

Pierre Ozer

Département des sciences  
et gestion de l'environnement,  
Université de Liège,  
Avenue de Longwy, 185,  
B-6700 Arlon,  
Belgique  
<pozer@ulg.ac.be>

## Bois de feu et déboisement au Sahel : mise au point

### Résumé

Problématique environnementale majeure pour le XXI<sup>e</sup> siècle, la déforestation consécutive à la consommation de bois-énergie se pose avec acuité dans les pays sahéliens. Cet article attire l'attention sur la difficulté d'obtenir des statistiques fiables pour assurer un suivi du processus. Les données de terrain précises relatives à la consommation du bois de feu sont peu nombreuses et la superficie des forêts sahéliennes n'est connue que de manière très approximative. Pour ces raisons, la communauté scientifique et les décideurs s'en remettent le plus souvent aux statistiques de la FAO pour tenter de cerner la question du déboisement. Cependant, nous démontrons que celles-ci sont également incohérentes et très imprécises. L'analyse de différents documents montre que personne, à l'heure actuelle, n'est capable de fournir des données fiables concernant la problématique du bois de feu et de ses conséquences environnementales.

*Mots clés : Déforestation, Foresterie, Ressources énergétiques, Facteur anthropique, Sahel*

### Summary

#### **Firewood consumption and deforestation in the Sahel: Are FAO statistic reliable?**

A major environmental issue of the XXI<sup>st</sup> century, deforestation due to firewood consumption is an increasing problem within the Sahel of West Africa. This article underlines the difficulties to obtain reliable statistics to correctly monitor deforestation. Field data on firewood consumption are dramatically lacking and inventories of forest cover are very poor. In this context, scientists and policymakers often use the data published by FAO to understand the deforestation topic. Unfortunately, we clearly demonstrate that those data are also inaccurate and not *coherent*. The analysis of several official documents shows that no institution is currently able to produce any reliable data on firewood and its impact on the environment.

*Key words: Deforestation, Forestry, Energetic Resources, Anthropic Factor, Sahel*

**H**issée au deuxième rang des problématiques environnementales les plus préoccupantes pour le XXI<sup>e</sup> siècle, juste après les changements climatiques et avant les processus de désertification, la déforestation se pose avec acuité dans les pays en développement [1]. Selon la FAO [2], les forêts couvraient une superficie estimée à 3 454 millions d'hectares en 1995. Entre 1980 et 1995, l'étendue des forêts à l'échelle mondiale a diminué de 180 millions d'hectares. Si, durant ces

15 années, une augmentation de 20 millions d'hectares de forêts a été notée dans les pays développés, près de 200 millions d'hectares ont en revanche disparu dans les pays en développement. C'est le continent africain qui a vu ses forêts reculer le plus rapidement (-10,5 % entre 1980 et 1995). Cet article présente une synthèse des connaissances relatives au bois de feu en Afrique sahélienne occidentale (Mauritanie, Sénégal, Mali, Burkina Faso, Niger et Tchad). Il attire

l'attention sur la gravité grandissante de cette problématique ainsi que sur la difficulté d'obtenir des statistiques fiables pour assurer un suivi plus objectif du phénomène.

## Le bois de feu, une problématique récente

Jusqu'à l'avènement de la grande sécheresse qui a débuté à la fin des années 1960, personne ne parlait de pénurie de bois de feu ou de crise de bois-énergie. L'offre en combustibles ligneux était de loin supérieure à la demande et le bois de feu était considéré comme une ressource infinie. Le bois mort brûlé sous forme de bois de feu ou de charbon de bois fournissait toute l'énergie nécessaire à la cuisson des aliments et à la transformation des produits agricoles. Le combustible ligneux était pratiquement la seule et unique source d'énergie domestique et professionnelle non seulement en milieu rural, mais également en milieu urbain. Aucune technique d'économie de bois-énergie n'était utilisée. L'approvisionnement en bois de feu se limitait à la collecte individuelle de bois mort, même au sein de certaines petites agglomérations urbaines. Les rayons d'approvisionnement étaient assez réduits pour les centres urbains et se limitaient à la proximité immédiate des habitations pour le milieu rural.

La longue période de sécheresse qui commença à la fin des années 1960 bouleversa la société sahélienne à bien des égards. Entre autres, elle provoqua un exode rural massif des dites « victimes de la sécheresse » ou « réfugiés environnementaux » [3, 4]. L'augmentation moyenne de la population urbaine des pays du Sahel est estimée à 600 % au cours de ces quarante dernières années [5]. Cette concentration des populations en milieu urbain créa une forte demande en bois-énergie. Afin de satisfaire cette demande croissante, un véritable secteur économique s'est constitué en professionnalisant les activités d'exploitation, de transport et de commerce de bois-énergie. Une bonne part des agriculteurs s'est alors transformée en bûcherons. Après l'agriculture, l'exploitation du bois-énergie constitue actuellement la deuxième activité des paysans situés dans les zones d'approvisionnement des centres urbains au Mali [6].

À l'heure actuelle, le bois et son dérivé, le charbon de bois, satisfont encore entre 60 % (Sénégal) et au moins 90 % (Niger, Mali) des besoins en énergie de la population rurale et urbaine [7-9]. Le recours au gaz, à l'électricité et aux énergies renouvelables de type solaire et éolienne est

toujours trop coûteux actuellement. Le bois, à portée de main, reste donc la principale source d'énergie.

La consommation de bois pour la cuisson ou de bois d'œuvre pour la construction est considérée comme une cause importante du déboisement au Sahel [10] et est vue par certains auteurs comme étant la plus préoccupante et alarmante des causes anthropiques [4].

## Situation actuelle et perspectives

En région sahélienne, le bois a toujours été utilisé comme combustible ainsi que pour la construction, l'artisanat, etc. Ces dernières décennies, plusieurs facteurs expliquent l'importante détérioration du patrimoine forestier en relation avec la demande en bois-énergie.

En premier lieu, les populations du Sahel, qui comptent parmi les plus pauvres de la planète, sont fortement dépendantes du bois-énergie et croissent de manière exponentielle. D'après la FAO [11], la croissance démographique annuelle oscille entre 3,1 % au Burkina Faso et 4,4 % au

Niger pour la période 1982-2001. Actuellement, dans la région étudiée, on dénombre une augmentation de 1,6 millions de personnes par an. Il est clair que suite à cette explosion démographique les besoins en combustibles augmentent en parallèle.

La concentration des populations d'origine rurale dans les villes est impressionnante et crée dès lors une pression environnementale quasi incontrôlable autour des pôles urbains [12]. Mainguet [13] cite une auréole de plus de 100 kilomètres de rayon totalement dépourvue de formations forestières autour de Bamako. Les rares arbres subsistants sont abusivement émondés pour la vente de fourrage aérien à Bamako où celui-ci est utilisé pour l'alimentation du cheptel urbain [14]. Des situations similaires s'observent autour de Ouagadougou et de Dakar [4]. Chamard [15] note que le déboisement a atteint un seuil critique dans la vallée du Sénégal où bûcherons et charbonniers détruisent jusqu'aux forêts classées pour pouvoir alimenter les marchés fort lucratifs de Nouakchott, Dakar, Saint-Louis, Boutilimit, Thiès, etc. Ainsi, les 27 forêts classées et



Photo 1. Vente de bois le long de la route Gouré-Mirriah (Est-Niger) [Cliché : A. Ozer].



Photo 2. Transport de bois de Birni N'Kazoe vers Zinder (Est-Niger) [Cliché : A. Ozer].

protégées situées le long du fleuve Sénégal ont vu leur superficie diminuer de 60 % en moyenne [16]. Späth [12] note que les ligneux dans la grande périphérie de Niamey (100 x 100 km) ne devraient plus représenter, en l'an 2000, que 5 % de la couverture estimée en 1972.

En outre, le bois est devenu un produit commercialisé (photos 1 et 2) dont le prix s'accroît sans cesse [12, 17]. La demande est en constante augmentation : + 1,6 % par an pour le bois de feu et + 4,1 % pour le charbon de bois [18]. Au Mali, on estime que 75 % de la production de bois est autoconsommée en milieu rural alors que les 25 % restants sont commercialisés au niveau des seuls centres urbains. Cependant, ces dernières années, on assiste, dans certaines zones rurales déficitaires, au passage progressif d'une autoconsommation à une commercialisation rurale du bois de chauffe [6, 9]. Dans le cas du charbon de bois, principalement utilisé en ville, toute la production consommée est pratiquement commercialisée. Le Houverou [19] indiquait déjà en 1979 que, dans certaines grandes villes sahéliennes, il en coûte parfois autant de faire bouillir la marmite que de la remplir. Mainguet [20] note que le bois consommé en Mauritanie en 1980 atteignait la même valeur monétaire que la production agricole et la pêche réunies.

Dès lors, la coupe du bois vivant remplace progressivement le ramassage traditionnel du bois mort qui se trouve à des distances de plus en plus lointaines [9, 16, 21, 22]. Nous avons pu nous en rendre compte dans le sud-est du Niger en novembre 1998 (photo 3).

Depuis la fin des années 1960, on observe la sédentarisation des populations nomades. Suite à la grande vague de sécheresse des années 1970 qui a en grande partie décimé le cheptel, nombre de pasteurs se sont transformés en agri-

culteurs [23]. En d'autres termes, ils sont passés de la tente à l'habitation en dur [24, 25]. Cette vague rapide de sédentarisation entraîne de graves problèmes de déboisement liés, d'une part, à la nécessité de libérer des espaces cultivables et, d'autre part, d'obtenir du bois d'œuvre pour les nouvelles constructions. De plus, la collecte du bois de chauffe, qui auparavant s'effectuait au gré des transhumances, se trouve maintenant concentrée aux abords de ces nouveaux villages. Cette tendance au déboisement devrait s'amplifier dans les prochaines décennies suite à deux processus. Le premier est l'éclatement de la grande famille africaine qui s'observe de plus en plus dans les villes sahéliennes mais également dans les villages. En effet, d'après les observations de Bazile [26], la structure de la famille a un effet considérable sur la consommation individuelle de bois de feu. Cette consommation est de l'ordre de 0,5 kilogramme de bois par personne et par jour dans les familles de plus de 20 personnes et s'élève à plus de 2,0 kilogrammes de bois par personne et par jour pour les familles nucléaires (ménages de moins de 5 personnes). On note également l'influence du régime alimentaire et des pratiques de cuisine sur la consommation d'énergie domestique [17, 26]. Par ailleurs, suite au développement de la famille nucléaire, aux changements d'habitudes alimentaires, à la modernisation de l'habitat et au manque de temps, la consommation du charbon de bois, considéré comme plus moderne, plus pratique et plus adapté à l'habitat urbain, est de plus en plus importante dans les villes. Ainsi, le charbon de bois est devenu le premier combustible à Bamako dès 1997. Sa consommation est passée de 15 300 à 70 000 tonnes entre 1990 et 2000 [27]. Cela soulève donc une nouvelle problématique car, si le charbon de bois a un pouvoir calorifique supé-

rieur à celui du bois de chauffe, à savoir 6 400 kcal/kg contre 3 400 kcal/kg, il faut approximativement entre 4 et 6 kilos de bois pour obtenir 1 kilo de charbon [16, 28]. La carbonisation conduit donc à utiliser de plus en plus de bois.

## Quantifier l'importance du bois de feu

Malgré l'ampleur de la problématique du bois de feu, peu d'études relatives à ce sujet ont été entreprises. Ainsi, Benjaminsen [29] ne recense-t-il que six études ponctuelles concernant la consommation de bois-énergie au Sahel durant ces vingt dernières années. Les résultats de ces diverses recherches sont assez différents puisqu'ils varient de 1,1 à 2,9 kilos de bois par personne et par jour. Dans le sud du Mali, la consommation journalière du bois de feu est évaluée à 0,6 kilo par personne [26] alors que, plus au nord, des études présentent des données journalières par habitant variant entre 0,7 et 2,4 kilos dans l'Office du Niger [17] et 1,2 et 1,5 kilo dans le Gourma [9]. Au Burkina Faso, la consommation moyenne quotidienne de bois de feu est estimée à 0,91 kilo par individu. Cette quantité doit être majorée de 0,13 kilo de charbon de bois, soit l'équivalent de 0,6 kilo de bois. Cela porte donc l'estimation à approximativement 1,5 kilo de bois par personne et par jour au Burkina Faso [28].

Devant ces imprécisions, la communauté scientifique préférera les données de la FAO comme référence pour analyser la problématique du bois de feu. Ci-après, deux bases de données de la FAO se rapportant à la production de bois rond (utilisé essentiellement comme bois-énergie) et à la population dans les pays de la zone d'étude sont analysées. L'une, établie en 1998, correspond à la période 1961-1997 [30] pour le Mali, la Mauritanie, le Niger et le Sénégal. L'autre, datant de 2002, se réfère à la période 1961-2001 [11] pour tous les pays étudiés.

L'analyse de la première base de données [30] montre que la FAO a appliqué un simple taux de conversion fixe entre population et production de bois rond pour le Niger et le Mali de 0,641 et 0,605 m<sup>3</sup> par personne et par an, respectivement (figure 1). La courbe obtenue pour le Sénégal est assez surprenante et montre une allure chahutée dès 1977 (figure 1). Cependant, l'ordre de grandeur reste proche de ce qui est observé pour les pays voisins avec une production annuelle moyenne de bois rond de l'ordre de 0,637 m<sup>3</sup> par personne. Les données obtenues pour la Mauritanie sont en revanche radicalement différentes ; elles suggèrent une produc-



Photo 3. Coupe de bois vert dans le village de Goubdi (Est-Niger). [Cliché : P. Ozer].

Cet arbre est le dernier sur cette dune actuellement remise en mouvement. Il n'en est pas à sa première agression comme le laissent entrevoir les deux souches placées dans l'encadré.

tion annuelle fixe de  $0,006 \text{ m}^3$  par personne (non présentée à la figure 1).

Sachant que le taux de conversion utilisé par la FAO est de 725 kilos de bois (combustibles d'origine ligneuse) par  $\text{m}^3$ , cela nous ramène approximativement à une consommation de 1,25 kilo par personne et par jour au Mali, au Niger et au Sénégal. Ces données semblent plausibles au vu des indications présentées préalablement. En revanche, chaque Mauritanien utiliserait près de cent fois moins de bois-énergie que les populations limitrophes. Ce dernier constat va à l'encontre d'une étude récente qui estime la consommation des combustibles ligneux à  $0,6 \text{ m}^3$  par habitant et par an, soit environ 1,2 kilo par personne par jour [31].

D'une manière générale, on pourrait s'interroger sur le bien-fondé de ces données qui couvrent une période de 40 ans, et ne prennent en compte ni les progrès technologiques, ni le passage progressif du bois au charbon de bois dans les zones urbaines, ni les changements socioculturels.

L'examen de la seconde base de données [11] fournit une image assez différente de celle présentée quatre ans plus tôt. Ainsi, reprenant les données relatives à la production annuelle moyenne de bois rond par personne en 1961 pour le Mali, la Mauritanie, le Niger et le Sénégal, nous obtenons des estimations qui varient fortement selon que l'on utilise les statistiques FAO de 1998 [30] ou de 2002 [11]. Si, pour le Niger, les variations observées ne sont guère importantes ( $0,641$  contre  $0,662 \text{ m}^3$ ), elles deviennent en revanche considérables au Sénégal ( $0,629$  contre  $0,889 \text{ m}^3$ ) et en Mauritanie ( $0,006$  contre  $0,659 \text{ m}^3$ ) (figures 1 et 2). La majeure partie des études environnementales (écologie, géographie, changement climatique), socio-économiques ou de développement se fondant essentiellement sur les seules données de la FAO sont donc totalement faussées selon que l'on utilise l'un ou l'autre jeu de données.

Cependant, force est de constater que, toujours selon ces estimations, la situation énergétique des populations locales semble se modifier progressivement. En effet, selon les dernières statistiques publiées par la FAO [11], les populations sahéliennes semblent consommer moins de bois pour leurs besoins énergétiques (figure 2). C'est le cas pour cinq des six pays analysés où la production de bois rond par habitant a baissé entre 12 % au Tchad et 32 % au Sénégal, alors que seul le Niger observe une augmentation qui avoisine les 10 %. Cela reflète-t-il la réalité ? Certes, il est difficile de s'avancer, mais à la lecture de multiples documents, il semble que la dépendance des populations par rapport au bois-énergie soit restée similaire au fil

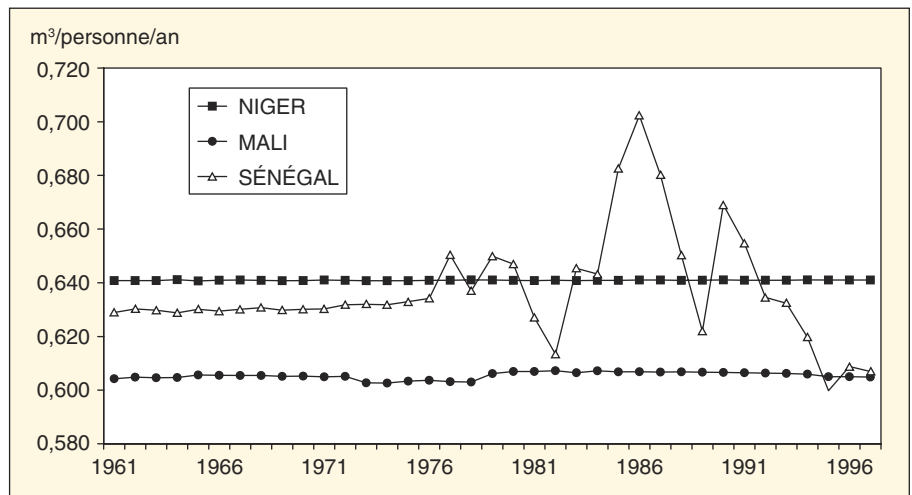


Figure 1. Consommation annuelle de bois par habitant au Mali, Niger et Sénégal de 1961 à 1997, d'après les statistiques de la FAO [30].

des années. En outre, la demande accrue en charbon de bois (+ 4,1 % par an selon le Programme des Nations unies pour le développement (Pnud) [17]) devrait augmenter sensiblement la production de bois rond.

On peut dès lors s'interroger sur le crédit que l'on peut apporter à ce genre d'estimations. La réponse est très difficile et plusieurs points précis sont discutables :

- Comment peut-on modifier des données établies sur plus de quarante ans de telle manière et sans aucune explication ?
- Comment la FAO explique-t-elle qu'un Burkinabé utilise une quantité de bois-énergie plus de deux fois supérieure à celle de son voisin malien ? (figure 2)
- Pourquoi les besoins en bois au Niger sont-ils croissants alors que la consumma-

tion des autres pays de la sous-région semblent connaître une baisse significative ?

• Comment pourrait-on expliquer l'« accident » de 1999 et 2000 au Burkina Faso en ce qui concerne les statistiques de production de bois rond ? (figure 2) Cela augure-t-il des statistiques qui pourraient être encore modifiées dans les années à venir ?

Ces questions restant sans réponse, il faut se rendre à l'évidence : on ne connaît que de manière très approximative et incertaine la quantité de bois-énergie utilisée par un habitant du Sahel.

Quoi qu'il en soit, ne nous méprenons pas, la production de bois rond dans les pays étudiés reste fortement à la hausse du fait de l'augmentation de la population, et ce,

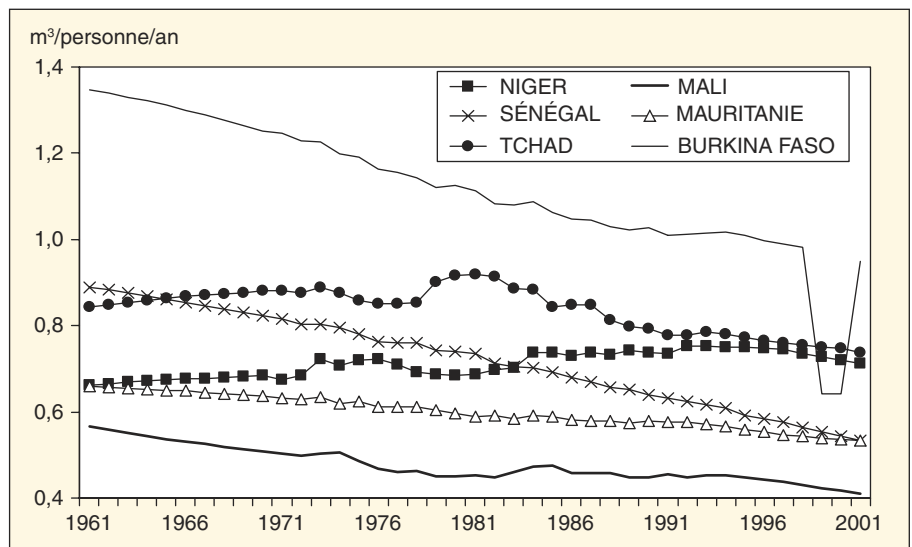


Figure 2. Consommation annuelle de bois par habitant au Burkina Faso, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal et Tchad de 1961 à 2001, d'après les statistiques de la FAO [11].



quelles que soient les bases de données utilisées. Ainsi, depuis 1961, la production de bois rond a presque au moins doublé dans tous les pays étudiés. Cette augmentation varie entre + 87 % au Sénégal et + 268 % au Niger (figure 3).

## Estimer l'impact du bois de feu sur les forêts

De manière générale, toutes les études environnementales diachroniques menées dans le Sahel s'accordent à dire que tant la sécheresse que les actions anthropiques ont contribué à la diminution, voire même à la disparition de plusieurs zones jadis boisées [17, 22, 32-40].

A titre d'exemple, le travail de Karimoune [34], réalisé à partir de la comparaison de photographies aériennes et d'une image satellitaire SPOT, met en évidence la dégradation environnementale dans la zone semi-aride de Makaoratchi-Gayi, département de Zinder au sud-est du Niger. Les forêts y occupaient plus de 35 % de la superficie de la zone étudiée en 1957, contre seulement 8 % trente ans plus tard. L'auteur met d'ailleurs en évidence une zone qui correspond à la disparition du sol faisant apparaître une cuirasse latéritique là même où le sol était recouvert d'une forêt relativement dense à la fin des années 1950. Cet exemple précis prouve que la dégradation dite irréversible peut survenir très rapidement.

Le dépouillement des documents officiels nationaux est sans appel : il semblerait que la quête du bois-énergie soit l'une des causes primordiales de la contraction des superficies forestières. Ci-après, nous passons en revue quelques pays de la zone d'étude.

Au Burkina Faso, étant donné que moins de 10 % de la population a accès à d'autres sources d'énergie que le bois de feu, près de 250 000 hectares de forêts sont défrichés annuellement pour satisfaire les besoins en bois de chauffe et 75 000 hectares supplémentaires sont convertis en nouveaux champs. Cette tendance est toujours à l'augmentation. Dans le même temps, seuls 1 000 hectares sont reboisés [41].

Au Niger, les ressources ligneuses constituent la principale ressource énergétique du pays (au moins 90 % du besoin énergétique national). Les formations forestières naturelles fournissent environ 87 % des besoins énergétiques des populations. Un récent inventaire (tableau I) montre qu'il reste actuellement moins de 20 % de la superficie des forêts classées entre la fin des années 1930 et le milieu des années 1950 [8]. Une forêt classée sur quatre a

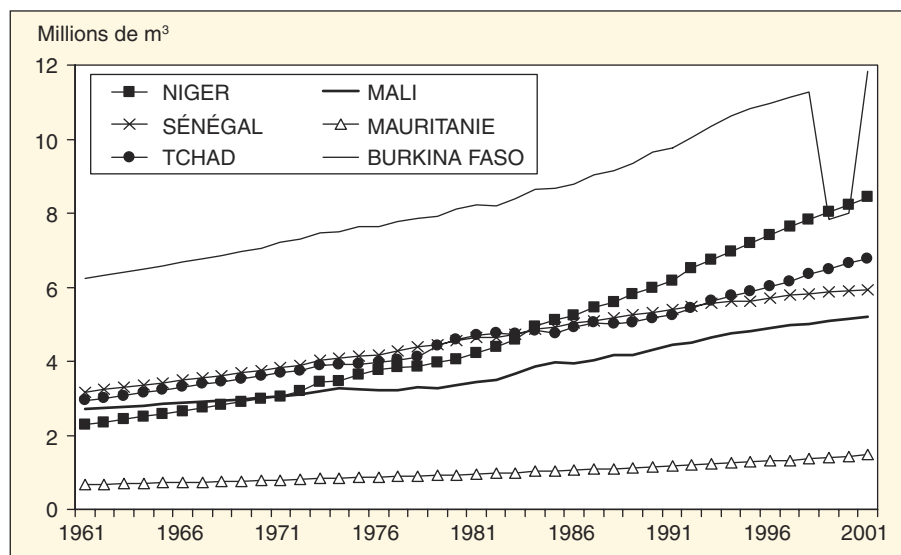


Figure 3. Évolution de la production annuelle de bois rond au Burkina Faso, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal et Tchad de 1961 à 2001, d'après les statistiques de la FAO [11].

disparu et toutes celles qui subsistent sont dégradées ou en voie de disparition.

La biomasse énergétique (bois et charbon de bois) tient également une place prépondérante (de l'ordre de 60 %) dans la consommation des ménages sénégalais au détriment des ressources ligneuses de plus en plus réduites. On estime que plus de 60 % des mangroves et forêts alluviales ont ainsi disparu depuis 1970. De 1981 à 1990, le potentiel ligneux aurait connu une baisse de  $18 \cdot 10^8 \text{ m}^3$  soit une régression de 800 000 hectares. Pour compenser ces pertes, le reboisement a été retenu comme stratégie de lutte par les autorités sénégalaises ; 159 000 hectares ont ainsi été replantés de 1981 à 1990. Ce-

pendant, les résultats des actions de reboisement sont mitigés. Il apparaît que les taux de survie des plants varient généralement entre 12 et 30 %, les plantations massives enregistrant souvent les plus mauvais taux de reprise [7].

Au Mali, on estime que la disparition des forêts se fait à raison de 100 000 hectares par an. La pression des grandes villes en matière de bois peut se faire ressentir sur de grandes distances. Ainsi, à Kayes, on note que l'exploitation forestière, notamment celle du bois de feu pour faire face à la demande sans cesse croissante de Bamako, prend des proportions inquiétantes en raison des revenus qu'elle génère et

Tableau I. Évolution de la superficie des forêts classées au Niger par région, d'après [8].

Région	Nombre de forêts classées	Superficie au classement (ha)	Superficie en 2000 (ha)	Différence (%)	Observations
Agadez	1	1 050	18,4	- 98	En voie de disparition, sert de zone de pâturage
Diffa	12	81 339	278	- 99	9 forêts sur 12 ont disparu
Dosso	4	17 236	8 618	- 50	Surcharge pastorale, défrichements, coupes abusives et clandestines, surpâturage, occupation illégale par l'agriculture et l'élevage, dégradation croissante, existence compromise
Tillabery*	6	61 260	?	?	Forte pression agricole, exploitation abusive du bois. Trois forêts sont dégradées, 2 sont très dégradées et 1 est en voie de disparition
Maradi	15	24 900	?	?	-
Zinder	23	28 533	?	> -50	Pressions diverses. Toutes les forêts sont dégradées à plus de 50 %
Tahoua**	9	11 659	4 400	- 62	Pressions diverses. Trois forêts ont disparu. Toutes les autres sont en voie de dégradation

\* Le parc national du W (330 000 hectares) n'est pas considéré ; \*\* les dernières données disponibles datent de 1975.

Tableau II. Superficies forestières et évolution au Burkina Faso, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal et Tchad selon différentes sources.

Pays source [réf]	Superficie forestière 1990 (10 <sup>3</sup> ha)	Superficie forestière 1995 (10 <sup>3</sup> ha)	Superficie forestière 2000 (10 <sup>3</sup> ha)	Changement annuel (10 <sup>3</sup> ha)	Changement annuel (%)
<i>Burkina Faso</i>					
FAO [2]	4 431	4 271	-	- 32	- 0,7
FAO [43]	7 241	-	7 089	- 15	- 0,2
FAO [11]	13 813	-	-	-	-
MEE [41]	14 160 <sup>1</sup>	-	-	- 105 <sup>1</sup>	- 0,7 <sup>1</sup>
<i>Mali</i>					
FAO [2]	12 154	11 585	-	- 101	- 1,0
FAO [43]	14 179	-	13 186	- 99	- 0,7
FAO [11]	12 158	-	-	-	-
CNRST [44]	-	-	17 400*	-	-
ME [42]	-	32 400*	-	-	- 0,3*
<i>Mauritanie</i>					
FAO [2]	5 56	556	-	0	0
FAO [43]	415	-	317	- 10	- 2,7
FAO [11]	4 430	-	-	-	-
Nema [31]	13 800 <sup>2</sup>	-	-	-	-
PCC [45]	-	4 339 <sup>3</sup>	-	-	-
<i>Niger</i>					
FAO [2]	2 562	2 562	-	0	0
FAO [43]	1 945	-	1 328	- 62	- 3,7
FAO [11]	2 562	-	-	-	-
Elhadji [46]	14 196 <sup>4</sup>	-	-	-	-
<i>Sénégal</i>					
FAO [2]	7 629	7 381	-	- 50	- 0,7
FAO [43]	6 655	-	6 205	- 45	- 0,7
FAO [11]	7 656	-	-	-	-
MPN [47]	-	11 660 <sup>5</sup>	-	-	-
MEPN [7]	-	6 325*	-	-	-
<i>Tchad</i>					
FAO [2]	11 496	11 025	-	- 94	- 0,8
FAO [43]	13 509	-	12 692	- 82	- 0,6
FAO [11]	32 450	-	-	-	-
MEE [48]	23 800 <sup>6</sup>	23 086 <sup>7</sup>	-	- 143	- 0,6

\* La date de ces statistiques n'est pas précisée.

Statistiques établies pour <sup>1</sup> 1992 ; <sup>2</sup> 1991 ; <sup>3</sup> 1997 ; <sup>4</sup> 1989 ; <sup>5</sup> 1994 ; <sup>6</sup> 1988 ; <sup>7</sup> 1993.

Toutes ces statistiques ne concernent pas uniquement le domaine sahélien et sont établies à l'échelle nationale.

du fait de l'accès très facile à la profession [42].

Pour tenter d'analyser les superficies forestières des pays sahéliens, nous avons eu recours aux statistiques produites par la FAO ainsi qu'à des documents officiels nationaux provenant le plus souvent des ministères de l'Environnement. Les valeurs obtenues sont présentées au *tableau II*.

Il convient de remarquer que les données fournies par la FAO répondent à une définition particulière de la forêt, à savoir : « Le terme forêt comprend les forêts naturelles et les plantations ; il est utilisé pour désigner les terres avec un couvert arboré excédant 10 pour cent et d'une superficie supérieure à 0,5 ha. Les forêts sont déterminées tant par la présence d'arbres que par l'absence d'autres utilisations pré-

dominantes des terres. Les arbres doivent être capables d'atteindre une hauteur minimale de 5 m. Les jeunes peuplements qui n'ont pas encore atteint mais devraient normalement atteindre une densité de couverture de 10 pour cent et une hauteur de 5 m sont inclus dans les forêts, tout comme le sont les surfaces temporairement déboisées. Le terme recouvre les forêts à but de production, de protection, d'usages multiples ou de conservation, comme les forêts des parcs nationaux, les réserves naturelles et autres aires protégées, ainsi que les peuplements forestiers sur les terres agricoles, comme les brise-vent ou les bandes de protection d'une largeur excédant 20 m, et les plantations d'hévéas ou les peuplements de chênes-lièges. Ce terme exclut de façon spécifique les

peuplements établis principalement à des fins de production agricole, tels que les plantations d'arbres fruitiers, et il exclut également les arbres plantés dans des systèmes agroforestiers. » [43] D'autre part, la déforestation se réfère aux « changements d'utilisation des terres ou à une diminution à long terme du couvert forestier au-dessous du seuil minimum de 10 pour cent » [43]. Dans les statistiques de la FAO, cette définition est toujours restée similaire pour les pays de la région étudiée. Il nous semble important d'apporter ces précisions dans la mesure où les autres documents consultés ne définissent pas ces termes.

L'analyse du *tableau II* montre à quel point l'estimation des superficies forestières est difficile dans les pays étudiés. Ainsi, en ne

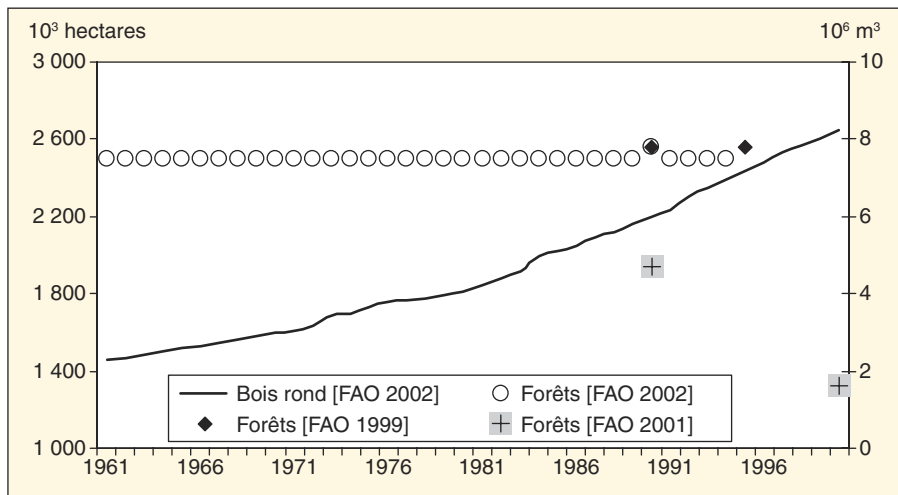


Figure 4. Évolution de la superficie forestière et de la production annuelle de bois rond au Niger, de 1961 à 2000, d'après les statistiques de la FAO [2, 11, 43].

tenant compte que des statistiques provenant de la FAO, il apparaît que le couvert forestier du Burkina Faso ou du Tchad en 1990 varie du simple au triple, selon que l'on utilise les informations officielles publiées en 1999, 2001 ou 2002 par la même Division forestière de l'organisme des Nations unies. En Mauritanie, les forêts occupaient-elles une superficie de  $415.10^3$  hectares [43] ou de  $4\,430.10^3$  hectares [11] en 1990 ? Et que doit-on penser des  $13\,800.10^3$  hectares estimés par l'État mauritanien [31] en 1991 ? En réalité, la FAO produit des estimations des ressources forestières en compilant et harmonisant les divers rapports nationaux existants. À défaut d'inventaires nationaux, ces estimations seront apportées par un panel d'experts. L'incohérence des chiffres présentés au tableau II provient, entre autres, du fait que seul le Burkina Faso a réalisé un inventaire national des ressources forestières au cours des quinze dernières années. Les inventaires nationaux du Sénégal et du Tchad remontent au milieu des années 1980. Quant aux pays restants (Mali, Mauritanie et Niger), jamais un inventaire forestier au niveau national n'a été réalisé [43]. Dès lors, à l'exception du Burkina Faso qui a produit des statistiques récentes sur les superficies forestières, les autres données proviennent d'experts nationaux. Or, ces experts changent, et avec eux les chiffres proposés à la FAO. D'autre part, l'analyse temporelle des statistiques de la FAO montre une stagnation des superficies forestières au Niger de 1961 à 1994, alors que la production de bois rond (essentiellement pour le bois de feu et le charbon de bois) a quadruplé au cours de ces quarante dernières années (figure 4). Tout cela est clairement en opposition avec la réalité vécue sur le terrain et avec les différentes études mentionnées au

préalable [8, 12, 34]. En 2001, la FAO [43] signalait pour la première fois qu'un déboisement massif (-3,7 % de superficies forestières par an) avait eu lieu au Niger entre 1990 et 2000. Malheureusement, s'il s'avère que ces estimations sont proches de la réalité, il n'y aura plus de forêt à l'horizon 2015 dans ce pays. Aujourd'hui, il est probablement trop tard pour réagir. Plus au nord, l'exemple du Maroc présaharien devrait nous servir de leçon. Il nous enseigne que quand il n'y a plus d'arbres, il reste les broussailles, mais qu'après la broussaille, il ne reste plus que l'exode massif de populations rurales déracinées [49].

Ces quelques exemples démontrent à nouveau que les données relatives aux superficies couvertes par les forêts et, donc, à la problématique de la déforestation sont contradictoires. Il est donc embarrassant, vu la piètre fiabilité des données disponibles, d'estimer correctement l'impact du bois de feu sur le déboisement en Afrique sahélienne.

Pourtant, le maintien de l'arbre est d'une importance capitale pour l'environnement et l'homme en général. Les ligneux entretiennent ou améliorent le sol par divers processus [50]. Citons :

- L'augmentation des apports de matière organique et d'éléments nutritifs au sol.
- La réduction des pertes de sol (protection contre l'érosion éolienne et hydrique), provoquant ainsi un meilleur recyclage de la matière organique et des éléments nutritifs.
- L'amélioration des conditions physiques du sol (capacité de rétention d'eau, ameublissement, par les racines, des couches compactes ou indurées, modification des extrêmes de température du sol, etc.).

- L'amélioration des conditions chimiques du sol (réduction de l'acidité et de la salinité).
- L'influence sur les processus et les conditions biologiques du sol (production des diverses qualités de litière végétale, libération progressive d'éléments nutritifs, effets positifs sur la faune du sol, etc.).

Dans les régions semi-arides, le rôle des arbres utilisés comme brise-vent ou rideaux abris est bien établi. Ainsi, la présence de l'arbre maintient la rugosité topographique, ce qui permet de limiter l'érosion éolienne et l'évapotranspiration [5, 19, 51].

## Conclusion

Problématique environnementale majeure pour le XXI<sup>e</sup> siècle, la question de la déforestation est peu maîtrisée. La difficulté d'obtenir des statistiques fiables pour assurer un suivi du phénomène en Afrique sahélienne est ici démontrée. Il y a un besoin urgent aux niveaux nationaux et international d'améliorer la qualité et la diffusion des informations disponibles. Il est possible actuellement d'exploiter la télédétection pour assurer le suivi environnemental. L'analyse des images satellitaires présente une panoplie d'atouts, parmi lesquels la prise de vue simultanée de vastes étendues, des acquisitions répétitives, et différentes résolutions spatiales. La combinaison de différents types d'images satellitaires a autorisé la détermination précise des surfaces nationales de forêts tropicales en Afrique centrale [52] et d'estimer les taux de déforestation au niveau des régions tropicales humides du globe [53]. Par ailleurs, la sauvegarde des forêts sahéliennes ne passera que par une réforme profonde de la politique énergétique dans les pays concernés, c'est-à-dire par la promotion d'énergies autres que celles dérivées du bois. Cette réforme ne pourra se faire qu'avec l'aide de la communauté internationale. Sinon, la forêt pourrait totalement disparaître dans certains pays, comme la Mauritanie et le Niger, en moins d'une génération, et avec toutes les lourdes conséquences environnementales qui en découlent comme l'accélération des processus de désertification et l'augmentation de l'érosion éolienne. Des déplacements massifs des populations ainsi privées d'énergie sont à craindre dans un futur proche. Ceux-ci provoqueront un accroissement de la pression anthropique sur l'environnement à des latitudes plus méridionales, ce qui entraînera une multitude de tensions et conflits. ■

## Références

1. World Bank. *World development report 2003: Sustainable development in a dynamic world: transforming institutions, growth, and quality of life*. New York ; Washington (DC) : Oxford University Press ; World Bank ; 2002 ; 272 p.
2. Food and Agriculture Organization (FAO). *State of the world's forests 1999*. Rome : FAO, 1999 ; 154 p.
3. Lopez Bermudez F. Désertification et migration. *Sécheresse* 1994 ; 5 : 276-7.
4. Thomas DSG, Middleton NJ. *Desertification : Exploding the Myth*. Chichester (Grande-Bretagne) : Wiley, 1994 ; 194 p.
5. Ozer P. Les lithométéores en région sahélienne: un indicateur climatique de la désertification. *GEO-ECO-TROP* 2000 ; 24 : 1-317.
6. Touré IO. *Revue des données du bois-énergie au Mali*. Rome : FAO, 2001.  
<http://www.fao.org/DOCREP/004/X6794F/X6794F00.HTM>.
7. Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature. *Programme d'action national de lutte contre la désertification*. Dakar (Sénégal) : Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature, 1998 ; 152 p.
8. Conseil national de l'environnement pour un développement durable (CNEDD). *Programme d'action national de lutte contre la désertification et de gestion des ressources naturelles*. Niamey (Niger) : CNEDD, 2000 ; 80 p.
9. Benjaminsen TA. Bois-énergie, déboisement et sécheresse au Sahel: le cas du Gourma malien. *Sécheresse* 1996 ; 7 : 179-85.
10. Allen JC, Barnes DF. The causes of deforestation in developing countries. *Annals of the Association of American Geographers* 1985 ; 75 : 163-84.
11. Food and Agriculture Organization (FAO). FAOSTATS – Statistics Database.  
<http://apps.fao.org/>.
12. Späth HJ. Fuelwood crisis in Niamey. Vanishing forests and development of an arid island in the Sahel of Niger. *Paderborner Geographische Studien* 1997 ; Band 6 : 55-88.
13. Mainguet M. *Desertification : Natural background and human mismanagement*. Berlin : Springer-Verlag, 1991 ; 306 p.
14. Anderson J, Bertrand A, Konandji H. Le fourrage arboré à Bamako : production et gestion des arbres fourragers, consommation et filières d'approvisionnement. *Sécheresse* 1994 ; 5 : 99-105.
15. Chamard PC. Environnement et développement – Références particulières aux États sahéliens membres du CILSS. *Sécheresse* 1993 ; 4 : 17-23.
16. Chamard PC, Courel MF. La forêt sahélienne menacée. *Sécheresse* 1999 ; 10 : 11-8.
17. Brondeau F. Évolution de la filière bois-énergie et dynamique des formations ligneuses autour de l'Office du Niger. *Bois et Forêts des Tropiques* 2001 ; 270 : 15-33.
18. United Nations Development Program (UNDP). *Energy as a tool for sustainable development for ACP countries*. New York : United Nations Publications, 1999 ; 134 p.
19. Le Houérou HN. Écologie et désertisation en Afrique. *Trav Inst Géogr Reims* 1979 ; 39-40 : 5-26.
20. Mainguet M. La désertification: une crise autant socio-économique que climatique. *Sécheresse* 1990 ; 1 : 187-95.
21. Ganaba S, Ouadba JM, Bognounou O. Les ligneux à usage de bois d'énergie en région sahélienne du Burkina Faso : préférence des groupes ethniques. *Sécheresse* 1998 ; 9 : 261-8.
22. Cuny P, Sorg JP. Forêt et coton au sud du Mali: cas de la commune rurale de Sorobasso. *Bois et Forêts des Tropiques* 2003 ; 276 : 17-30.
23. Toupet C. L'eau et l'espace au Sahel : l'exemple de la Mauritanie. *Rev Géogr Lyon* 1983 ; 58 : 277-85.
24. Gravier M. Nomadisme et sédentarisation au Tagant (Mauritanie). *Cah Outre-Mer* 1996 ; 195 : 227-46.
25. Giazzi F. Sécheresse et occupation de l'espace dans le massif de l'Air. *Sécheresse* 1994 ; 5 : 227-35.
26. Bazile D. Gestion de l'espace et pratiques d'approvisionnement en bois de feu : village de N'Goukan (Koutiala, Mali). *Bull Réseau Erosion* 1998 ; 18 : 322-35.
27. Touré I. L'approvisionnement en énergie traditionnelle et impacts dans les villes africaines. Le cas de la ville de Bamako (Mali). *Liaison Énergie-Francophonie* 2002 ; 54 : 27-32.
28. Kaboré C. *Revue et amélioration des données relatives aux produits forestiers au Burkina Faso*. Rome : FAO, 2000.  
<http://www.fao.org/DOCREP/003/X6743F/X6743F00.HTM>.
29. Benjaminsen TA. Fuelwood and desertification: Sahel orthodoxies discussed on the basis of field data from the Gourma region in Mali. *Geoforum* 1993 ; 24 : 397-409.
30. Food and Agriculture Organization (FAO). FAOSTATS – Statistics Database. 1998 (*cette base de donnée n'est plus accessible via Internet*).
31. Nema OT. *Ressources forestières en Mauritanie*. Rome : FAO ; 1999.  
<http://www.fao.org/DOCREP/004/X6812F/X6812F00.htm>.
32. Chamard PC, Courel MF. Contribution à l'étude du Sahel voltaïque. Causes et conséquences de la dégradation du couvert végétal des dunes, Secteur de Menegou-Bidi (Département du Sahel – sous-préfecture de l'Oudalan). *Trav Inst Géogr Reims* 1979 ; 39-40 : 75-90.
33. Kuberow H. Anwendung von LANDSAT-daten zur erfassung der vegetationsdynamik in desertifikationsgefährdeten gebieten Malis. *Die Erde* 1990 ; 121 : 39-53.
34. Karimoune S. *Contribution à l'étude géomorphologique de la région de Zinder (Niger) et analyse par télédétection de l'évolution de la désertification*. Thèse de doctorat en sciences géographiques, faculté des sciences, université de Liège, 1994 ; 350 p.
35. Kuberow H. Quantitative und qualitative erfassung von vegetationsänderungen – Ein beispiel aus dem Südsahel Malis. *Die Erde* 1994 ; 125 : 35-56.
36. Lindqvist S, Tengberg A. New evidence of desertification from case studies in Northern Burkina Faso. *Desertification Control Bulletin* 1994 ; 25 : 54-60.
37. Pare L, Tallet B. D'un espace ouvert à un espace saturé : Dynamique foncière et démographique dans le département de Kouka (Burkina Faso). *Espace, Populations, Sociétés* 1999 ; 37 : 83-92.
38. Gueye M, Ozer A. Apport de la télédétection à l'étude de la transformation de l'agriculture et de l'environnement dans le département de Bignona (Sénégal méridional). In : Dubois JMM, Caloz R, Gagnon P, eds. *La télédétection en Francophonie: analyse critique et perspectives*. Paris : Aupelf-Uref ; 2000 : 141-51.
39. N'Djafa Ouaga H, Courel MF. Utilisation de l'imagerie aérienne et satellitale pour l'analyse de la mutation des espaces ruraux: cas de la sous-préfecture de Mandéla dans le département de Hadjer Lamis au Tchad. In : Dubois JMM, Caloz R, Gagnon P editors., *La télédétection en Francophonie: analyse critique et perspectives*. Paris : Aupelf-Uref, 2000 : 177-85.
40. Mainguet M, Dumay F, Ould El Hacem ML, Maefoudh A. Diagnostic par la télédétection d'un changement de rythme de la dynamique éolienne: période d'amorce de la désertification en Mauritanie saharo-sahélienne. *Télédétection* 2001 ; 2 : 129-36.
41. Ministère de l'Environnement et de l'Eau. *Programme d'action national de lutte contre la désertification*. Ouagadougou (Burkina Faso) : Ministère de l'Environnement et de l'Eau, 2000 ; 90 p.
42. Ministère de l'Environnement. *Plan national d'action environnementale et des programmes d'action nationaux de lutte contre la désertification*. Bamako (Mali) : Ministère de l'Environnement, 1998 ; 177 p.
43. Food and Agriculture Organization (FAO). *State of the world's forests 2001*. Rome : FAO, 2001 ; 181 p.
44. Centre national de la recherche scientifique et technologique (CNRST). *Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques – Communication nationale initiale*. Bamako (Mali) : CNRST, 2000 ; 105 p.
45. Projet Changements Climatiques. *Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques – Communication nationale initiale*. Nouakchott (Mauritanie) : Projet Changements Climatiques, 2002 ; 163 p.
46. Elhadji MML. *Le bois-énergie au Niger: connaissances actuelles et tendances*. Rome : FAO ; 1999.  
<http://www.fao.org/DOCREP/004/X6798F/X6798F00.HTM>.
47. Ministère de la Protection de la Nature. *Communication initiale du Sénégal à la convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques*. Dakar (Sénégal) : Ministère de la Protection de la Nature, 1997 ; 104 p.



48. Ministère de l'Environnement et de l'Eau. *Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques – Communication nationale initiale*. N'Djamena (Tchad) : Ministère de l'Environnement et de l'Eau, 2001 ; 99 p.

49. Buttoud G. L'après bois de feu en zone aride : le cas du Maroc présaharien. *Sécheresse* 1994 ; 5 : 7-12.

50. Young A. *L'agroforesterie pour la conservation des sols*. Wageningen : Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA), 1995 ; 194 p.

51. Wolfe SA, Nickling WG. The protective role of sparse vegetation in wind erosion. *Progress in Physical Geography* 1993 ; 17 : 50-68.

52. Mayaux P, Malingreau JP. Le couvert forestier d'Afrique centrale: un nouvel état des lieux. *Bulletin des Séances de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer* 2001 ; 46 : 475-86.

53. Achard F, Eva H, Stibig HJ, Mayaux P, Gallego J, Richards T, Malingreau JP. Determination of deforestation rates of the world's humid tropical forests. *Science* 2002 ; 297 : 999-1002.