communautés locales et, dans ce cas, doivent faire appel à des « savoir-faire » (récupération des terres hardées du Nord-Cameroun ou gestion des oasis sahariennes). Ce sont aussi des politiques nationales et des stratégies d'intervention : lutte anti-érosive, production de biomasse et reboisement, maîtrise et valorisation des ressources hydriques, réorganisation des activités pastorales et modernisation des productions, valorisation des ressources, diversification et développement de nouvelles activités, etc.

### 2.2.2. Ressources à mobiliser

En règle générale, « les échecs semblent imputables à l'interventionnisme excessif des « aménageurs » dans un milieu très traditionaliste ».

C'est dire que les trois types de ressources sont à mobiliser. Si une collectivité, voire un individu, peut récupérer une parcelle ou un terroir, mettre en place une petite retenue d'eau ou une haie anti-érosive, l'aide publique couplée avec une coopération entre entreprises ou collectivités où les citoyens doivent nécessairement s'impliquer, est obligatoire pour lutter contre la désertification d'une région ou d'un pays à l'exemple de ce qui a été fait notamment au Cap-Vert.

Le programme international devient nécessaire dans le suivi général de la désertification (veille continue et observatoires, tel que l'Observatoire du Sahara et du Sahel — OSS), les échanges d'expériences et d'in-

formations (transferts d'un pays à l'autre), la formation des aménagistes et des gestionnaires.

### 3. Déforestation

#### 3.1 Problèmes

##### 3.1.1 Réalité des effets

Du seul point de vue écologique, les forêts naturelles maintiennent la stabilité des sols et des régimes hydriques, interviennent sur les équilibres climatiques, stockent le carbone dans leur matière organique et abritent de très nombreux organismes vivants. Toutes atteintes aux forêts modifient l'un ou l'autre de ces rôles.

Selon l'échelle spatiale envisagée (parcelle, bassin versant ou petite région) et le niveau d'intensité, les effets de la déforestation sont certains, scientifiquement prouvés et quantifiés même si dans certaines situations ils peuvent être considérés comme négligeables ou probables, mais demandent une meilleure quantification.

Ainsi le défrichement d'une clairière de quelques milliers de m<sup>2</sup> destinée à une ou deux années de cultures associées n'altère que très peu les potentialités du système qui, laissé à sa propre dynamique, se reconstituera naturellement. Destruction de la biomasse, érosion, diminution de la fertilité, ... sont quantifiées de même que leur retour à la normale selon les lois des successions secondaires. Les effets sont ponctuels, temporaires et c'est cette capacité du milieu forestier qui est utilisée par les pratiques de l'agriculture sur brûlis dans les régions tropicales humides comme elles le furent autrefois en Europe tempérée.

Exercée sur de grandes étendues, dans le pire des cas sans gestion de l'espace ainsi ouvert, les effets sont multiples, diversement appréciables du point de vue écologique, trop souvent mal ou peu quantifiés. Quant à l'échelle planétaire, lorsqu'il s'agit en particulier des changements climatiques, les modèles prédictifs sont insuffisants du fait que « les estimations (sont) biaisées, parce que extrapolées à partir d'études locales non représentatives ».

La déforestation affecte la biodiversité, directement par prélèvement des espèces commercialisées, indirectement par modification des peuplements, mais les données chiffrées font cruellement défaut et les estimations les plus fantaisistes, sur le nombre d'espèces qui disparaissent à la seconde, par an, qui auront disparu d'ici à la fin du siècle, sont avancées sans que l'on sache, d'ailleurs, le nombre d'espèces actuellement présentes. L'altération et la destruction des habitats entraînent le

déclin et la disparition des espèces, en amoindrissant la variabilité génétique par la diminution du nombre de populations et d'individus.

### *3.1.2 Impact direct sur l'homme*

Là aussi, l'impact direct de la déforestation sur l'homme dépend de l'échelle : sans effet de longue durée ou même utile lorsqu'elle est une gestion raisonnée de l'espace, elle menace la vie d'individus, de petits groupes d'individus, voire de populations entières quand elle échappe à ceux-ci ou si elle affecte les grands équilibres climatiques et la disparition des ressources.

La déforestation, fût-ce l'exploitation forestière la mieux menée, entraîne toujours une modification importante de l'espace occupé et utilisé par les populations autochtones : détérioration du paysage, ouverture de voies d'accès, diminution des ressources végétales et animales tant terrestres qu'aquatiques, et par voie de conséquence une déstructuration des sociétés et des individus.

« Les chasseurs-cueilleurs vivant au cœur de la forêt et les hommes pratiquant un peu d'agriculture semblent avoir en général un état de santé satisfaisant ». Par contre, le défrichement de la forêt favorise généralement la prolifération des anophèles et la diffusion du paludisme. La fragmentation des massifs forestiers multiplie les zones de contact entre milieux fermés et milieux ouverts (lisières) et augmente ainsi les habitats préférentiels des vecteurs responsables de la leishmaniose et de la fièvre jaune notamment. La destruction du milieu forestier, enfin, met en contact les populations autochtones entre elles et avec des allochtones, eux-mêmes porteurs de maladies. La situation sanitaire ainsi banalisée a donc des effets importants sur les populations.

### *3.1.3 Impact sur les milieux naturels et impact indirect sur l'homme*

Il ne semble pas que, dans les conditions actuelles, la déforestation puisse mener jusqu'à l'épuisement des ressources et atteindre un seuil « d'irréversibilité ».

La déforestation menace, certes, la ressource-bois, elle transforme « durablement » le milieu d'autant plus que l'espace est réutilisé pour recréer une forêt artificielle (reboisements à différentes fins) ou voué à l'agriculture. Dans le pire des cas, trop répandu, l'abandon aux processus naturels conduit à une augmentation des surfaces en friches peu productives directement : absence de bois d'œuvre, méconnaissance ou négligence des autres produits, banalisation des constituants avec risques d'invasions de plantes et animaux introduits. Mais le couvert végétal, même secondaire, c'est-à-dire le recrû naturel, joue un rôle

important dans le maintien des potentialités des sols (fertilité, protection contre l'érosion) et des eaux (régime hydrique). On ne connaît cependant pas les possibilités de renouvellement après des cycles de destruction de la forêt rapprochés dans le temps.

L'impact indirect sur l'homme s'exprime de nombreuses manières : la substitution du milieu naturel, la forêt, par de nouveaux systèmes cultureux implique de nouvelles règles d'appropriations des terres et de gestion. Les intérêts des différents gestionnaires sont trop souvent incompatibles : bienfait pour le petit agriculteur, une plante envahissante des friches de l'ouest africain est considérée comme peste dans les grandes cultures. Le premier a su tirer parti de l'augmentation de la matière organique qu'elle fournit et compose avec elle, les secondes luttent contre son invasion qui porte préjudice à la plante cultivée.

L'ouverture de nombreux espaces forestiers consécutive à l'exploitation forestière entraîne des mouvements importants de populations attirées par ces terres nouvelles ou obligées de quitter leurs terres pour diverses raisons. Beaucoup de pays ont développé des projets d'occupation des terres disponibles dans les massifs forestiers vides d'hommes ou peu habités. Ces fronts pionniers, spontanés ou planifiés, entraînent une cohorte de difficultés : conflits et affrontements avec les autochtones, inadaptation des colons et mauvaises gestions des terres, etc.

### 3.1.4 Horizon temporel

Certains pays ressentent déjà les effets de la déforestation : épuisement de la ressource en bois commercial aggravé par les fluctuations du marché international et du poids des habitudes (seules quelques espèces sont demandées donc exploitées), difficulté d'approvisionnement des grandes villes en bois-énergie, conséquences socio-économiques, etc.

Depuis le début du siècle, bien des hommes de science ont annoncé la disparition de la forêt à moyen terme en Afrique de l'Ouest, à Madagascar ou ailleurs. Il est certain qu'au rythme actuel de déforestation, toutes causes confondues, il n'y aura plus de forêts tropicales humides ou sèches, considérées comme milieux naturels, c'est-à-dire non transformés dans leur intégralité par l'homme, dans quelques décennies. Les quelques massifs non tropicaux, en particulier les forêts boréales, auront singulièrement diminué.

Entre pessimisme et optimisme, catastrophisme et insouciance, il est mal aisé de faire une projection dans l'avenir. En tout état de cause, de telles prospectives ne peuvent qu'être entachées de malentendus : la disparition des écosystèmes forestiers naturels est une chose, aux implications graves, elle est irrémédiable aux quelques mesures de conservation intégrale près, mais la forêt est trop souvent considérée seulement

du point de vue de la ressource ligneuse et c'est plus l'épuisement de celle-ci qui est pris en compte que son rôle général dans le maintien des potentialités du milieu.

### *3.1.5 Extension dans l'espace*

Les considérations précédentes valent pour l'extension spatiale de la déforestation : toutes les forêts « naturelles » sont menacées. Mais dans la mesure où la déforestation n'entraîne pas obligatoirement la « désertification », où les systèmes de substitution naturels (recrûs et forêts de reconstitution) ou mis en place par l'homme (sylviculture naturelle, reboisement) jouent le même rôle que le système originel, les conséquences sur l'environnement sont réduites. Par contre, il n'en est pas de même sur la diversité du monde vivant puisque la substitution de l'écosystème naturel entraîne inéluctablement la substitution de tous ses constituants vivants.

Quoiqu'il en soit, toutes les régions forestières sont menacées par la déforestation. Beaucoup d'entre elles ne le sont plus parce qu'il n'y a plus de forêts depuis des siècles, sinon des millénaires pour certaines (Europe occidentale, bassin méditerranéen, une grande partie de l'Asie), plus récemment pour d'autres (sud du Brésil, Afrique occidentale) !

La recherche de nouvelles sources d'approvisionnement, le développement de grands centres de colonisation ont déplacé les foyers majeurs de déforestation. Si la colonisation « des terres neuves » s'exerce localement encore en Afrique et que les fronts pionniers d'Amérique tropicale paraissent relativement stabilisés, l'Asie et tout particulièrement l'Indonésie connaît des taux d'exploitation préoccupants. Il ne faudrait pas omettre la déforestation de l'Ouest de l'Amérique du Nord et de l'Euro-Asie boréale qui se fait au détriment de forêts naturelles.

La déforestation, considérée sous le seul aspect de la diversité biologique, menace incontestablement l'humanité entière. On manque encore de données quant à son influence sur les grands équilibres climatiques et les derniers résultats « bouleversent notre façon de voir la répartition du carbone terrestre et le cycle global du carbone. La végétation serait un réservoir de carbone bien moins important qu'on ne le croyait ».

## 3.2 Moyens de protection

### *3.2.1 Maîtrise*

La solution à la déforestation est claire : il ne faut pas couper la forêt ! Mais comment ne pas le faire face aux pressions des populations, face à leurs besoins et à ceux de l'ensemble de l'humanité ? Dans les pays forestiers tropicaux « il faut bien que les hommes... vivent et d'autre

chose que de l'oxygène fourni par leurs forêts ou que de la contemplation de leurs remarquables écosystèmes ».

Les solutions sont multiples, nombre d'entre elles sont techniquement maîtrisées, mais que pèsent-elles face aux causes structurelles de la déforestation ?

En tout état de cause, nulle forêt naturelle ne devrait être coupée si l'on n'a pas la possibilité 1°) de tirer profit de tous ses composants, 2°) d'utiliser l'espace déforesté. Or, si on peut actuellement utiliser 95 % de la biomasse de la forêt tropicale humide, sous forme de matériau et de matière première, faut-il encore disposer des moyens techniques de transformation.

Les systèmes de remplacement peuvent jouer pratiquement le même rôle écologique que le milieu originel, à l'exception de l'aspect relatif à la biodiversité. Une forêt de remplacement n'aura jamais la même richesse que la forêt naturelle. Et si les quelques 25 % de forêts françaises sont considérées comme « acceptables » au plan écologique, qu'en est-il de leur biodiversité ?

Les solutions sont de divers ordres et requièrent pour la plupart une meilleure maîtrise technique : sylviculture à rendement soutenu, intensification de la culture sur brûlis, valorisation de la jachère et de ses produits, stabilisation des cultures continues, utilisation des systèmes diversifiés relevant de l'agro-foresterie.

### 3.2.2 Ressources à mobiliser

Les trois types d'intervention doivent être utilisés. Les mesures de protection, destinées à conserver l'intégralité des potentialités forestières, nécessitent aides publiques et internationales, autant que la coopération des citoyens.

Des structures existent déjà et ont fait leurs preuves ; les récentes conventions internationales sur les climats, la biodiversité, ... ne peuvent que renforcer le mouvement amorcé depuis quelques décennies.

Lutter contre la déforestation implique une surveillance continue telle qu'elle est faite actuellement par la FAO, mais aussi des suivis nationaux.

A ce stade, on ne peut passer sous silence les actions de reboisement, solution partielle à la déforestation. Il n'est pas question d'aborder ce vaste et complexe problème, sinon pour mentionner que, selon l'échelle considérée et la finalité de l'opération, ce seront les agents économiques et les collectivités ou les États qui interviendront.

#### 4. En guise de conclusion

Il suffira de rappeler les points suivants :

- désertification et déforestation menacent gravement l'humanité ;
- quelles qu'en soient les raisons, les changements climatiques risquent d'augmenter sensiblement la sécheresse des zones arides ; de façon certaine la mauvaise gestion ne fera qu'accélérer et étendre le processus de désertification. En conséquence, la pression humaine sur les terres disponibles ne fera que s'intensifier provoquant ainsi la déforestation ;
- lutter contre la désertification et la déforestation implique de « reconnaître au paysan, au rural, la place centrale dans le développement » ;
- on ne sait pas tout du fonctionnement des écosystèmes, on n'en maîtrise pas toutes les solutions techniques d'aménagement, de transformation, de réhabilitation. Certes l'effort de recherche doit être poursuivi ; cependant, dès maintenant, toutes les mesures disponibles doivent être mises en œuvre, à tous les niveaux, du paysan à la communauté internationale.

#### ► Références bibliographiques

Il est impossible de citer ici toute la bibliographie consacrée à la désertification et la déforestation, ni même les ouvrages et les articles consultés pour rédiger cette note. On ne trouvera donc ici que quelques-uns des travaux les plus récents et les plus généraux qui eux-mêmes renvoient à une bibliographie très large.

ANDERSON A.B. (éd), 1990. *Alternatives to déforestation steps toward sustainable use of the Amazone rain forest*, 281 p., Columbia University Press, New York.

ANDERSON J.M. & SPENCER T. (éd), 1991. *Carbon, nutrient and water balances of tropical rain forest ecosystems subject to disturbance*, 95 p. MAB digest 7, UNESCO, Paris.

BAHUCHET S. (coord.), 1993. *Situation des populations indigènes des forêts denses et humides*, 511 p. Commission Européenne, Bruxelles.

BARRERE M. (dir.), 1992. *Terre patrimoine commun*, 192 p. La Découverte/Association Descartes, Paris.

BOUDET G., 1972. *Désertification de l'Afrique Tropicale sèche*, Adansonia, Sér. 2, 12 (4) : 505-524.

- DI CASTRI F., BAKER F.W.G. & HADLEY M. (éd), 1984. *Ecology in practice*, Vol. 1 - *Ecosystem management*, 524 p. Vol. II - *The social response*, 396 p., UNESCO, Paris.
- DUPLESSY, J.C. & MOREL P., 1990. *Gros temps sur la planète*, 256 p. Odile et Jacob, Paris.
- FAO, 1993. *Forest Assesment Report*, 1990. FAO, Rome.
- FLORET Ch., SERPANTIE G. (éd), 1993. *La jachère en Afrique de l'Ouest*, 494 p., ORSTOM, Paris.
- KABALA D.M., 1994. *Protection des écosystèmes et développement des sociétés. État d'urgence en Afrique*, 274 p. L'Harmattan, Paris.
- LA DÉFORESTATION, 1986. *Rapport à la commission indépendante sur les questions humanitaires internationales*, 102 p., Berger-Levrault, Paris.
- LA DÉSERTIFICATION, 1986. *Rapport à la commission indépendante sur les questions humanitaires internationales*, 148 p., Berger-Levrault, Paris.
- LE FLOCH E., GROUZIS M., CORNET A. & BILLE J.C. (éd), 1992. *L'aridité : une contrainte au développement*, 597 p., ORSTOM, Paris
- LE HOUFROU, H.N., 1993. *Changements climatiques et désertification, sécheresse*, 2 (4) : 95-111.
- LEVEQUE C.H., 1994. *Environnement et diversité du vivant*. 128 p., Cité des Sciences et de l'Industrie, Paris.
- Menaces sur la flore et la faune dans les pays tropicaux*, Les Cahiers d'Outre-Mer, 43 (172) : 573 p.
- MONOD T., 1992. *Du Désert. Sècheresse*, 1 (3) : 7-24.
- ORSTOM, 1993. *Environnement : Développement - Enjeux - Objectifs - Programmes*, 74 p. Dossiers de l'ORSTOM n° 3, ORSTOM, Paris.
- RICHARD J.F. (éd). *La dégradation des paysages en Afrique de l'Ouest*, 310 p., Min. Coop. et Dével./Presses Univers., Paris-Dakar.
- RIEDACKER A. (coord.), 1993. *Émissions de gaz à effet de serre : différents aspects. Sécheresse*, 4 (4).
- Sahel, Nordeste, Amazonie. Politiques d'aménagement en milieux fragiles*. 233 p., UNESCO-HARMATTAN, Paris.
- SCHRECKENBERG K. & HADLEY M. (éd), 1991. *Economical and ecological sustainability of tropical rain forest management*, 100 p., MAB digest 8, UNESCO, Paris.
- SCHRECKENBERG K., HADLEY H & DYER I. (éd), 1990. *Managemnt and restoration of human*, 90 p., MAB digest 5, UNESCO, Paris.

SPEARS J.S., 1979. *Can the wet tropical forest survive ?*. Commonw. For. rev., 58 (3) : 165-180.

UNESCO/PNUE/FAO, 1979. *Écosystèmes forestiers tropicaux - Recherches sur les ressources naturelles*. XVI, UNESCO, Paris.

UNESCO/PNUE/FAO, 1981. *Écosystèmes pâturages tropicaux - Recherches sur les ressources naturelles*. XVI, UNESCO, Paris.

YOUNG, M. & ISHWARAN N. (éd), 1989. *Human investment*, 54 p. MAB digest 2., UNESCO, Paris.

Problèmes d'environnement :  
dires d'experts

