



# regards sur l'Afrique

## Troisième partie

Coo  
1593



URDOC  
BIBLIOTHEQUE  
N° \_\_\_\_\_  
Date: 09 17 103

# REGARDS SUR L'AFRIQUE

## 3<sup>e</sup> Partie

La renaissance de la géographie à l'aube du troisième millénaire

CONFÉRENCE RÉGIONALE DE L'UGI, DURBAN, AOÛT 2002

### III - QUESTIONS A L'ECOLOGIE

- 28 - POMEL Simon : Les couvertures végétales et pédologiques de l'Afrique Occidentale et Centrale : une conception anthropogène de la zonalité .....115
- 29 - HANDSCHUMACHER P., LAFFLY D., HERVOUET J.P. : De l'écologie des maladies à la mise en évidence d'indicateurs de risques sanitaires. Pour une géographie appliquée à la santé publique en Afrique sub-saharienne .....129
- 30 - THIBAUD Bénédicte : Le bois au Sahel : un enjeu environnemental majeur .....141
- 31 - BRONDEAU Florence : Quel avenir pour les grands périmètres irrigués en zone sahélienne ? Exemple de l'Office du Niger (Mali) .....157

---

## VIEW OF AFRICA

### Part III

Geographical Renaissance at the Dawn of the Third Millenium

UGI REGIONAL CONFERENCE, DURBAN, AUGUST 2002

### III. QUESTIONS FOR ECOLOGY

- 28 - POMEL Simon : Vegetal and Pedological Cover in Western and Central Africa: An Anthropological Conception of Zonality .....115
- 29 - HANDSCHUMACHER P., LAFFLY D., HERVOUET J.P. : From the Ecology of Diseases to Indicators of Health Risks: For an Applied Geography of Public Health in Sub-Saharan Africa .....129
- 30 - THIBAUD Bénédicte : Wood in Sub-Saharan Africa: A Major Environmental Issue .....141
- 31 - BRONDEAU Florence : What Future for the Irrigated Zones of the Sub-Saharan Region? The Example of the Niger Office in Mali .....157

Page précédente : en haut : Pays losso (Togo) : habitat familial et son grenier sous palmiers à huile. © IRD Yves Marguerat  
en bas : Village de Djoumté (Nord-Cameroun): un «saré» familial et ses cultures en saison des pluies.  
© IRD Jean-Jacques Lemasson

Previous Page: top: Togo's Losso Country: A Family Habitat with its Breadbasket beneath the Oil Palms  
bottom: The Village of Djoumté in Northern Cameroon: A Family Saré and its Crops during the Rainy Season

# Le bois au Sahel : un enjeu environnemental majeur dans la zone Office du Niger au Mali

par Bénédicte THIBAUD\*

*Situé au coeur du Sahel malien, dans une région essentiellement rurale, l'Office du Niger est l'un des plus anciens et des plus importants projets d'aménagement hydro-agricole d'Afrique subsaharienne (carte 1a). Fruit d'un grand rêve colonial, il a été fondé en 1932 par l'ingénieur français Bélime après la découverte d'une vaste vallée fossile (Schreyger, 1983). L'existence de cette ancienne plaine d'inondation à l'ouest du delta central nigérien, d'un réseau de falas (défluent fossiles), et d'un pendage faible mais général vers le nord-est, ont été jugés suffisamment favorables pour qu'un projet d'aménagement de casiers, irrigués et drainés par gravité, puisse voir le jour. Le schéma d'aménagement initial prévoyait ainsi la mise en valeur de 950 000 ha de terres irriguées, à partir de la dérivation d'une partie des eaux du Niger, grâce à la construction en aval de Ségou du barrage de Markala (carte 1a).*

Les principaux objectifs étaient alors de satisfaire les besoins en coton de l'industrie textile française, et d'assurer la sécurité alimentaire en riz des régions sahéliennes de l'AOF. Mais en 1980, cinquante ans après sa création, l'Office du Niger n'avait toujours pas atteint les objectifs initiaux ; seuls 60 000 ha étaient irrigués dont 1/3 étaient même laissés à l'abandon. La culture du coton dont les rendements moyens avaient plafonné à une tonne de coton-graine par hectare fut abandonnée en 1970 au profit du riz et de la canne à sucre. Les rendements moyens de paddy qui avaient rarement atteint 2 t/ha étaient à leur niveau le plus bas, avec à peine 1,6 t/ha. L'îlot de prospérité dont rêvait l'AOF, le " grenier à riz " espéré dès 1961 par l'État malien apparaissait comme un " mirage du développement " (Tricart & Blanck, 1989). Enfin, les échecs répétés en terme de production n'ont fait qu'accroître le mécontentement des colons de l'Office (endettement généralisé, abandon pour certains). Recrutés de force à l'origine (en Haute Volta et au sud du Mali), ces paysans, installés dans une centaine de villages abritant 10 000 familles, restaient très

encadrés. Les investissements considérables mobilisés pour la réalisation des aménagements hydro-agricoles n'étant pas à la portée des colons, c'est donc l'État (colonial puis indépendant) qui en a assuré la charge par le biais de l'entreprise Office du Niger. L'Office avait la maîtrise du foncier (parcelles concédées aux colons à titre précaire seulement), et il détenait le crédit et contrôlait la production, il définissait les protocoles de culture, et fournissait les intrants et les boeufs de labour. Enfin, la gestion de l'eau et des aménagements lui appartenait.

À la fin des années 1970, les objectifs et les modes de fonctionnement de l'Office du Niger sont enfin remis en cause. En 1984, les bailleurs de fonds, l'État malien et l'entreprise Office du Niger, décident de différer l'aménagement de nouvelles surfaces irriguées et de donner la priorité à l'intensification de la riziculture sur les casiers existants (carte 1b). Les travaux de réhabilitation des infrastructures, de réaménagement du parcellaire, et la vulgarisation de techniques intensives entreprises par les projets Arpon (projet d'amélioration de la riziculture mis en place dans les secteurs de

\* Maître de conférences, géographie, UMR 8586 PRODIG / ICOTEM Poitiers

Niono et de Kokry dès 1982) et Retail (projet démarré en 1986 dans le secteur Sahel, du nom du canal irriguant le périmètre aménagé), vont permettre d'envisager une mise en valeur plus rentable.

Dès les premières années, le succès des réaménagements est incontestable ; les rendements sont doublés, et les mesures accompagnant l'intensification sont vécues par les paysans comme un " affranchissement ". Mais, en dépit des bons résultats économiques relevés, de nouvelles incertitudes apparaissent dans l'ensemble de la zone Office (périmètres irrigués et zones sèches alentours). Les processus de dégradation des écosystèmes observés au cours de la dernière décennie, connaissent une recrudescence certaine. La dégradation des sols par alcalinisation et sodisation (Bertrand *et al.*, 1993) affecte près de 30 % des terres dans la zone de Niono. L'intensification des coupes de bois autour des périmètres irrigués devient très préoccupante. Le problème de l'approvisionnement en bois de ces périmètres est ancien (Wilson *et al.*, 1983). Le bois reste la principale source d'énergie domestique dans la zone de l'Office du Niger. L'accroissement de la population, corrélative au décollage économique des périmètres irrigués, engendre une extension des défrichements, et une demande croissante en bois de chauffe et en bois d'œuvre. La satisfaction des besoins en bois de chauffe n'est nulle part réalisée : 77 % en zone non aménagée et seulement 36 % en zone aménagée (Étude environnementale, 1999). À cela s'ajoutent des prélèvements accrus pour l'alimentation du bétail. L'intensification rizicole a en effet favorisé l'augmentation du cheptel bovin au sein des périmètres ; troupeaux venant s'ajouter à ceux des éleveurs traditionnels.

La poursuite des réaménagements et l'extension des périmètres font craindre le pire car les sécheresses des années 1970 et 1980 ont fortement augmenté le taux de mortalité des ligneux, au point que la collecte de bois se résume bien souvent en un ramassage de bois mort. Cependant, les besoins sont tels, que se multiplient désormais les coupes de bois vert dans certains secteurs (Macina) (carte 1a). Un véritable dilemme se pose aujourd'hui à L'Office du Niger entre, le développement économique suscité par les réaménagements, et la préservation des ressources ligneuses. En outre, le développement anarchique d'un commerce autour du bois rend de plus en plus impératif la mise en place d'une organisation réglementée de l'exploitation forestière. L'enjeu est de taille car il conditionne à moyen terme l'avenir de ces périmètres irrigués, mais aussi celui des régions sèches alentours. Les espaces considérés ici sont ainsi particulièrement

révélateurs des problèmes qui se posent, en zone sahélienne, en matière d'approvisionnement en bois. Cependant, ils sont ici exacerbés en raison d'une conjugaison de facteurs : accroissement démographique élevé, et quasi absence de bois villageois au sein des périmètres (l'approvisionnement en bois n'a jamais été pris en compte dans l'histoire mouvementée de l'Office du Niger). Tous les scénarii envisagés par les études les plus récentes (Konandji, 1998) montrent, à des degrés divers, une progressive mais constante déforestation de l'ensemble de la zone Office. L'extension des réaménagements apparaît bien compromise. Or, l'amélioration de la sécurité alimentaire du Mali dépend en grande partie de ces périmètres irrigués. La gestion du bois dans la zone Office du Niger n'est pas seulement un enjeu environnemental ; il est aussi un enjeu économique national.

### I - L'INTENSIFICATION AGRICOLE AU SEIN DES PÉRIMÈTRES IRRIGUÉS : UNE MENACE POUR LES ÉCOSYSTÈMES

Si le succès des réhabilitations est manifeste pour certains exploitants de l'Office du Niger, de nouvelles difficultés se profilent. L'augmentation des revenus tirés de l'intensification par certains riziculteurs induit des investissements extra-agricoles. Pour les paysans qui n'ont pas pu bénéficier des effets de la " révolution verte ", la recherche de ressources complémentaires devient une nécessité. Dans ce contexte, la croissance de la demande en bois, en partie corrélative à l'accroissement démographique observé depuis le début des réaménagements, soulève de graves interrogations quant au devenir des écosystèmes sahéliens environnants.

#### A. Le succès des réhabilitations : un réel essor agronomique et économique

Les surfaces réaménagées depuis le début des années 1980 sont estimées à près de 28 000 ha, soit environ la moitié des périmètres irrigués (Ministère du Développement Rural, 1998), (carte 1b). La réussite agronomique est spectaculaire si l'on considère les rendements en riz : les rendements moyens de paddy ont triplé entre 1983 et 1994 (Jamin, 1996). Les enquêtes villageoises réalisées dans les secteurs de Niono et de N'Débougou (missions déc. 1998 et mars 2000) ont montré que des rendements de 8 voire 10 t/ha ont même été atteints les meilleures années. Dans le même temps, la remise en valeur d'une partie des terres, qui avaient été laissées à l'abandon, a permis d'augmenter les superficies cultivées de près

de 30 %. Les progrès enregistrés en matière de production sont directement liés aux changements techniques et institutionnels intervenus. Grâce à des travaux de curage, de recalibrage des canaux, de planage des parcelles, la maîtrise de l'eau (indispensable à l'intensification) est maintenant une réalité. L'entretien est quant à lui garanti par la création d'un fond spécial, alimenté par les redevances payées par les paysans. Le repiquage du riz a été imposé, et l'introduction de nouvelles variétés à paille courte, ainsi que de fortes fumures phosphatées et azotées se sont généralisées. Le désengagement de l'Office, en matière d'approvisionnement en intrants, en équipement ou en crédit par exemple, a permis de responsabiliser les associations villageoises (AV) nouvellement créées. Celles-ci participent désormais à toutes les décisions concernant les villages (plan d'occupation des sols, réattribution des terres, etc.). Enfin, la libéralisation de la commercialisation du paddy a permis aux paysans de mieux valoriser leur production. Le pourcentage collecté par la rizerie de l'Office est passée ainsi de 67 % (campagne 1983-1984) à 4 % seulement (campagne 1993-1994). Il faut ajouter que la sécurisation foncière, réalisée par l'octroi d'usufruit de la terre, transmissible aux héritiers à la seule condition de payer régulièrement la redevance, a contribué à faire de cette intensification une réussite. C'est la raison pour laquelle, attiré par la perspective de revenus élevés, le nombre d'exploitants n'a cessé d'augmenter ; il a doublé depuis la mise en place des réaménagements (Services de l'Office du Niger, 1998).

## **B. Un développement agricole source de déséquilibres**

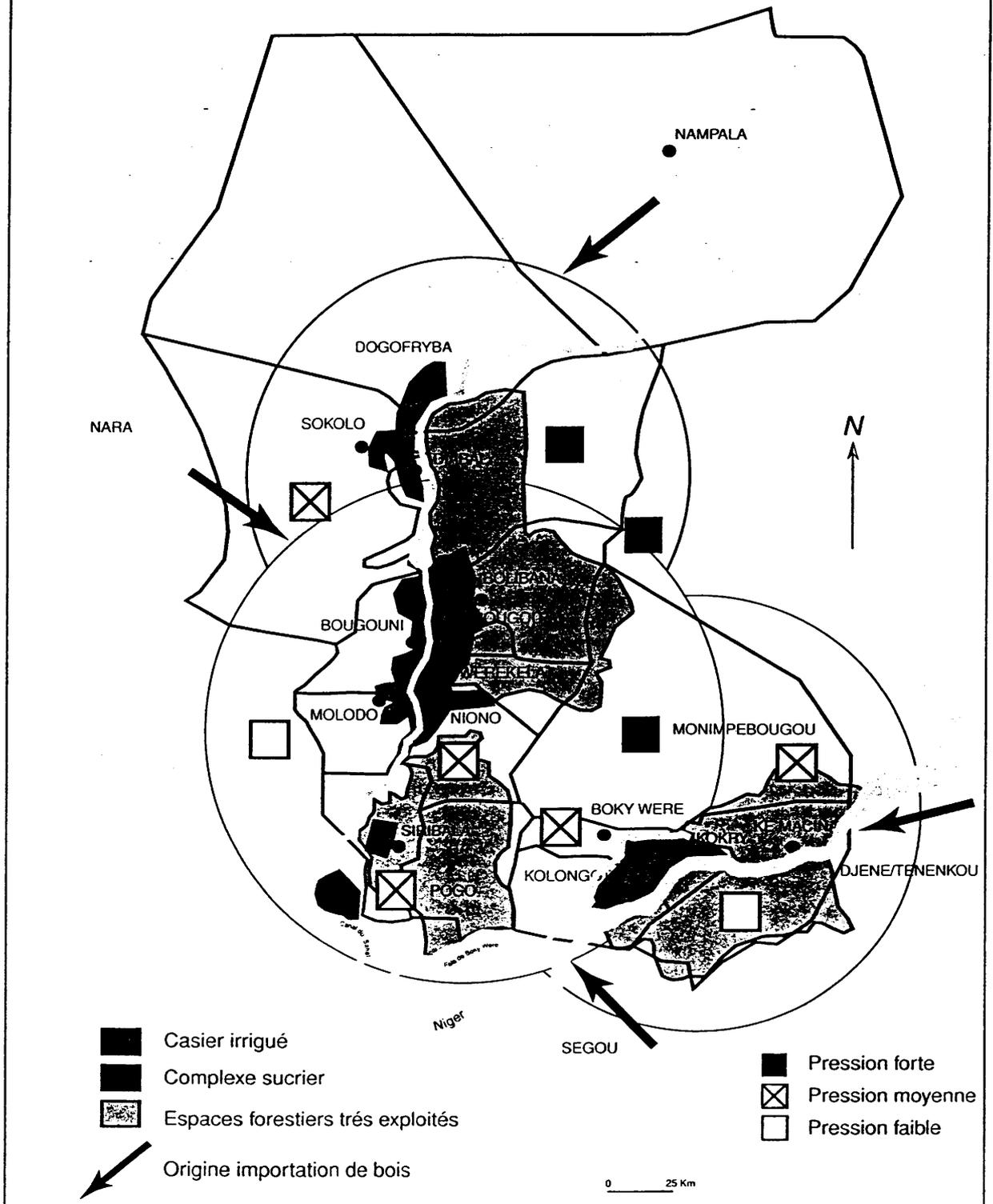
*La réhabilitation a renforcé un peu plus les disparités existant entre les paysans de secteurs irrigués et les villageois de la zone sèche alentours.* Toutes les enquêtes menées près des secteurs irrigués de N'Débougou (Diambé, Sango) ou dans les villages plus éloignés (Siraouma, Monimpébougou) (carte 1a) montrent que les sécheresses ont réduit considérablement les rendements des cultures de mil (Thibaud & Brondeau, 2001). Ainsi, les campagnes 1997 et 1998 furent particulièrement désastreuses en raison de l'indigence ou de la mauvaise répartition des pluies. Dès la fin de la saison sèche, les greniers villageois sont vides ; la situation alimentaire devient alors critique jusqu'à la récolte suivante. Le départ saisonnier en direction des casiers de l'Office, durant les périodes de repiquage du riz et pendant la moisson, est devenu systématique pour ces villageois qui se transforment alors en salariés agricoles : seule façon de payer l'impôt et de passer le cap de la soudure. À ces paysans de

la zone sèche, toujours oubliés par les programmes de développement menés dans la région, s'ajoutent tous les autres exclus du colonat. Des colons ont été évincés après non paiement de la redevance (redevance fixée à 600 kg de paddy /ha). Pour l'ensemble de la zone Office, le bilan de campagne 1997-1998 a été marqué par l'éviction de 524 familles (Services de l'Office du Niger, 1998). Les réfugiés du nord, touchés par la sécheresse (Bellah, Maure) constituent eux aussi une main d'œuvre abondante et bon marché pour les riches exploitants des secteurs irrigués. Cette opposition croissante entre " colons employeur " et " non-colons salariés ", risque de poser des problèmes d'équilibre social dans la zone Office, d'autant plus que les " non-colons ", résidant dans les villages des casiers ou à proximité, voient les terres irriguées longtemps convoitées, attribuées à des " non-résidents " en général double-actifs.

Dans ce contexte, le ramassage et la vente du bois constitue une source de revenu non négligeable, accessible à tous ; les espaces sahéliens sont alors des espaces d'approvisionnement privilégiés.

*Au sein même des périmètres irrigués, le développement agricole récent n'a pas touché toutes les exploitations.* Les écarts de niveau de vie se creusent toujours entre les secteurs réaménagés et ceux qui ne l'ont pas été. En zone non réaménagées, les revenus nets par hectare tirés de la riziculture ont été estimés pour la campagne 1997-1998 à 70 000 FCFA contre près de 160 000 FCFA en zone réaménagée (Yung & Tailly-Sada, 1992). Or, l'inégal développement risque de perdurer car le coût des opérations de réaménagement est très élevé. Les chiffres présentés dans le Contrat Plan de l'Office du Niger (1999-2001) indiquent que le coût des travaux s'est élevé à 7 500 000 FCFA pour la réhabilitation des 8 000 ha du secteur de N'Débougou. L'ensemble des terres de l'Office ne pourra donc être touché que très progressivement, et en fonction des disponibilités des bailleurs de fonds étrangers. Enfin, les différents réaménagements n'ont pas tous eu le même impact. Certains casiers des secteurs Niono et Kokry (Projet Arpon) n'ont pas connu une augmentation significative des rendements. L'approche Arpon a bien donné la priorité à la participation paysanne, mais les travaux de planage des parcelles furent trop sommaires. En revanche, l'approche Retail (secteur Niono) privilégia une intensification forte et rapide de la riziculture, mais imposa une réduction des surfaces exploitées par les paysans. Pour une exploitation nourrissant 14 personnes, dont 4 travailleurs hommes ( c'est à dire tout homme valide de 15 à 55 ans), les superficies en rizières sont passées de 5 à 6 ha en moyenne à 4 ha seulement (soit 1 ha

**Carte 2 - Aires d'approvisionnement en bois des périmètres irrigués de l'Office du Niger (d'après Diarra 1998 et Enquêtes, mars 2001)**



par travailleur homme). Même si les AV participent aujourd'hui à la redistribution des surfaces récupérées, les paysans acceptent mal la perte de terres. Outre le fait que ces terres libérées sont trop souvent octroyées à des " non-résidants ", l'équilibre financier de nombreuses exploitations s'en trouve rompu. En effet, cette perte de revenu s'ajoute à celle occasionnée par la perte des cultures hors-casier. Ces parcelles, adjacentes au réseau, mises en valeur grâce à des connections illicites, ou bien par les eaux de débordements des drains, permettaient aux colons de diversifier leur production en y pratiquant du maraîchage. Les paysans des zones sèches aux environs immédiats des casiers profitaient eux-aussi de ces eaux de débordement. Le village de Songo (carte 1a), enquêté en décembre 1998, situé en bout de drain, pouvait ainsi pratiquer la riziculture ; la suppression de ces champs hors-casiers est dramatique pour eux car ils y trouvaient un complément indispensable aux cultures pluviales et à l'élevage. La remise en état du réseau de drainage n'a donc pas eu tous les effets souhaités.

En fait, ce sont principalement les plus gros exploitants, anciennement installés et les " non résidants " qui ont tiré vraiment parti de l'intensification. Ils assuraient déjà leur autosubsistance, ils y ont désormais trouvé un complément important de revenu. Mais pour ces paysans qui maîtrisent bien l'intensification aujourd'hui, les perspectives de développement sont assez faibles dans l'agriculture. L'extension foncière en casier est limitée, le marché maraîcher commence à se saturer, et les cultures pluviales ne présentent pas un grand intérêt. C'est donc en dehors de l'agriculture que ces exploitants vont utiliser les disponibilités financières, d'où le développement actuel de revenus extra-agricoles (achat de bétail, de commerce, etc.). Le commerce du bois est alors perçu comme étant une activité très rentable, il est facilité par la capacité d'investir dans des moyens de transport importants (camions et même semi-remorque), et par une demande en bois en constante progression.

### **C. L'augmentation de la population entraîne une forte demande en bois**

Dans quatre arrondissements de la zone Office du Niger (Niono Central, Sokolo, Macina et Kolongotomo) (carte 2), les résultats provisoires du recensement général de la population (Office du Niger, 1998), estimaient la population totale à 280 131 hab. en 1997 contre 206 067 hab. en 1987, soit un taux d'accroissement annuel moyen de 2,05 %. Le nombre d'exploitations en casiers aurait quant à lui presque doublé en dix ans, passant de 9 282 hab. en 1987 à 15 441 hab. en 1997. Cette aug-

mentation est à mettre directement en relation avec le succès agronomique des réhabilitations. En effet, les plus forts taux d'accroissement se localisent dans les arrondissements où l'intensification rizicole a été la plus poussée. Ainsi, Niono Central connaît une croissance démographique de 4 % par an ; ce taux élevé s'explique par la conjugaison d'un accroissement naturel fort et de l'arrivée de nouveaux arrivants attirés par les performances économiques locales. À l'opposé, dans les arrondissements où la réhabilitation a été moins bien menée, les taux d'accroissement restent très modérés ; 0,7 % par an seulement pour l'arrondissement de Macina. Les écarts importants entre les différents arrondissements confirment que les inégalités de développement entre les secteurs du Kala et ceux du Macina, déjà perceptibles avant les réaménagements, n'ont fait que se renforcer. Même si les chiffres avancés par arrondissement masquent une grande diversité localement, il n'en reste pas moins que cette augmentation généralisée de la population s'est accompagnée d'un accroissement des besoins en bois. En effet, dans l'ensemble de la zone Office, aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural, l'essentiel des besoins en énergie domestique est toujours satisfait par le bois de chauffe et par le charbon de bois. Le foyer traditionnel à trois pierres reste encore largement utilisé, et l'introduction des foyers améliorés est très timide ; nos enquêtes ont montré que dans la ville de Niono, seulement 30 % des ménages en possédaient (photo 1).

En terme de besoins, en 1998, la consommation annuelle de la population résidente de l'Office du Niger, était estimée à 168 507 t d'équivalent bois, soit une consommation moyenne /hab./an de 0,57 t contre 0,40 t en 1997 (Étude environnementale, 1999). Au sein de la zone, des différences de consommation sont notables. Tout d'abord entre milieu urbain et milieu rural ; les secteurs urbains sont de gros consommateurs de bois, d'où le développement important des marchés de bois dans les villes de Niono, Diabaly ou Sokolo (carte 2). Enfin, en dépit d'un déficit en bois dans la zone inondée, la consommation y est supérieure (0,57 t/hab./an) à celle de la zone exondée (0,54 t/hab./an). Cette situation s'expliquerait en partie par une alimentation à base de riz fumé au feu de bois et par le développement du chauffage en saison froide dans les familles des secteurs irrigués.

L'augmentation en bois risque de s'accroître car la zone de l'Office du Niger recèle encore d'importantes potentialités hydro-agricoles. Avec plus de 200 000 ha potentiellement irrigables, et moins de 70 000 ha actuellement utilisés, le Mali ambitionne de porter les surfaces aménagées à



Épuisement des jeunes arbres par émondage abusif. Branches rabattues au sol pour l'alimentation du bétail. Abords des casiers, mars 2001.

plus de 100 000 ha afin d'assurer un peu plus son autosuffisance et sécréter des excédents exportables. Le programme d'extension prévu (carte 1a) favorisera l'augmentation de la population au fur et à mesure des nouveaux défrichements. La demande en bois va donc se poursuivre dans une zone déjà fortement soumise à toutes sortes de pressions (sécheresse, surpâturage, défrichements).

## II - LA MISE EN PLACE D'UNE DYNAMIQUE DE DÉFORESTATION

### A. Des ressources ligneuses peu abondantes, affaiblies par les sécheresses

*Les boisements sont peu étendus.* Les groupements végétaux rencontrés dans la zone Office du Niger sont diversifiés en raison de la variété des substrats et de l'impact des activités humaines mais, ils présentent dans l'ensemble peu de véritables formations arborées. C'est à partir des inventaires floristiques établis par Hiernaux (1980), et par le PIRL (1988 et 1991), complétés par les derniers relevés effectués par Diarra (1998) et par nos constatations de terrain que nous pouvons présenter ici les formations les plus caractéris-

tiques de la zone. À la variété des substrats (nature des dépôts alluviaux, importance des dépôts éoliens) et de la topographie (qui conditionne le drainage), correspondent des formations bien spécifiques.

Dans la plaine alluviale fossile, une savane à *Pterocarpus lucens*, *Combretum micrantum* et *Grewia bicolor* se développe dans les secteurs les mieux drainés, aux sols sablo-limoneux mais, le peuplement est assez lâche avec des taux de recouvrement de l'ordre de 30 %. La strate herbacée discontinue est dominée par des graminées annuelles (*Loudetia togoensis*, *Pennisetum pedicellatum*) très sensibles au piétinement du bétail. La strate arbustive quant à elle recouvre plus de 40 % des surfaces ; elle est surtout représentée par *Combretum micrantum* et *Guiera senegalensis*. Ailleurs, quand l'engorgement saisonnier est très marqué (sols hydromorphes), la savane arborée s'éclaircit ; dominée par *Anogeisus leiocarpus*, elle atteint faiblement 10 % des surfaces. Elle cède le plus souvent la place à une savane arbustive où se développent *Guiera senegalensis* et *Piliostigma reticulatum*.

Dans les dépressions fermées, gorgées d'eau temporairement (sols vertiques dominants), on peut observer une savane arbustive à *Acacia*

*seyal* dont le taux de recouvrement n'excède pas 25 %.

Lorsque des dépôts sableux existent, les couvertures en ligneux tendent à diminuer ; les recouvrements se situant entre 6 et 20 % sous la forme d'une savane arbustive à *Combretum glutinosum*, *Prosopis africana* et *Sterculia setigera*. Enfin, la plaine alluviale fossile du fala de Molodo (carte 1a) présente certaines particularités en raison de sa remise en eau artificielle. La remontée de la nappe phréatique dont le plafond se situe entre 1 et 10 mètres de profondeur, selon les lieux et les saisons (Bertrand, 1993), a permis le développement de formations arborées assez denses, dominées par les acacias. L'*Acacia nilotica* est très présent puisque cette espèce occupe plus de 20 % des surfaces dans les cuvettes où le drainage est mauvais. Dans les basses plaines mieux drainées, c'est *Acacia laeta* qui prend le relais.

Au delà de la zone deltaïque fossile, s'étend la zone sèche typiquement sahélienne, où alternent plaines sableuses, systèmes dunaires plus ou moins fixés, et plateaux carapacés à cuirassés. Ainsi, de Siraouma à Tougou (carte 1-a), les plaines sableuses rencontrées portent une savane arborée à *Combretum glutinosum* et à *Acacia spp.* La strate arborée y est très faible en raison de l'emprise des champs cultivés, et les plages de sol nu sont très étendues. Le plus souvent, c'est une steppe arbustive lâche ; *Pterocarpus lucens* et *Combretum spp.* présents y sont peu nombreux.

Dans l'ensemble, les formations ligneuses de la zone de l'Office du Niger sont assez peu fournies. Ainsi, selon les mesures effectuées par les équipes du PIRL (1991), le volume de ligneux par hectare peut être estimé entre 15 et 20 m<sup>3</sup> seulement.

À ce potentiel relativement réduit, se conjuguent les effets d'une baisse généralisée de la pluviométrie.

*L'impact des sécheresses : la savane arborée fait place à la savane arbustive.* Les écosystèmes sahéliens ont été sévèrement affectés par les sécheresses de ces 20 dernières années. Les années 1974-1975 et 1983-1984 ont été particulièrement désastreuses d'un point de vue pluviométrique. Selon les relevés pluviométriques de Niono (Service d'Appui au Monde Rural, 1998), la baisse des précipitations atteindrait 250 mm en moyenne depuis 1970. Bon nombre de forêts sont mortes sur pied, ce qui explique qu'aujourd'hui encore, la collecte de bois se résume au ramassage et à la coupe de bois mort. En dépit de quelques années plus humides, les relevés pluviométriques montrent qu'avec des valeurs com-

prises entre 320 et 375 mm/an entre 1995 et 1998, l'assèchement climatique est toujours perceptible (la pluviométrie moyenne enregistrée de 1950 à 1970 était de 620 mm/an). C'est la raison pour laquelle les études les plus récentes concernant l'évolution des formations végétales dans la zone Office (Diarra, 1998) montrent que depuis les années 1970 (date des premiers relevés par le PIRL), la structure et la composition floristique des formations en place a subi d'importants changements.

Les savanes arborées à *Pterocarpus lucens*, *Anogeissus leiocarpus* et *Grewia bicolor* se sont raréfiées. La strate arborée a fait place très souvent à une strate arbustive constituée de nombreux rejets d'espèces affaiblies, tandis que les plages de sol nu se sont encore multipliées ; seule *Cassia tora* a pu, par endroits, les coloniser. En revanche, les savanes arbustives à *Acacia seyal* et *Guiera senegalensis* ont mieux résisté. Bien sûr, l'état actuel de ces formations est très variable au sein de la zone Office. Mais dans l'ensemble, la densité de pieds par hectare de la strate arborée a baissé de moitié (Diarra, 1998). La diminution de la hauteur des arbres (4 m en moyenne aujourd'hui contre 7 m lors des premiers relevés) et de la taille des troncs (les troncs de diamètre supérieur à 10 cm sont rares) est généralisée (Diarra, 1997). Cet affaiblissement du couvert arboré a été constaté lors de nos déplacements dans la zone sèche autour de Tougou, de Siraouma, et au nord de Monimpébougou. Les arbres de grande taille étaient peu nombreux sauf aux abords des villages où l'on trouvait encore de beaux spécimens de *Balanites aegyptiaca*. Dans la brousse, hormis les acacias (*Acacia seyal*), les formations à *Zizyphus mauritiana* et à *Boscia senegalensis* constituaient les principales ressources ligneuses. En bordure des périmètres irrigués, les modifications intervenues ne sont pas toutes directement liées aux sécheresses. La forte progression d'*Acacia nilotica* le long du fala de Molodo, et l'expansion des formations arbustives s'expliquent par la remontée artificielle de la nappe phréatique. L'influence est très nette puisque au fur et à mesure que l'on s'éloigne du périmètre irrigué, la densité et la taille des formations ligneuses diminue. À l'opposé, certaines espèces ont presque disparu dans les dépressions gorgées d'eau. Les groupements à *Pterocarpus lucens*, *Grewia bicolor* et *Combretum ghasalense* sont morts par asphyxie ; ils ont laissé la place à une végétation de marécage. Enfin, il faut noter que l'amélioration de réseau de drainage a eu bien d'autres effets pervers. Ainsi, dans les dépressions, le déversement des eaux usées polluées chimiquement, conjugué à la remontée de la nappe, ont rendu les terrains impropres à la culture et les pâturages inutilisables. Si aupara-

vant, les éleveurs se plaignaient qu'il n'y avait pas d'eau pour permettre l'exploitation de ces zones, aujourd'hui, ils constatent qu'ils y trouvent de l'eau mais sans pâturage!

Des ressources ligneuses existent bien autour des périmètres irrigués mais, celles-ci sont peu nombreuses, et ont été fragilisées par les sécheresses. Il faut ajouter que les dégradations observées dans la zone de l'Office, sont beaucoup plus marquées au nord et à l'est du Kala, c'est à dire, dans les secteurs de Niono, Kolodougou, N'Débougou et Kouroumari : les écosystèmes sahéliens y sont très sollicités.

## **B. Des écosystèmes sahéliens trop sollicités**

*Les défrichements se multiplient et la dégradation des sols s'accélère.*

Les sécheresses, outre leur impact direct sur les formations végétales, ont eu des répercussions désastreuses sur les cultures pluviales de la zone exondée. Lors de nos déplacements dans la zone sèche, nous avons pu constater que l'état de surface des zones sahéliennes était fortement dégradé. Les croûtes de battance étaient nombreuses sur les sols décapés, et les traces de ruissellement en nappe, prolongées par de nombreuses incisions dès que la pente s'accroissait, étaient visibles. Les remobilisations éoliennes affectaient même les espaces fortement dévégétalisés. Le nombre important de parcelles abandonnées semblait considérable. Selon les villageois rencontrés, les champs avaient dû être laissés en jachère car ils étaient trop épuisés pour permettre une récolte même médiocre. L'indigence des pluies ne permet plus aujourd'hui d'obtenir des rendements élevés en mil, si bien que les terres les moins fertiles sont délaissées au profit des meilleurs sols. L'intensification agricole est restée faible pour les cultures sèches. La satisfaction des besoins nouveaux en céréales (en raison de l'accroissement démographique) s'est donc faite essentiellement par une extension des défrichements. C'est ce que nous avons pu constater entre les villages de Diambé et Sango au nord de N'Débougou. Si l'on estime qu'il faut entre 0,23 et 0,33 ha pour produire les 166 kg de mil nécessaires pour assurer au moins deux repas d'une personne au cours d'une année, entre 1977 et 1997, ce sont pas moins de 28 000 ha qui ont été défrichés au détriment des formations naturelles (Diarra, 1998). En fait, depuis les sécheresses, l'occupation de l'espace et les modes de reconstitution naturelle de la fertilité des sols par la jachère ont été bouleversés. Ces changements sont par ailleurs plus prononcés à l'est des périmètres irrigués. La densité des villages y est la plus élevée, et ces espaces sont aussi des terrains de parcours

très prisés par les troupeaux devenus trop nombreux.

*La surexploitation des parcours pastoraux : les ligneux sont très sollicités.*

La diminution de l'espace pastoral constitue une lourde menace pour les ressources naturelles de l'ensemble de la zone. En effet, la sécheresse persistante a encore aggravé l'absence de gestion des troupeaux et a perturbé le rythme de la transhumance et les itinéraires traditionnels.

Tout d'abord, les troupeaux restent moins longtemps sur les pâturages d'hivernage car les mares sahéliennes s'assèchent plus vite que par le passé. Sans eau à proximité, un pâturage est inutilisable, or les puits villageois ne peuvent pas répondre aux besoins en raison d'un abaissement très important du niveau d'eau en saison sèche. Dès le mois de novembre, les bergers doivent amener leurs troupeaux vers d'autres lieux d'abreuvement. De plus, l'extension des surfaces cultivées pour pallier la chute des rendements en mil, s'est souvent effectuée en bordure des pistes de transhumance empruntées par le bétail (les bourthols). Les parcours traditionnels des troupeaux se sont trouvés désorganisés, et les conflits se sont multipliés.

L'intensification réalisée dans les périmètres irrigués a aussi contribué, indirectement, à la réduction et à la dégradation des espaces pastoraux. En effet, dès le début du mois de juin, la mise en place des pépinières de riz chasse le bétail des zones irriguées avant que les premières pluies n'aient permis la régénération des pâturages sahéliens et la recharge des points d'eau. Les espaces pastoraux utilisables étant insuffisants pour satisfaire à la fois les besoins des troupeaux villageois, et ceux des riziculteurs-éleveurs, le bétail doit alors patienter dans des zones d'attente aux abords des casiers. Mais, c'est surtout en fin d'hivernage, que se posent les plus grandes difficultés. Faut de pouvoir rester dans la zone sèche, l'ensemble des troupeaux se dirige vers les périmètres irrigués. La récolte et le battage ne s'achevant qu'en décembre, voire en janvier, le bétail doit de nouveau être maintenu en bordure des casiers. Or, les surfaces d'attente se sont rétractées (installation de nouveaux villages, etc.). Une telle concentration d'animaux aux abords des casiers contribue à la dégradation de ces aires piétinées. À titre d'exemple, au ranch de Niono, suite à l'augmentation de la charge animale, il s'est produit un compactage du sol particulièrement néfaste sur les sols limoneux et argileux. La diminution de la porosité, résultant du tassement, a contribué à augmenter le ruissellement ; la végétation moins bien alimentée en eau, s'est détériorée de façon significative. Les forma-

tions à *Pterocarpus lucens* sont ainsi passées de 10 % en 1977 à 4,5 % en 1998, et le pourcentage de sol nu est, quant à lui, d'au moins 50 % aujourd'hui (Diarra, 1998). Au total, le couvert ligneux est passé de 15 % en 1977 à moins de 4 % ; certains peuplements tels ceux à *Acacia nilotica* ont même disparu.

La présence constante du bétail entraîne donc des changements dans la composition floristique des espaces parcourus, et l'arbre paye un lourd tribut. Le fourrage aérien procure une nourriture d'appoint très riche en azote (Hiernaux, 1980), mais les pratiques d'émondage utilisées pour mettre le fourrage ligneux à la portée du bétail, entraîne fréquemment la mort des arbres. Les branches, mal coupées, rabattues sur le sol, sont alors beaucoup plus sujettes aux maladies (attaques bactériennes, champignons), aux feux, et quand l'émondage est excessif, l'arbre meurt par épuisement (photo 2). Enfin, le piétinement par le bétail compromet fortement la régénération naturelle par les jeunes plants.

Cette pression exercée par le bétail sur les ressources ligneuses (une des principales sources de fourrage en milieu sahélien) tend à s'accroître en raison de l'augmentation non contrôlée des animaux au sein des périmètres irrigués.

### *L'augmentation du cheptel bovin dans les périmètres irrigués : une menace supplémentaire pour les écosystèmes sahéliens.*

Le rythme d'accroissement du cheptel bovin de la zone Office, estimé à 15 %/an en moyenne en 1993 (Thibaud & Brondeau, 2001), s'est encore accéléré ces dernières années pour atteindre des taux de 20 %/an (Diarra, 1998). Considéré par Le Masson (1997), comme une " véritable bombe à retardement ", cet accroissement très rapide du cheptel bovin pose déjà de graves problèmes, tant pour l'équilibre écologique de la région que pour la stabilité des sociétés rurales, secouées par des conflits de plus en plus nombreux à propos du bétail. Il est difficile d'évaluer les effectifs en bétail : les chiffres avancés par les paysans sont souvent inférieurs à la réalité, dans la mesure où il existe un impôt par tête de bétail. Les 160 000 têtes comptabilisées lors de l'étude environnementale de l'Office du Niger (Diarra, 1998), nous semblent élevés car les services de l'élevage de l'Office en comptaient à peine 100 000 en 1993 (Thibaud & Brondeau, 2001). Néanmoins, quels que soient les chiffres réels, l'accroissement, très important du cheptel, accentue les difficultés de gestion des parcours pastoraux. L'importance prise par l'élevage dans la zone de l'Office, s'explique, pour la zone exondée, par la reconstitution



Près de Niono, mars 2001. Transport du bois à destination du marché.

des troupeaux décimés par les sécheresses passées. Dans les périmètres irrigués, l'accroissement du bétail relève directement des effets de l'intensification rizicole. En effet, la possession d'un troupeau demeure très valorisante, et constitue une épargne sûre et rentable. Selon Le Masson (1997), le rendement annuel financier apporté par un troupeau, serait de 13 %, alors que le taux de rémunération dans une structure d'épargne monétaire, plafonnerait entre 5 et 10 %. Enfin, compte tenu de la difficulté d'extension en riziculture, les colons préfèrent investir dans l'achat de bétail. Or, l'élevage n'a jamais été pris en compte dans les périmètres irrigués. Même la présence, pourtant indispensable, de boeufs de labour n'a pas conduit à la reconnaissance de l'existence de l'élevage dans les exploitations des riziculteurs. L'absence de zones de parcage, de couloir de passage, et surtout le faible intérêt porté aux cultures fourragères, rendent aujourd'hui la gestion de ces troupeaux, de plus en plus nombreux, très difficile. Cependant, on peut noter que si les programmes de réhabilitation à leurs débuts, ne tenaient pas compte l'élevage, les réaménagements actuels insistent sur la nécessité d'une diversification en matière de production : les cultures fourragères sont vivement encouragées. Les tentatives d'intensification en matière d'élevage, sont en fait peu nombreuses, les paysans préférant investir ailleurs, là où la rentabilité est assurée tout de suite : le commerce du bois prend, dans ce contexte, une place majeure.

### III - LES PERSPECTIVES EN MATIÈRE DE GESTION DES RESSOURCES FORESTIÈRES SONT PEU ENCOURAGEANTES

#### A. Le commerce du bois est en pleine expansion

L'étude de l'exploitation forestière est difficile car c'est le secteur le plus informel parmi toutes les activités de la zone. Il n'existe qu'une seule association d'exploitants de bois à Niono, créée en 1996, et qui ne regroupe que 83 membres. Chaque individu ou groupe d'individus peut à tout moment, s'improviser exploitant forestier pour le bois de chauffe ou le bois d'œuvre, sans oublier que les prélèvements effectués pour la pharmacopée ont pris un essor après la dévaluation du FCFA.

Tout d'abord, il faut rappeler que, la collecte et la vente de bois, touche toutes les catégories et toutes les zones (inondée et exondée). Cette activité a été significative dès le début des années 1970 pour le Kouroumari : zone très peu pourvue en ressources ligneuses, située au nord de N'Débougou (carte 1a). Ailleurs, le développement de

l'exploitation forestière est à coroller avec le début des réaménagements. Dès 1980 pour le Macina et plus récemment pour les secteurs de Niono et N'Débougou. Outre les ménages qui collectent directement leur bois par ramassage de bois mort et par coupe, dans la brousse proche, c'est la multiplication du nombre d'exploitants forestiers qui devient préoccupante. Ils approvisionnent, soit directement, soit par l'intermédiaire de revendeurs, les marchés. Ils travaillent aussi à la commande, d'où la difficulté d'évaluation du trafic de bois. Enfin, ils exercent cette activité toute l'année, en parallèle avec leur exploitation agricole.

Les bénéfices tirés de la riziculture leur ont permis d'investir dans ce commerce : achat de charrettes, de camions et même de semi-remorques pour les plus fortunés. L'investissement est rentable ; l'évolution du prix du bois de chauffe en témoigne. D'après nos enquêtes sur les marchés de la zone, les prix moyens relevés par charrette (l'équivalent d'une stère) n'ont cessé d'augmenter depuis 10 ans. Ainsi, d'une moyenne de 2 500 FCFA à Niono et à Molodo en 1988, le prix d'un chargement est passé respectivement à 8 500 FCFA et 5 500 FCFA, soit 340 % et 220 % d'augmentation. Pour N'Débougou, l'augmentation peut être estimée à plus de 170 % (6 250 FCFA en 1988 contre 3 500 FCFA en 1998), mais c'est à Diabaly, zone très pauvre en bois, que les prix ont subi la plus forte hausse : plus de 400 % d'augmentation. En fait, sur tous les marchés de la zone Office, le prix très élevé s'explique par les difficultés d'approvisionnement suite à la raréfaction de la ressource dans les zones les plus proches des périmètres irrigués. Il faut aller de plus en plus loin aujourd'hui pour atteindre les lieux de coupe.

#### B. Des zones d'approvisionnement de plus en plus éloignées et de plus en plus vastes

Dans les villages visités de la zone exondée (Siraouma, Sango, Monimpébougou), les hommes se sont plaints de l'allongement de la durée du transport pour se ravitailler en bois. Aujourd'hui, il faut parcourir au moins 10 km pour trouver du bois à couper, et compte tenu de l'utilisation des charrettes, les hommes ont dû remplacer les femmes dans cette activité qui leur était jusque là dévolue. Pour ces villageois, c'est un souci supplémentaire mais, comme la demande en bois est très forte dans les secteurs irrigués, ils ont saisi l'opportunité d'accroître leurs revenus en pratiquant eux aussi le commerce du bois, ce qui contribue défavorablement au renouvellement de la ressource forestière. Pour la zone inondée, la nécessité de recourir aux importations de bois est systématique. Les aires d'approvisionne-

ment des principales villes, schématisées sur la carte 2 sont très vastes. Les zones concernées, formées par 3 cercles autour de Niono, Diabaly et Macina occupent une superficie d'environ 1 550 000 ha. Le bassin d'approvisionnement de Niono est le plus étendu en raison de l'importance de la population résidente. Le secteur de Niono est très déficitaire, les ressources ligneuses, aux abords des périmètres, sont très dégradées, et c'est ailleurs, qu'il faut aller chercher le bois. Nos enquêtes personnelles, complétées par celles de Favron (2001), ont montré que les aires d'approvisionnement étaient très éloignées. Outre les apports extérieurs à la zone de l'Office (Ségou principalement), une partie des stocks provenait de l'arrondissement de Sokolo à l'ouest mais, pour l'essentiel, les arrivages venaient des zones exondées situées à l'est. Ce sont les zones autour de Tougou, de Monimpébougou (carte 2), situées à plus de 65 km qui sont les principales pourvoyeuses en bois. La pression sur les ressources y est très élevée ; ce que nous avons confirmé les déplacements dans cette zone. Les constatations sont identiques pour la partie orientale du bassin de Diabaly. La situation de Ké Macina (carte 2) est particulière. La demande en bois y est aussi élevée mais les prélèvements s'effectuent moins loin, autour de Monimpébougou. Dans cette partie nord du Macina, les coupes de bois se multiplient pour alimenter le marché de Niono. Enfin, les forêts classées de Macina contribuent elles aussi, malgré les mises en défens, au ravitaillement des secteurs irrigués. Les ponctions y sont telles que des projets de gestion participative y sont actuellement développés, pas toujours avec succès.

### C. La crise du bois énergie s'installe dans la zone de l'Office du Niger

La dégradation des ressources ligneuses est préoccupante dans l'ensemble de la zone Office. Dans certains secteurs d'approvisionnement, au nord de Macina, et à l'est de Diabaly, dans une moindre mesure autour de Sokolo et de Kologotomo, la mortalité des ligneux atteindrait 50 % en raison essentiellement de la surexploitation. Les coupes de bois vert, de plus en plus fréquentes, et la dégradation des sols des espaces pastoraux compromettent la régénération du couvert végétal dans cette zone faiblement arrosée. La plupart des villages de l'Office se sont entourés d'un désert ligneux, dont le rayon s'accroît d'année en année. Selon un paysan de l'Office : " si auparavant, on pouvait avoir trois charretées de bois par jour avec un âne, aujourd'hui, il faut trois jours pour avoir une charrette avec deux ânes ".

Si l'on considère les bilans entre prélèvements et

ressources, la situation est préoccupante. En effet, selon les conclusions de l'étude environnementale de l'Office du Niger, d'une façon générale, le disponible consommable a diminué de près de 10 % en 10 ans, alors que dans le même temps, la consommation a presque doublé (168 000 t en 1998 contre 98 000 t en 1987). Le bilan bois énergie est encore globalement positif pour l'ensemble de la zone, mais les ressources sont très inégalement réparties. La quasi totalité des secteurs irrigués est déficitaire, la production annuelle y a été estimée à 62 518 t en 1998 alors que les besoins dépassaient les 78 000 t (Diarra, 1998).

Les différents scénarii envisagés à l'horizon 2010 concernant l'impact environnemental des périmètres irrigués sont assez pessimistes (Étude environnementale, 1998). Il en ressort que si l'extension de la superficie aménagée se poursuit, passant de 60 000 ha à 100 000 ha, cela entraînera le défrichement supplémentaire de 45 000 ha de formation forestière. Les ressources actuelles, étant majoritairement arbustives, leur productivité n'atteignant que rarement 0,5 m<sup>3</sup>/ha/an, c'est 22 500 m<sup>3</sup> qui seront perdus suite aux extensions, soit 12 % de la consommation de l'année 1998. À cela s'ajoutent les superficies ennoyées avec les nouveaux aménagements. La biodiversité continuera de diminuer : *Pterocarpus lucens* risque de disparaître complètement. La disparition de la couverture végétale, encore plus étendue, aura une incidence chimique et physique négative sur les sols (Bertrand, 1993), ce qui entraînera une baisse de la capacité de régénération des végétaux. Même si les nouveaux aménagements permettent d'augmenter la capacité productive des terres par rapport à la situation d'agriculture sèche, l'arrivée de nouveaux exploitants va encore augmenter la demande en bois énergie. Les prélèvements risquent donc de croître encore très fortement sans mesure d'accompagnement.

Enfin, même si les extensions prévues ne sont pas réalisées, la surexploitation actuelle va se poursuivre. On estime qu'en 2010, le bois devra être cherché deux fois plus loin qu'aujourd'hui : les prix ne vont pas fléchir. Au total, les impacts environnementaux sont catastrophiques, même à court terme si aucune mesure de gestion n'est réellement mise en place.

### CONCLUSION

L'Office du Niger avec ses réaménagements agricoles est reconnu par beaucoup comme un pôle de développement important, tant pour le Mali, que pour la sous-région. Mais, outre l'enjeu économique considérable, l'approvisionnement en bois de la zone Office du Niger constitue égale-

ment un véritable enjeu environnemental dès aujourd'hui. Pour réaliser de façon durable les objectifs qui lui sont assignés par le gouvernement et ses partenaires, l'entreprise Office se doit de développer une stratégie d'exploitation rationnelle des potentialités de la zone. Or, les différents scénarii d'évolution envisagés laissent tous craindre une forte augmentation des besoins en bois, alors que peu de mesures en faveur d'une meilleure gestion du stock forestier sont prises dès à présent. Les reboisements sont limités, les énergies de substitution sont peu développées, et la complexité et l'imbrication des différentes activités dans la zone rend la gestion des écosystèmes difficile. Il apparaît donc indispensable qu'aujourd'hui, une véritable gestion concertée soit élaborée à l'échelle de l'ensemble de la zone (zone inondée et zone exondée). Nous sommes en effet persuadés que la résolution des problèmes affectant les périmètres irrigués pour l'approvisionnement en bois et la gestion du bétail, passe en grande partie par la résolution de ceux de la zone sèche. En effet, le problème de l'approvisionnement en bois des secteurs irrigués est particulièrement révélateur de l'interdépendance des deux types de milieux. Cependant, même si les effets écologiques sont les plus visibles, le problème forestier n'est pas le seul indicateur du dysfonctionnement régional. Ainsi, en matière d'élevage, la zone Office peu soucieuse de la gestion de son cheptel bovin, semble pourtant bien être la plaque tournante de la transhumance. Les projets d'aménagement devront inévitablement reconsidérer la place de l'élevage dans les systèmes de production des riziculteurs. Enfin, une gestion durable des écosystèmes de l'ensemble de la zone ne peut être envisagée sans que des actions en faveur des paysans de la zone sèche ne soient entreprises. Ce sont les laissés pour compte du développement économique des périmètres ; l'absence de mesures pour réduire la " fracture sociale ", ne peut qu'aggraver les déséquilibres régionaux actuels. Dans les périmètres irrigués, de gros exploitants enrichis par l'intensification se lancent dans le commerce du bois très lucratif, tandis que dans les villages de la zone exondés, les petits paysans, appauvris par les sécheresses, doivent aller louer leurs bras pour passer le cap de la soudure. L'enjeu environnemental qu'est la gestion du bois dans cette partie du Sahel malien, se double d'un enjeu économique. L'augmentation du nombre d'exploitants forestiers, désireux de rentabiliser encore plus leurs investissements, est une réelle menace pour la préservation des ressources forestières car la demande urbaine, même lointaine (Ségou et même Bamako) est très forte. Les différentes mesures envisageables pour tenter de réduire les

prélèvements en bois excessifs peuvent être mises en place dès à présent. Le développement de plantations villageoises et de reboisements communautaires au sein des périmètres débute, mais il doit être encouragé. Si les politiques antérieures n'ont jamais pris en compte la question du bois, les projets de réaménagement se doivent d'y remédier. Les recherches en matière d'énergie de substitution sont à développer également. Enfin, la création de marchés ruraux en bois énergie, qui a fait ses preuves ailleurs, au Niger par exemple, pourrait améliorer la situation actuelle. En l'absence de tout schéma d'approvisionnement en bois, les périmètres irrigués de l'Office du Niger, considérés comme un pôle économique de développement depuis les réhabilitations, risquent de devenir un îlot de prospérité bien précaire.

## ORIENTATION BIBLIOGRAPHIQUE

BERTRAND, R. (1993).- *Dégradation des sols des périmètres irrigués désertiques et sahéliens par salinisation et alcalinisation. Cas de l'Office du Niger au Mali*. Montpellier, CIRAD/SAR, 8 p.

BERTRAND, R. ; N'DIAYE, M ; KEITA, B. (1993).- La dégradation des sols des périmètres irrigués des grandes vallées subsahariennes, cas de l'office du Niger au Mali. *Cahiers Agricultures*, n° 2, pp. 319-29.

BUTTOUD, G. (2001).- *Gérer les forêts du sud*. Paris, Harmattan, 255 p.

DIARRA, L. (1998).- *Étude environnementale de la zone Office du Niger : aspects écologiques*. Bamako, Ministère du développement Rural et de l'Eau, 79 p.

FAVRON, I. (2001).- *Vers une gestion raisonnée du bois au Sahel ? exemple de Tissibougou, Office du Niger, Mali*. Poitiers, mémoire de maîtrise de géographie, 108 p.

HIERNAUX, P. (1980).- L'inventaire du potentiel des arbres et arbustes d'une région du Sahel malien. In : *Actes du colloque CIPEA*, Addis-Abeba, avril 1980, pp. 195-201.

JAMIN, JY. (1996).- *De la norme à la diversité : l'intensification rizicole face à la diversité paysanne. Objectifs dans les périmètres irrigués de l'Office du Niger*. Montpellier, CIRAD/SAR UE Génie agronomique et mécanisation, 255p.

KONANDJI, H. (1998).- *Étude environnementale de la zone Office du Niger : bois énergie*. Bamako, Ministère du Développement Rural et de l'Eau, 114 p.

- MALI. Direction régionale de l'Aménagement et de l'Équipement rural (1997). *Ségou, rapport annuel d'activités techniques et financières du projet de gestion participative des forêts classées de Macina et de Barouéli, juin 1996 à mai 1997*. 35 p.
- MALI. Ministère du Développement rural et de l'Eau. (1999).- *Étude environnementale de la zone Office du Niger. Rapport de synthèse*. Bamako, 46 p.
- MALI. Ministère du Développement rural et de l'Eau.- *Évolution qualitative et quantitative de la réhabilitation à l'Office du Niger*. Ségou, Office du Niger, 11 p.
- MALI. Services d'appui au monde rural (1998).- *Niono, Données pluviométriques*.
- MALI. Service de l'Office du Niger (1998).- *Ségou, Chiffres du recensement 1997 de N'Débougou, Niono, Ké Macina, Kolongotomo*. PIRL (1988).- *Rapport de synthèse*. Bamako, Direction Nationale des Eaux et Forêts, 205 p.
- PIRL (1990).- *Carte au 1/100 000. Synthèse des ressources ligneuses et de l'occupation du sol dans le sud du Mali*. Bamako, Direction Nationale des Eaux et forêts.
- PIRL (1991).- *Synthèse régionale*. Bamako, Direction Nationale des Eaux et Forêts, 324 p.
- SCHREYGER, E. (1983).- *L'Office du Niger au Mali, la problématique d'une grande entreprise agricole dans la zone sahélienne*. Wiesbaden, Steiner, 380 p.
- THIBAUD, B. (2000).- Quel avenir pour les périmètres irrigués de l'Office du Niger au Mali? Université de Sfax, in Actes du colloque franco-tunisien " *Eau et dynamiques spatiales en milieux semi-arides* ", 14-16 déc 2000.
- THIBAUD, B. ; BRONDEAU, F. (2001).- Une perspective de développement régional autour de l'Office du Niger est-elle enfin envisageable? *Sécheresse*, n° 2 (vol 12), pp. 71-85.
- TRICART, J. ; BLANCK, JP. (1989).- L'office du Niger, mirage du développement au Mali? *Annales de Géographie*, n° 549, pp. 567-587.
- TRAORE, L. (1998).- *Étude environnementale de la zone Office du Niger : utilisateurs des ressources*. Bamako, Ministère du Développement Rural et de l'Eau, 62 p.
- WILSON, RT. et al. (1983).- *Recherches sur les systèmes des zones arides du Mali*. Addis-Abeba, CIPEA, rapport de recherche n°5, 189.
- YUNG, JM. ; TAILLY SADA, P. (1992).- *Objectifs, stratégies, opinions des riziculteurs de l'Office du Niger*. Montpellier, CIRAD/SAR, n° 61/92, 102 p.

**Bénédicte THIBAUD**, Maître de conférences de Géographie tropicale à l'Université de Poitiers, est membre de l'UMR 8586 PRODIG (Pôle de Recherche pour l'Organisation et la Diffusion de l'Information Géographique) et du laboratoire ICOTEM (Identité, Connaissance des Environnements et Territoires en Mutation), où elle est responsable de la convention de coopération signée entre les universités de Bamako (Mali) et de Poitiers. Elle a soutenu sa thèse sur la Boucle du Niger au Mali : "*Dynamique des sociétés et des écosystèmes dans la Boucle du Niger, Mali*", Bordeaux, 1997 ; a ensuite été membre de l'AI (Action Incitative) franco-tunisienne entre les universités de Poitiers, Sousse et Sfax (Projet CMCU 99F0203, 1999-2001 : "Eaux, développement et dynamiques spatiales en milieu semi-aride"), et a publié dans ce cadre : "*Quel avenir pour les périmètres irrigués de l'Office du Niger ?*", Tunisie, *Revue de Géographie de l'Université de Sousse*, (parution 2002). Travaille actuellement sur l'impact des périmètres irrigués de l'Office du Niger et a publié en collaboration avec F. BRONDEAU : "*Une perspective de développement régional autour de l'Office du Niger est-elle enfin envisageable ?*", *Sécheresse*, 12(2), juin 2001. En préparation : une étude comparée sur le Sahel malien et le Sahel malgache.

## RÉSUMÉ/ABSTRACT

### **LE BOIS AU SAHEL : UN ENJEU ENVIRONNEMENTAL MAJEUR DANS LA ZONE OFFICE DU NIGER AU MALI** par Bénédicte THIBAUD

La raréfaction des ressources ligneuses dans l'ensemble des espaces sahéliens de la zone Office du Niger au Mali est très préoccupante. Actuellement, une véritable dynamique de déforestation se met en place à mesure que se développent les programmes de réhabilitation des périmètres irrigués. La forte croissance démographique, suscitée par l'intensification rizicole, et par les nouveaux défrichements, engendre une demande accrue en bois ; principale énergie domestique utilisée en milieu rural et urbain. Les difficultés d'approvisionnement sont telles que se développe un véritable commerce autour du bois. De nouveaux exploitants forestiers apparaissent à mesure que la demande s'intensifie, et que les prix s'élèvent. L'extension prévue des surfaces irriguées pose le problème de la satisfaction des besoins en bois-énergie ; les aires d'approvisionnement sont dès à présent très éloignées des principaux centres de consommation. De nombreux indicateurs écologiques montrent en effet qu'une véritable crise du bois s'installe. La biodiversité est mise à mal ; la savane arborée a fait place à la savane arbustive, et certaines espèces de ligneux sont même en voie de disparition. L'augmentation du cheptel bovin dans les exploitations rizicoles constitue une menace supplémentaire pour des écosystèmes sahéliens fragilisés par les sécheresses. En fait, toute une série de facteurs négatifs se conjuguent pour contribuer à la raréfaction des ligneux. Or, la pérennité du développement économique des secteurs irrigués dépend largement de l'utilisation des ressources en bois offertes par les espaces sahéliens. La gestion de ces ressources constitue un enjeu environnemental majeur pour l'Office du Niger : les extensions futures semblent bien compromises aujourd'hui.

**Mots clés :** Sahel, Office du Niger, Mali, périmètre irrigué, gestion du bois, environnement, déforestation, développement économique.

### **THE WOOD IN SAHEL: AN IMPORTANT ENVIRONMENTAL STAKE IN THE OFFICE OF NIGER AREA IN MALI** by Bénédicte THIBAUD

The wood stock decreasing in sahelian space is very worrying in Office of Niger area. Actually, a real deforestation dynamic is starting up with the rehabilitation programs in irrigated perimeters. The high demographic growth, because of intensification in rice cultivation and clearance, impulse the increasing of wood needs ; domestic energy is always satisfied by wood, in rural and urban areas. Forest resources are missing in irrigated perimeters so, an important business is developed about wood. The price increase and new foresters are appearing in the same time (rich farmers of irrigate perimeters). New perimeters areas are expected ; the problem of preservation forest resources will be critic in futur ; today, the stock of wood is already very far. Many ecologic indicators announce a wood crisis. Biodiversity is compromise ; the forest structure is modified and some tree species disappears. The increasing of bovine herds is an other threat for sahelian ecosystem, affected by drought years. In fact, many negative factors are gather together and contribue to the diminution of wood reservation. Nevertheless, the economic development depend of sahelian environment. It is the reason why a management of forest resources is necessary and it is the important environment stake today. the new perimeters expected are compromised.

**Keywords:** Sahel, Office of Niger, Mali, rrigated perimeter, forest management, environment, deforestation, economic development.