

RÉGIS PELTIER
Consultant auprès du Projet
ÉNERGIE II au Niger

ELH. M. LAWALI
Directeur du Projet
ÉNERGIE II au Niger

PIERRE MONTAGNE
Conseiller Technique du Projet
ÉNERGIE II au Niger

AMÉNAGEMENT VILLAGEOIS DES BROUSSES TACHETÉES AU NIGER

1^{ère} partie – Le milieu : potentiel et contraintes



Cet article fait le point sur les méthodes utilisées par le Projet ÉNERGIE II*, avec ses principaux partenaires, pour inciter les populations du massif de Tientiergou au Niger à gérer durablement leurs brousses tachetées dans le cadre d'un aménagement sylvopastoral durable.

De nombreuses études réalisées en zone soudano-sahélienne montrent que le milieu écologique, dans son ensemble, se dégrade. Ceci concerne aussi bien les terres de cultures que celles désignées familièrement sous le terme de brousse et qui constituent l'espace sylvopastoral et le réservoir de nouvelles terres cultivables.

La région de Niamey au Niger n'échappe malheureusement pas à cette règle. En outre, la concentration de troupeaux dans la région du fleuve et l'exploitation du bois pour alimenter la ville aggravent ces phénomènes. La simple observation d'une image satellite (cf. fig. 1) montre des auréoles concentriques, d'une dégradation d'autant plus accusée que l'on se rapproche de cette ville. Les études au sol confirment cette observation qui peut aussi être faite pour les autres grandes villes du pays.

Dans ce contexte, le Projet « Énergie II » a le but suivant : « Aider à la mise en place d'une organisation plus rationnelle d'approvisionnement des grandes villes du Niger en énergie domestique, de façon permanente, tout en préservant l'environnement ».

En matière d'énergie, le bois de feu a pour l'instant un rôle prépondérant. C'est pourquoi le projet intervient de façon cohérente sur tous les aspects de la filière bois, au bout de laquelle la gestion rationnelle de la ressource est essentielle. Ses interventions vont de la production primaire en favorisant la mise en place des marchés ruraux villageois, créés grâce à une législation sur le commerce du bois, à la consommation des ménages urbains en limitant les gaspillages (foyers améliorés) et en développant les sources d'énergie alternatives (substitution gaz-pétrole).

Le présent article se décompose en deux parties :

- La première partie, publiée ici, concerne la caractérisation du mi-

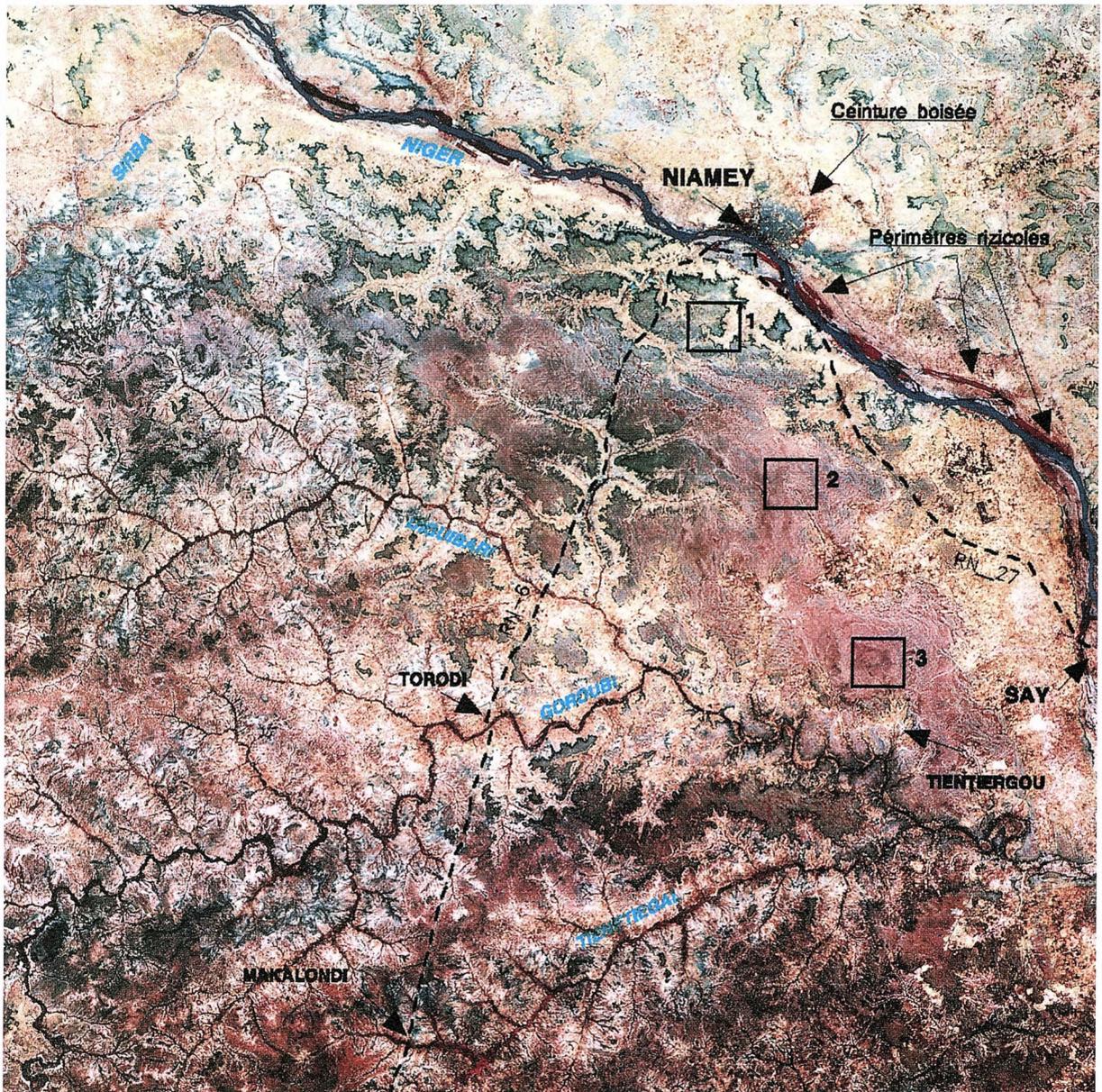
lieu : bilan de la ressource forestière de la région de Niamey (consommation de bois, stock, production), fonctionnement écologique de l'écosystème « brousses tigrées et tache-tées » (en tenant compte de l'impact du pâturage, des sécheresses, des coupes de bois, des défrichements), étude de la région de Tientiergou (sociologie, ressources pastorales et ligneuses).

- La seconde partie décrira les méthodes de gestion sylvopastorale des brousses tachetées qui ont été déduites des résultats de l'étude de milieu, puis progressivement adaptées en fonction de la réponse de l'écosystème aux coupes et au pâturage et pour tenir compte des besoins et possibilités réels des populations et de l'administration. Elle sera publiée dans le prochain numéro de la revue Bois et Forêts des Tropiques.

LES PREMIERS PROJETS D'AMÉNAGEMENT FORESTIER

Les premiers projets pilotes de gestion des forêts naturelles, réalisés au Niger depuis près de dix ans, avaient eu un coût si élevé que la méthode ne pouvait être étendue à de vastes surfaces. En effet, ces projets se sont accompagnés d'études lourdes et ont mobilisé d'importantes équipes de terrain. Les massifs forestiers ont été divisés géométriquement en grandes parcelles, sur lesquelles la rotation des coupes de bois et les autorisations de pâturage ont été décidées par les cadres du projet. Ceci a nécessité un gardiennage des parcelles et une organisation administrative compliquée pour l'achat du bois, son stockage et sa vente. Par ailleurs, ces projets avaient, en général, des objectifs multiples (restauration de glacis, lutte contre l'érosion...), ce qui aug-

* Financé par le Royaume du Danemark et exécuté par la Banque Mondiale, le Projet ÉNERGIE II est placé sous les tutelles du Ministère des Mines et de l'Énergie ainsi que du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement du Niger. L'assistance technique en est assurée par le groupement S.E.E.D./CIRAD-Forêt, sous la coordination de G. MADON et A. BERTRAND.



Source : Image Landsat TM bande 2-3-4 Track : 193 Frame : 051 9 nov. 1988

Figure 1. Image satellite de la région de Niamey : les zones claires proches de la ville (1) sont très dégradées alors que les zones rouges plus éloignées (2) et (3) portent une végétation plus importante, ce qui traduit la surexploitation périurbaine.

Remote sensing of the Niamey region : the light zones near the city (1) are highly degraded, whereas the red zones (2) and (3) further away exhibit a denser vegetation, reflecting excessive periurban logging.

mentait encore les frais de fonctionnement.

En définitive, le coût du stère était élevé et non concurrentiel avec le prix du bois prélevé en « zone in-

contrôlée » par les exploitants-commerçants. En 1990 le bois n'avait pas été acheté, ce qui obligeait l'Etat à adopter des mesures coercitives à l'endroit des transporteurs. En outre, les mesures de mise en dé-

fens avaient mécontenté fortement les éleveurs qui craignaient qu'un aménagement de toute la région de Niamey ne les contraignent à quitter purement et simplement la zone. Enfin, certains écologues s'inquié-

taient de voir réaliser de vastes coupes d'arbres vivants, sans dispositifs fiables de suivi de la régénération (cf. photo 1).

Ensuite, les projets ont progressivement évolué vers une simplification des méthodes de coupe, ont raccourci le temps de mise en défens contre le pâturage, ont réduit la taille des forêts villageoises et le nombre de parcelles et ont cherché à évaluer l'impact des coupes et du pâturage sur la survie des ligneux (J. FRIES, 1990 ; J. FRIES et J. HEERMANS, 1991 ; R. PELTIER, 1991).



Photo 1. Les exploitations de bois de feu autorisées par les projets ont fait craindre une surexploitation d'un milieu fragile.

Firewood logging authorised by the projects could lead to ecosystem overfelling.

LA RESSOURCE FORESTIÈRE

LA CONSOMMATION

D'après les enquêtes consommation du Projet Energie II (M. MATLY, 1990 ; A. BERTRAND, 1991 « a »),

la ville de Niamey dépend encore à 95 % du bois pour son approvisionnement en énergie domestique, ce qui représente, en 1994, 150 000 tonnes en provenance surtout des formations naturelles des plateaux latéritiques de la région.

Il a été parfois avancé que la consommation de Niamey correspondait à la coupe annuelle de 50 000 à 80 000 ha de forêt. Dans la réalité, il s'agit d'une récolte très dispersée sur une vaste zone qui concerne quelques stères par hectare. Jusqu'à un passé récent, seule la récolte de bois mort était autorisée ; elle constitue, d'ailleurs, la majorité des prélèvements. Cependant, il est impossible de parcourir la brousse sans trouver des traces de coupe de bois vivant, dont le tronc est souvent utilisé comme bois de service et le houppier comme bois de feu.

Malgré le mauvais état de leurs véhicules et leur conception empirique de la gestion, les « commerçants-transporteurs » arrivent à satisfaire très régulièrement la demande de la ville de Niamey et assurent un stock de roulement d'une semaine (A. BERTRAND, 1991 « b »). Le trafic animalier (bâts de dromadaires et d'ânes) couvre un cercle d'une quarantaine de kilomètres de rayon et concerne plutôt le reliquat de petit bois. Le trafic par camion s'étend au-delà et s'intéresse davantage au gros bois : celui-ci a un meilleur coefficient d'empilage, il sera refendu et sera alors très recherché par les consommateurs ; enfin son commerce est plus rentable pour les détaillants.

L'enjeu du projet a été de définir une méthodologie pour connaître la surface forestière concernée par cette exploitation, le stock de bois disponible et les volumes exploitables annuellement pour maintenir (ou augmenter) le capital de bois sur pied.

LE STOCK

On a établi une carte des ressources forestières des plateaux couverts par les formations à Combrétacées, sur un cercle d'environ 150 km autour de Niamey (cf. fig. 2). Il n'a pas été tenu compte du bois provenant des jachères (surtout petites perches de guiera) et de l'espace rural (élagage des faidherbias) qui répond surtout aux besoins villageois (O. DETHIER, 1992).

On a interprété visuellement des images du satellite Landsat TM de 185 x 185 km, résolution 30 x 30 m, composition colorée dans le visible et le proche infrarouge (M. PAIN-ORCET, 1992).

Ceci a permis de définir la limite des plateaux et d'y distinguer trois types de formation en fonction de ce qu'on appelle le taux de recouvrement (TR) :

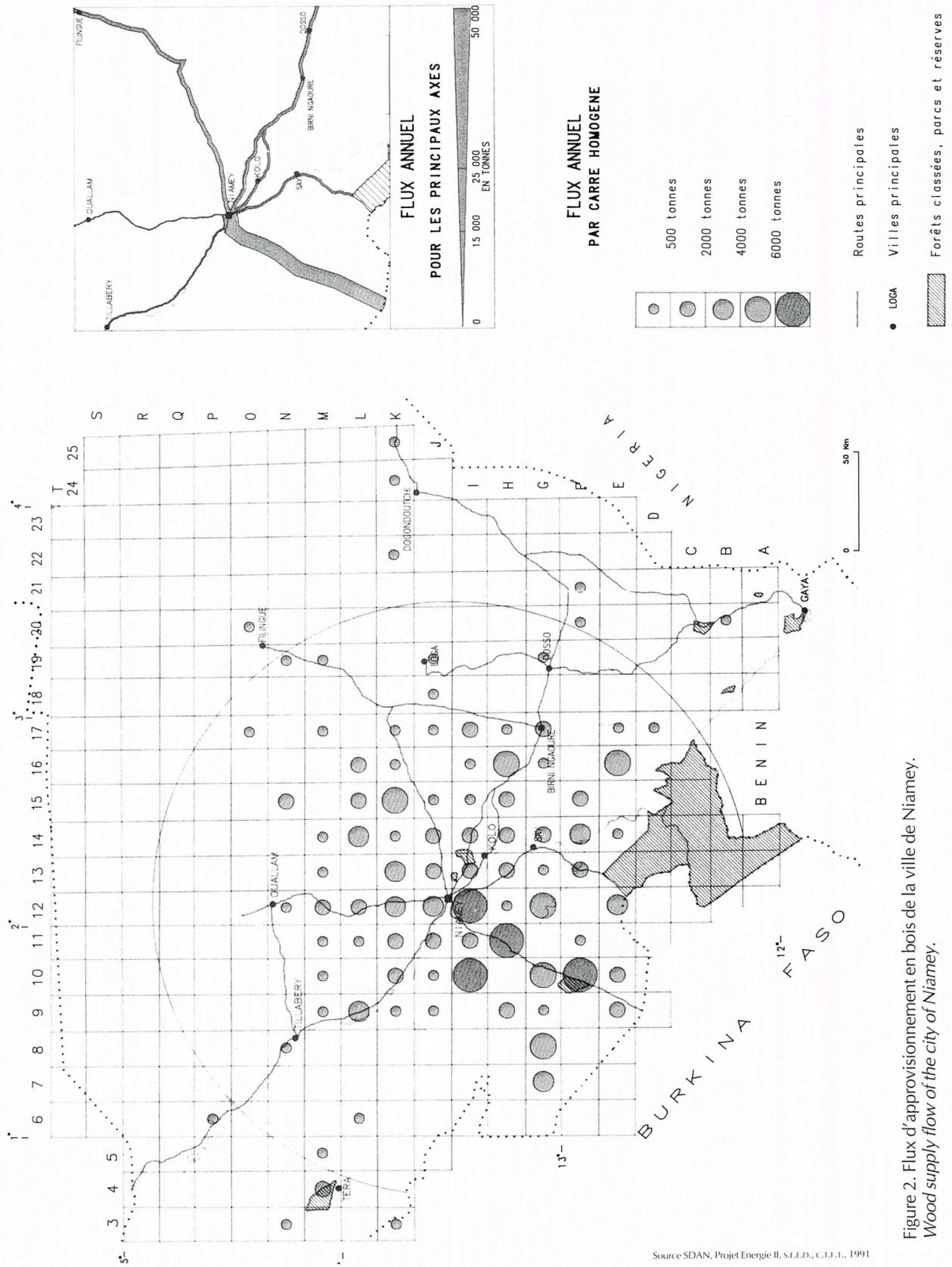
- Classe 1 : plus de 60 % de TR.
- Classe 2 : de 20 % à 60 % de TR.
- Classe 3 : de 0 à 20 % de TR.

L'étude sur le terrain a permis d'établir une correspondance entre les couleurs visibles sur les images et ces classes.

Pour ce faire, sur 25 sites, l'inventaire suivant a été réalisé :

- Tracé de 2 ou 3 layons parallèles espacés de 500 m.
- Délimitation, le long d'un layon et tous les 500 m, d'une placette de 30 x 60 m quadrillée en placeaux de 5 x 5 m.
- Détermination du rapport (nombre de placeaux ayant des traces de végétation sur le nombre total de placeaux) donnant le « taux de recouvrement » (il ne s'agit pas du taux de surface couverte par le houppier des arbres, qui est inférieur).

On a positionné 2 ou 3 placettes sur un layon et on a suivi 3 ou 4 layons, ce qui donne environ 10 placettes par unité prospectée.



Source: SDAN, Projet Energie II, S.I.E.D., C.I.T.I., 1991

La correspondance entre réalité au sol et couleur sur l'image étant établie, la carte des différentes classes a pu être dessinée et les surfaces planimétrées.

A partir des travaux d'inventaire de différents projets, on a établi une relation entre les classes de recouvrement et le stock sur pied (cf. tableau I).

LA PRODUCTION

Enfin on a utilisé les chiffres fournis par l'INRAN*, le CIRAD-Forêt (J. CLÉMENT, 1982 ; J.-C. DELWAULLE et Y. ROEDERER, 1973) et par différents projets (C. HOPKINS *et al.*, 1990) concernant la production des forêts naturelles de cette région. Il faut noter que ces chiffres sont assez variables et qu'on a choisi, par prudence, des hypothèses de production assez basses (cf. tableau I).

La production des forêts naturelles de la région de Niamey est d'environ un million de stères par an, dont la moitié est consommée par la capitale.

LE BILAN

Actuellement, la production de bois de la région de Niamey est encore supérieure à la consommation, du moins pour quelques années. Cepen-

dant, il faut bien comprendre que les zones proches de la ville sont surexploitées, alors qu'à plus de 50 km de la ville et des axes routiers, seul le bois de bonne qualité (espèces de bois dense, gros diamètres) trouve acquéreur auprès des commerçants.

Enfin, l'accroissement de la population permet de craindre une pénurie au cours des prochaines années, sauf dans le cas où la charge d'exploitation serait mieux répartie, la production des forêts augmentée par aménagement et où une partie de la consommation de bois serait remplacée par celle d'énergies fossiles.

Cependant, nous ne nous hasardons pas à faire une prospective sur l'avenir (par exemple en disant que la consommation de la ville va dépasser la production en 2020, 2030...). En effet, l'évolution de la démographie des grandes villes africaines et de la consommation en bois est loin d'être facile à évaluer à moyen terme : par exemple, la récente dévaluation du Franc CFA a fait croître le prix relatif de l'énergie importée (gaz, pétrole, électricité), ce qui risque d'augmenter sensiblement la consommation urbaine de bois ; mais, d'un autre côté, la crise risque de ramener certains citadins vers la campagne...

**L'ÉCOLOGIE
DES BROUSSES
DU SUD-NIGER**

**DYNAMIQUE
DES BROUSSES TIGRÉES**

La brousse tigrée offre un modèle dont le fonctionnement est assez facile à comprendre et qui permet d'expliquer la dynamique plus complexe des brousses tachetées.

Cette analyse se base sur les travaux de J.-M. d'HERBES et J. SEGHIÉRI, écologues de l'ORSTOM Niamey (communications personnelles).

La brousse tigrée se développe sur des plateaux légèrement en pente (entre 0,5 et 2 %). Elle est caractérisée par l'alternance entre les glacis nus sur lesquels la très grande majorité de l'eau de pluie ruisselle (l'impluvium) et des zones couvertes de végétation, sur lesquelles la quantité d'eau qui s'infiltré est supérieure à la pluviométrie (somme de la pluviométrie et de l'eau qui ruisselle à partir de

* Institut National de la Recherche Agronomique du Niger.

TABLEAU I
RÉCAPITULATIF DES SURFACES FORESTIÈRES DE LA RÉGION DE NIAMEY EN 1990
(cercle d'un rayon de 150 km environ)
DE LEUR STOCK ET DE LEUR PRODUCTION DE BOIS**

	Taux de recouvrement	Surface × 1 000 ha	Stock stères/ha	Stock total stères × 1 000	Production stères/ha/an	Production totale stères × 1 000/an
Strate 1	60 à 100 %	250	11	2 750	1	250
Strate 2	20 à 60 %	850	7	5 950	0,6	510
Strate 3	0 à 20 %	1 340	3	4 020	0,2	268
Total		2 440		12 720		1 028

** Seuls les arbres de diamètre à la base supérieur à 4 cm ont été inventoriés et seuls les tronçons de bois de 1 m, dont le gros bout a un diamètre supérieur à 4 cm, ont été cubés. Il s'agit donc d'un stock de bois vendable et non pas de biomasse ou de bois total.

l'impluvium amont), cf. fig. 3. L'infiltration de l'eau, au niveau de la bande végétalisée, est due principalement à l'effet peigne des débris végétaux et des souches d'herbacées ou de ligneux qui ralentit la vitesse de ruissellement, ainsi qu'à une activité biologique intense (termites...) qui crée une importante macroporosité.

L'infiltration de l'eau n'est pas homogène au niveau des zones végé-

talisées : elle augmente progressivement à partir de la limite amont de celles-ci, pour être maximale vers le centre et devenir presque nulle en aval. Sur une brousse en équilibre, pratiquement toute l'eau de pluie est consommée par la végétation et il y a très peu d'eau qui s'écoule en aval des plateaux. Étant donné qu'il y a toujours une zone de décantation en amont de la végétation, sur la partie encore nue, celle-ci est colonisée au

cours de la saison des pluies par une graminée pionnière (*Microchloa indica*). L'année suivante, si cette frange d'herbacées n'a pas été entièrement détruite par le bétail, le phénomène de colonisation progresse à nouveau de quelques dizaines de centimètres. Dans le tapis de *Microchloa indica* de l'année n-1, se développent en année n des graminées d'espèces variées et quelques arbres (surtout *Guiera*

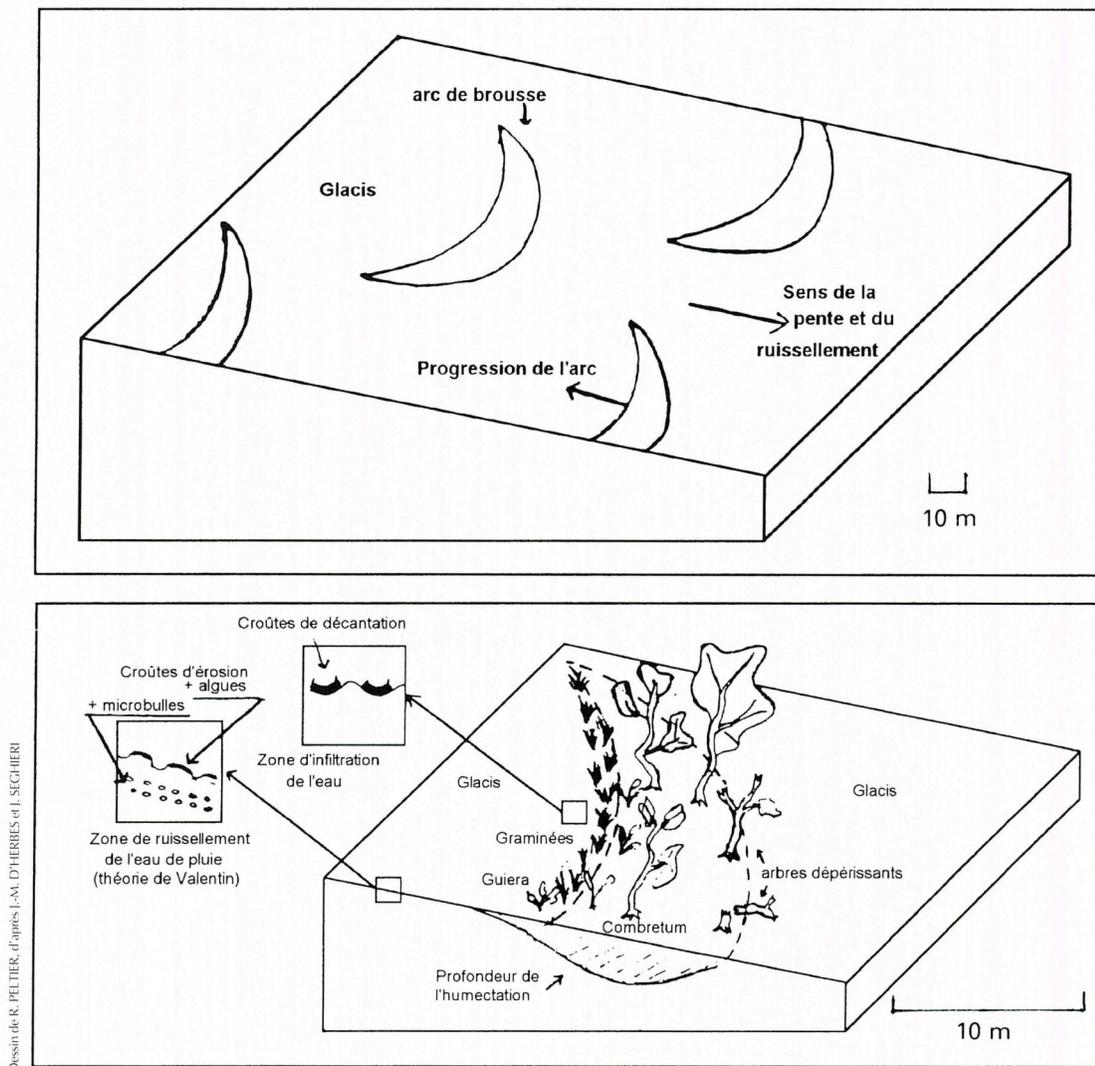


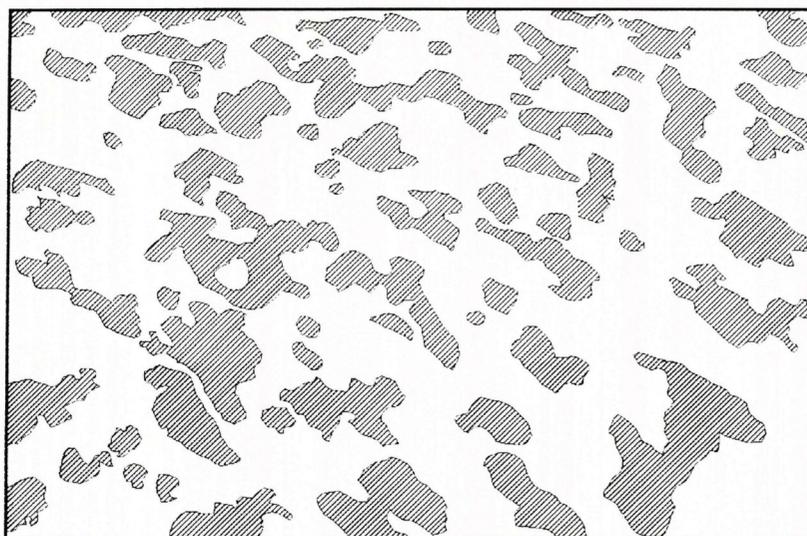
Figure 3. La brousse tigrée, schématisation de sa dynamique et de son hydrologie.
Tiger bush, schematic diagram of its dynamic and its hydrology.

senegalensis) dont les graines ont pu se fixer dans les pailles sèches ou dont les drageons ont pu se développer sur les racines des arbres voisins.

Au cours des deux ou trois années suivantes, apparaissent d'autres ligneux comme *Combretum micranthum*. Ensuite, lorsque le front pionnier a progressé vers l'amont de plusieurs mètres et que la zone considérée se trouve à l'endroit où l'infiltration de l'eau est maximale, peuvent se développer des espèces plus exigeantes comme *Combretum nigricans* ou *Combretum glutinosum*, voire des espèces ombrophiles comme *Gardenia sokotensis*. Après plusieurs dizaines d'années, les mêmes arbres ont grandi ainsi que leurs besoins en eau ; mais ils se trouvent alors en aval de la zone végétalisée, la profondeur d'humectation et la quantité d'eau infiltrée ont diminué, si bien qu'ils commencent à mourir. En raison de ce type de progression vers l'amont et sur les côtés, la zone végétalisée prend l'allure d'un croissant, du moins lorsque la pente du sol est régulière, comme l'expliquent des modèles mathématiques complexes. En général, les croissants s'alignent grossièrement, si bien que ce type de brousse, vu d'avion, montre une alternance entre bandes ondulées végétalisées (sombres) et bandes dénudées (claires), rappelant un peu le pelage d'un tigre, d'où le nom de brousses tigrées.

LE CAS PLUS COMPLEXE DES BROUSSES TACHETÉES

D'après J.-M. d'HERBES et J. SEGHIÉRI (communications personnelles), les écologues n'ont pas encore bien compris pourquoi, dans certaines zones, comme sur le plateau de Tientiergou, les zones végétalisées



Environ 10 m

Figure 4. Brousse tachetée du plateau de Tientiergou. Représentation des zones végétalisées par analyse d'une photographie aérienne sur S.I.G. Calcul du taux de recouvrement : 33 %.

Spotted bush of the Tientiergou plateau.

n'ont pas du tout une forme régulière en croissant, mais ont, au contraire, la forme très irrégulière d'une tache d'encre sur une feuille (cf. fig. 4). Il est tout à fait probable que ce phénomène est dû, en premier lieu, à une pente moins forte et moins régulière et, en second lieu, à une pluviométrie légèrement plus importante qui permet à plusieurs croissants de s'anastomoser.

Quoi qu'il en soit, ces taches présentent des « golfes », à l'intérieur desquels on constate que l'eau stagne et se décante (croûte de décantation), cf. photo 2, et où la végétation herbacée et ligneuse progresse vers l'avant, et des « caps » où l'eau s'évacue (croûtes d'érosion avec microbulles), cf. photo 3, et où la végétation recule, laissant derrière elle des troncs d'arbres morts, aucune herbacée et quelques touffes de *Boscia senegalensis* (espèce arbustive extrêmement résistante à la sécheresse).

Bien que plus complexe dans sa géométrie, la brousse tachetée a

donc en gros le même fonctionnement que la brousse tigrée, basé sur un équilibre dynamique entre l'impluvium et la zone végétalisée.

LE PÂTURAGE, COMPOSANTE ESSENTIELLE

Les brousses tachetées ou tigrées de la région de Niamey sont parcourues depuis des siècles par les éleveurs et leurs troupeaux et, avant eux, par la faune sauvage. Les herbivores ont un rôle irremplaçable dans l'équilibre actuel de ces écosystèmes qui, en l'absence de bétail, n'existeraient certainement pas sous leur forme actuelle.

En effet, le pâturage réduit fortement, chaque année, le tapis de graminées qui se forme en amont des zones végétalisées, comme on le constate dans toutes les formations discontinues sahéliennes (R. PELTIER et O. EYOG-MATIG, 1989 ; J. SEGHIÉRI et C. FLORET, 1993). Ce faisant, il freine fortement la vitesse de progression de ces formations. Il



Photo 2. Croûtes de décantation, caractéristiques des zones d'infiltration sur lesquelles la végétation peut s'installer.
Settlement crust, characteristic of infiltration zones.

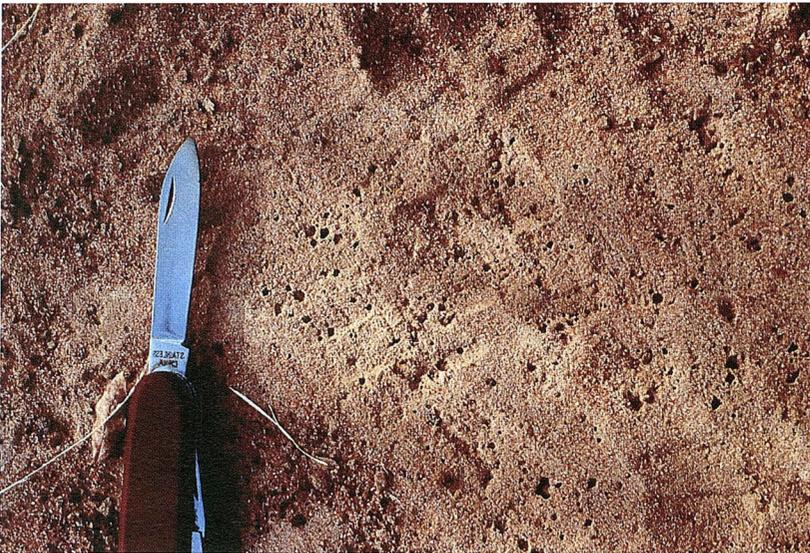


Photo 3. Microbulles sous croûte d'érosion, caractéristiques de l'impluvium dépourvu de végétation.
Microbubbles under erosion crust, characteristic of bare zones (impluvium).

s'ensuit qu'au cours de la prochaine saison des pluies, une plus grande quantité d'eau peut ruisseler de l'impluvium, traverser rapidement la petite bande herbeuse et venir s'infil-

trer sur la zone occupée par les arbres, à leur profit.

Si on supprimait le bétail, manipulation rarement faite, il est probable

qu'une partie importante de l'impluvium se couvrirait d'herbacées et qu'il n'y aurait plus assez d'eau, au niveau des zones arborées, pour faire vivre des espèces souvent classées soudaniennes comme *Combretum nigricans* (A. AUBREVILLE, 1950). On évoluerait probablement vers une savane, à tapis herbacé plus ou moins continu, associé à quelques arbres ou arbustes sahéliens. Cette hypothèse, quoique non démontrée, est tout à fait plausible car les parcelles d'inventaire du projet Energie II, qui ont été clôturées pendant 3 ou 4 ans, se sont presque entièrement couvertes d'herbes, même sur les parties qui étaient dénudées.

IMPACT DU SURPÂTURAGE ET DES SÉCHERESSES

Au cours de la sécheresse des années 80, les espèces d'arbres les plus exigeantes en eau ont disparu de la zone et de nombreux grands arbres aux besoins importants en eau sont morts.

D'innombrables troupeaux ont quitté les zones nord-sahéliennes pour se réfugier dans les régions sud-sahéliennes ou soudaniennes, créant un surpâturage et donc limitant la capacité de régénération des formations herbeuses qui sont broutées avant fructification.

C'est ainsi que les croissants ou que les taches de brousse ont fortement diminué de taille et que la production de biomasse herbacée et ligneuse est devenue inférieure au potentiel.

Actuellement, la pluviométrie a presque retrouvé sa normale, si bien que la quantité d'eau qui tombe sur ces plateaux ne peut pas être utilisée par les parties végétalisées. Ceci crée un ruissellement vers l'aval.

Pour augmenter la production de biomasse herbacée et arborée, ainsi que limiter les ruissellements, il serait souhaitable que le rapport (surface végétalisée / surface totale

des plateaux) retrouve aussi vite que possible le taux correspondant à la pluviométrie actuelle.

IMPACT DES MÉTHODES DE COUPE

Bien que la loi forestière nigérienne interdise la coupe du bois vivant depuis de nombreuses décennies, les paysans que nous avons interrogés ont reconnu qu'ils avaient toujours coupé : « Autrefois, nous étions obligés de nous cacher pour exploiter des arbres vivants et de laisser vieillir notre bois quelques mois en brousse pour faire croire qu'il avait été récolté mort » disent-ils. Pour des raisons commerciales (le gros bois se vend mieux) et pour limiter les risques de contrôle, les bûcherons ont toujours pratiqué un « furetage », c'est-à-dire qu'ils coupaient les plus gros, parmi les arbres de franc pied et les rejets de souche.

A titre expérimental, des essais de coupe à blanc étoc ont été réalisés dans un certain nombre de placettes (C. HOPKINS *et al.*, 1990) soit par des instituts de recherche, soit par certains projets. En fait, cette méthode ne peut être recommandée à plus grande échelle pour des raisons économiques (il faut couper des petits bois invendables) et écologiques (elle fait subitement disparaître toute la biomasse arborée, entraînant ainsi des phénomènes d'érosion à l'échelle d'un massif entier). En fait, le taillis simple s'applique en Europe à des espèces et sous des climats bien différents (alors qu'une analyse plus fine montre que le taillis fureté y est recommandé, dans les conditions les plus dures de relief et de climat).

Comme on pouvait s'y attendre, la méthode qui présente le moins de risque s'apparente à celle du furetage traditionnel. Elle conserve la structure générale de la brousse tigrée ou tachetée, mais avec

quelques améliorations que l'on verra plus loin.

IMPACT DES DÉFRICHEMENTS POUR MISE EN CULTURE

Jusqu'à présent, l'affirmation par un groupe humain du droit de « propriété » traditionnel sur une portion de brousse, concerne principalement le droit de défriche avant mise en culture ; les autres droits (pâturage, cueillette) sont moins réglementés et plus flexibles. C'est ainsi que toute personne qui cultive un terrain doit payer une certaine dîme en part de récolte au « chef » de cette terre.

La mise en culture des plateaux est donc plutôt encouragée par les chefs, qui y voient un moyen d'augmenter leur revenu. Pour ce faire, les arbres sont abattus sciemment à des hauteurs et à des dates qui entraînent leur mort, les branchages servent de paillis sur une grande partie du glacis (BA MAMADOU, 1991). Du fait de l'érosion éolienne et hydrique, le sol chargé d'humus qui était sur les zones végétalisées se

trouve en quelques années réparti sur une couche mince et plus ou moins régulière sur l'ensemble du champ ; ceci est favorable au mil pendant 4 ou 5 ans. Ensuite, les rendements ayant baissé, le champ est abandonné et se trouve envahi progressivement, principalement par *Guiera senegalensis*. Plusieurs dizaines d'années après, cette jachère peut être identifiée sur photos aériennes par sa couleur gris clair régulière, qui tranche par rapport à l'alternance de blanc et de noir des brousses non coupées. La production en bois de ces jachères à guiera (cf. photo 4) reste inférieure à celle des formations naturelles (D. LOUPPE, 1991).

On peut donc dire que, pour un revenu agricole très modéré, la mise en culture, même temporaire, perturbe durablement l'équilibre des brousses tigrées ou tachetées.

Par ailleurs, ces mises en culture dérangent l'élevage car le bétail, qui pâture librement les brousses voisines, est attiré par le mil, et ses dégâts sont lourdement verbalisés (cer-



Photo 4. Coupe d'une jachère à *Guiera* avant remise en culture.
Cutting a fallow in *Guiera* before new cropping.

tains prétendent que ces champs rapportent plus en amandes qu'en mil !). Tant du point de vue du maintien du capital écologique (sol, biodiversité) que de celui du revenu monétaire à l'unité de surface, il semble de loin préférable de ne pas cultiver ces plateaux et de les réserver à l'élevage, à la coupe du bois et à la cueillette. Encore faut-il convaincre les « propriétaires » et les « utilisateurs ».

CE QU'IL NE FAUT PAS FAIRE : SUPPRIMER LE BÉTAIL, TOUT REBOISER OU TOUT COUPER

Comme on l'a dit plus haut, ce serait « jouer à l'apprenti sorcier » que de modifier complètement l'équilibre de ces brousses en supprimant totalement le pâturage ou en reboisant toute la surface, y compris l'impluvium ; on passerait alors de la brousse tachetée à un autre écosystème dont on ne connaît pas la viabilité. Le pire serait de supprimer tout ruissellement sur l'impluvium, par exemple par le creusement de fossés ou de demi-lunes, comme le recommandent trop souvent les projets et la littérature (R. M. ROCHETTE *et al.*, 1989). En effet, J. SEGHIÉRI (communication personnelle) a montré que la construction d'un mur anti-ruissellement, en amont d'un arc de brousse tigrée, entraînait le dépérissement de celle-ci.

On pense donc que le creusement, par les villageois, de fossés sur l'impluvium est exténuant, peu formateur (travail répétitif, très dur et sans initiative : R. PELTIER, 1989) ; il est aussi néfaste au dynamisme de l'agriculture (car ces travaux sont rémunérés à l'aide de vivres P.A.M.* qui concurrencent les produits agricoles locaux) et à l'environnement sauf, peut-être, dans le cas de plateaux très dégradés mais il reste alors à déterminer la disposition des fossés pour induire la formation d'une brousse tigrée. Quant à l'interdiction totale de pâturage, elle di-

minue bien évidemment la production de viande, vitale pour l'économie du pays, mais elle est également néfaste pour le fonctionnement de l'écosystème et donc, probablement, pour la production de bois.

La coupe du bois à blanc étoc** doit aussi être totalement bannie, car elle entraîne une érosion éolienne et hydrique qui dégrade très durablement le sol et la flore en enlevant la couche superficielle de sol, ainsi que l'essentiel des éléments minéraux contenus dans l'humus, la litière et la biomasse ; elle induit également un ruissellement très rapide (B. THEBE, 1993) qui peut causer des dégâts en aval des plateaux.

COMMENT HÂTER LE RETOUR À L'ÉQUILIBRE ENTRE VÉGÉTATION ET IMPLUVIUM

De façon empirique et réaliste (car il ne s'agit pas de modéliser le fonctionnement de chaque plateau de

brousse), on peut accélérer l'extension des zones végétalisées soit en réduisant légèrement ou temporairement le pâturage (ce qui est très difficile), soit en entassant des branchages (paillis) du côté amont des taches de végétation pour piéger graines et sédiments, activer la biologie du sol et son infiltration, et créer une légère (mais assez efficace) protection contre la dent du bétail (cf. photo 5). Dans l'idéal, il serait même souhaitable de réintroduire, sous ces branchages, des semences d'espèces autrefois présentes et qui se réfugient actuellement dans quelques talwegs ou auprès des mares. C'est cette mé-

* Programme Alimentaire Mondial.

** Ce type de coupe n'a d'ailleurs jamais été utilisé par le Projet Energie II sur un plan de développement à grande échelle, mais a été proposé par d'autres projets.



Photo 5. Ce bûcheron dispose les branchages, encore couverts de feuillage, en bordure du fourré où il vient d'abattre un combretum.

This logger lays the branches still covered with leaves on the edge of the thicket in which he has just felled a combretum.

thode du paillis de branchages et du semis d'appoint que nous préconisons. Il faut cependant remarquer que ces branchages sont disponibles juste après les coupes de bois ; on peut donc dire que l'exploitation est une « alliée » de la régénération de l'écosystème !

LA RÉGION DE TIENTIERGOU

GÉNÉRALITÉS

Tientiergou est un village situé à environ 50 km au sud-est de Niamey et à 15 km à l'ouest de Say (cf. fig. 1). Le climat est de type soudano-sahélien (pluviométrie moyenne sur 40 ans : 600 mm). La morphopédologie se caractérise par une alternance entre plateaux à sols latéritiques superficiels, couverts de brousses tachetées, et bas-fonds à sols ferrugineux profonds, actuellement cultivés. La limite entre plateaux et bas-fonds est couverte par une jupe sableuse où se pratique la culture du mil en alternance avec des jachères à *Guiera senegalensis*.

Le « massif de Tientiergou », tel que défini par le Projet Energie II, est constitué par les 30 000 ha de brousse qui entourent ce village, l'un des plus importants et des plus anciens parmi les vingt-deux hameaux limitrophes à la forêt.

SOCIOLOGIE ET RÉGIME FONCIER

Enquête

Kimba IDRISSE, en 1991, a effectué une série d'enquêtes dans les villages de la zone, en interrogeant par entretien dirigé ou libre les principales catégories socio-professionnelles (cf. photo 6).



Photo 6. Enquête auprès d'un groupe de femmes dans la région de Tientiergou. *Survey of a group of women in the Tientiergou region.*

Caractéristiques socio-économiques de la zone

La base du peuplement est formée par les Peuls « nobles » (60 %) et par les Peuls « rimaibés », anciens captifs (20 %) d'implantation ancienne, et par divers groupes arrivés récemment, perçus comme des « étrangers » (Zarma, Kourthey, Mauri).

L'unité familiale est constituée par l'exploitation sur laquelle le nombre d'individus qui participent à l'activité de production varie de 5 à 35.

L'agriculture et l'élevage occupent la quasi-totalité de la population active et assurent la subsistance et les revenus. Les plantes cultivées sont surtout le mil et le sorgho en association avec le niébé, l'arachide, l'oseille... La culture manuelle domine largement et il existe peu d'attelages.

En plus de l'agriculture et de l'élevage, les villageois pratiquent des activités secondaires importantes pour acquérir d'autres revenus (artisanat, petit commerce, vente du bois,...).

En ce qui concerne cette dernière, elle était jusqu'à ces dernières années surtout pratiquée par des camionneurs qui venaient avec leurs propres ouvriers. Les villageois souhaitent de plus en plus participer à une exploitation plus rationnelle du bois à leur profit.

Beaucoup de jeunes gens partaient en émigration chaque année pendant la saison sèche (Côte-d'Ivoire, Nigeria, Gabon...) mais, avec la crise qui frappe ces pays, cette migration devient peu lucrative, voire dangereuse (maladies, insécurité) ; les jeunes gens préféreraient donc trouver des activités sur place, d'où un intérêt croissant pour la coupe du bois.

Relations des hommes à la terre

Il existe une alliance religieuse entre les hommes et la terre liée à la fois aux anciennes coutumes et à la religion musulmane. La brousse est un être doué d'esprit qui peut accepter ou refuser les individus. En outre, une mauvaise conduite peut dégrader la nature de ces liens.

L'alliance ancestrale établit une relation « biologique » entre l'homme et la terre de ses ancêtres sur laquelle ils ont vécu et ont été enterrés. Il est essentiel de comprendre ces types de liens lorsqu'on veut améliorer les relations homme/terre et aboutir à un aménagement conservatoire de l'espace.

Historique

Dans leur grande majorité, les premiers occupants sont venus s'installer pacifiquement sur une terre vierge avec le plus souvent l'autorisation du chef coutumier de Say. Celui-ci la leur accorda sous condition du paiement de la dîme qui matérialise, encore aujourd'hui, l'autorité du chef de canton (Lamido) sur les chefs de village (Djaouro).

Droits fonciers

Le chef de village est maître des terres et son autorité se transmet à son lignage. Les autres composantes de la société villageoise ne peuvent que jouir du droit de culture qui est individuel (Mamane IBRAHIM, 1990). L'espace sylvopastoral et les mares relèvent de l'autorité du chef de village mais leur usage est collectif pour plusieurs villages. Jusqu'à ce jour, l'autorité du chef n'y apparaîtrait que lorsqu'il attribue le droit de défricher et de mettre en culture (P. ALLOKE et M. ISSOUFOU, 1991). En outre, les villageois reconnaissent une autorité suprême de l'Etat sur l'ensemble des terres du pays.

Hormis la famille du chef de village, tous les villageois accèdent aux champs par le paiement annuel de la dîme (1/10 des récoltes). En principe, le chef peut retirer le droit d'usage à un paysan qui ne s'acquiesce pas de la dîme, mais ce cas est très rare. Généralement, les rimaïbés (anciens captifs) doivent, outre la dîme, effectuer plusieurs jours de travail par semaine sur les champs de leurs anciens maîtres. Les « étrangers » à la région ont pu

avoir accès à la terre avec l'appui des autorités administratives, en fonction de la règle « la terre appartient à celui qui l'exploite », mais ce droit entraîne un conflit latent avec les chefs coutumiers.

Contrairement à ce qu'on dit souvent, les villageois pensent que « la brousse, jadis inépuisable, est en train de finir ». Il y a une tendance à la « décollectivisation » des champs familiaux et à un partage des droits d'usage entre individus.

Litiges fonciers

Il existe quelques litiges entre agriculteurs à propos des limites de champs matérialisées par des arbres, des arbustes (guiera ou piliostigma non recépés), des talwegs et, parfois, par des pierres ou piquets ; il en est de même pour les limites de terroirs entre les villages. Les querelles entre éleveurs et agriculteurs portent sur les dégâts que cause le bétail aux cultures et le défrichement excessif des brousses par les agriculteurs, qui vont parfois jusqu'à barrer les pistes à bétail et l'accès aux points d'eau.

Contraintes liées à l'aménagement des brousses

- Sur le plan agricole, l'aménagement des brousses risque de priver les agriculteurs de toute possibilité d'extension de leur surface agricole (migration, accroissement démographique). Il conviendrait donc de garder une réserve foncière défrichable (sols profonds et peu en pente).

- Sur le plan pastoral, l'élevage de la région souffre d'un manque d'espace. Toute mise en défens est ressentie comme une nouvelle diminution de l'espace pastoral déjà bien entamé par les cultures. Il reste à convaincre les éleveurs qu'un aménagement bien conduit peut augmenter la production pastorale d'un massif. Depuis 1991, la bonne pluviométrie a permis de reconstituer les pâturages du nord du pays et les

bovins transhumants ne sont pas revenus.

LES RESSOURCES PASTORALES

Enquête

Bagoudou MAIDAJI, 1990, a effectué des recherches bibliographiques ainsi qu'une série d'enquêtes dans les hameaux de la région et dans les campements de nomades. Les entretiens ont été faits avec les villageois rassemblés autour de leur chef. Parmi les notables figurent le « garso », responsable villageois de la conduite des troupeaux, et le « rouga », responsable cantonal.

Effectifs

Malgré une certaine incertitude due aux éleveurs qui hésitent à donner le nombre de têtes de leur bétail, on peut supposer que le plateau est parcouru par les effectifs suivants :

- Animaux résidents : 20 000 bovins et 35 000 petits ruminants.
- Animaux étrangers : 10 000 bovins et 18 000 petits ruminants.

Le plateau (30 000 ha) est surtout utilisé en saison des pluies et en début de saison sèche. Ensuite, le bétail se répartit entre le plateau et l'espace agricole où il émigre.

Végétaux consommés

La strate herbacée est surtout composée de *Loudetia togoensis* et de *Microchloa indica*. On y trouve également *Schizachyrium exile*, *Aristida sp.*, *Schoenefeldia gracilis*, *Digitaria sp.* et *Zornia glochidiata* (en voie de disparition).

Les éleveurs ont constaté la raréfaction des espèces appréciées suivantes : *Boscia salicifolia*, *Tephrosia bracteolata*, *Aristida funiculata*, *Indigofera diphylla*, *Andropogon gayanus*...

Couverture végétale

La production de biomasse du plateau a été estimée par Bagoudou MAIDAJI en utilisant la formule de BOUDET qui donne un potentiel théorique de production (calculé avec la pluviométrie) multiplié par le taux de couverture. On obtient une production de 600 kg/ha/an, sur laquelle 1/3 est considéré disponible pour les animaux, soit 200 kg/ha/an. Si les besoins d'une U.B.T. (Unité de Bétail Tropical de 250 kg) sont de 2 250 kg/an, on voit qu'une U.B.T. a besoin de plus de 10 ha. En tenant compte des périodes d'utilisation du plateau, l'auteur conclut en disant que la charge actuelle est entre 3 et 5 fois trop forte !

En fait, il s'est avéré par la suite que ces données étaient exagérées. En année normale il y a peu de transhumants et l'espace agricole (cultivé ou en jachère) fournit en abondance des tiges de mil, des herbacées spontanées et des rejets ligneux. D'ailleurs F. ACHARD, 1990, estime à environ 6 000 U.B.T. la charge potentielle du plateau (6 ha par U.B.T.) représentant par exemple 5 000 bovins et 25 000 petits ruminants. Il est cependant vrai que le plateau est surpâturé et que, faute d'aménagement, la ressource pastorale va en se dégradant.

LES RESSOURCES LIGNEUSES

Type d'inventaire

Un inventaire a été réalisé au niveau des 30 000 ha de plateau (G. BURILLON, M. S. AZARA, H. DJIBO, 1990) :

- Le plan de sondage est systématique, non stratifié, à un degré, suivant des parcelles de taille constante.
- Le taux d'échantillonnage est de 0,6 %.
- On distingue :
 - . les petits arbres de diamètre à la base de 4 à 8 cm (classe 1),

- . les arbres moyens de diamètre à la base de 8 à 14 cm (classe 2),

- . les gros arbres de diamètre à la base supérieur à 14 cm (classe 3).

Effectifs

• Vivants

- . *Combretum micranthum* et *Combretum nigricans* représentent 58 % des effectifs.

- . Les autres espèces qui, avec les 2 précédentes, représentent 90 % des effectifs sont *Guiera senegalensis*, *Combretum glutinosum*, *Boscia senegalensis*, *Boscia angustifolia*, *Acacia macrostachya* et *Croton zambezicus*.

- . Au niveau du massif, le nombre de tiges de diamètre supérieur à 4 cm est estimé à 920/ha (± 78 au taux de 95 %). La classe 1 (4 à 8 cm) comprend 90 % des tiges.

- . Il n'existe que 2 tiges/ha de diamètre compris entre 20 et 30 cm et 0,6 tige/ha de diamètre supérieur à 30 cm.

• Morts

- . Le nombre de tiges mortes est estimé à 120/ha.

- . La classe 1 comprend 90 % des tiges mortes observées.

- . Le taux des arbres morts n'est élevé que pour *Combretum micranthum* (20 %) et pour *Acacia macrostachya* (24 %).

Remarque : l'inventaire n'a pas pris en compte les tiges inférieures à 4 cm à la base qui sont très nombreuses dans les touffes arbus-

tives du plateau. Une partie importante de la biomasse et des tiges, dont l'exploitation sera possible dans quelques années, n'est donc pas prise en compte.

Volumes

En raison du faible nombre de tiges de gros diamètres, on ne distingue que :

- . Le petit bois, dans lequel sont classés les tronçons de 1 m, dont le bout le plus gros a un diamètre compris entre 4 et 8 cm.

- . Le bois moyen et gros, qui comprend les tronçons de 1 m, dont le plus gros bout a un diamètre supérieur à 8 cm.

Remarque : ne pas confondre gros arbres et gros bois. Les arbres de diamètre à la base supérieur à 8 cm fournissent à la fois des tronçons de bois moyen et gros et des tronçons de petit bois.

Il a été établi plusieurs « tarifs de peuplement » qui permettent, en connaissant le nombre de tiges des classes 1 à 3 de l'inventaire d'une parcelle donnée, de calculer son volume de petit bois et de bois moyen et gros. Les résultats sont donnés dans les tableaux II et III.

Suite à l'inventaire, on a pu considérer comme exploitable et vendable le moyen et gros bois, vivant et mort, soit environ 3 stères/ha et 100 000 stères pour le massif. Mais il fallait également y ajouter environ la moitié du petit bois, en particulier les tronçons ayant plus de 6 cm au gros bout. Dans ce cas, il était possible de couper environ 6 stères/ha.

TABLEAU II
VOLUMES ARRONDIS DE PETIT BOIS
4 à 8 cm au gros bout

	Volumes		Poids
Par hectare	7,4 stères	2,2 m ³	2 t
Pour le massif	230 000 stères	70 000 m ³	60 000 t

TABLEAU III
VOLUMES ARRONDIS DE BOIS MOYEN ET GROS
plus de 8 cm

	Volumes		Poids
Par hectare	2,9 stères	1,4 m ³	1 t
Pour le massif	90 000 stères	40 000 m ³	30 000 t

En réalité, comme on le verra plus loin, une partie seulement de ce bois peut être effectivement vendue en raison des oublis volontaires (zones protégées) ou involontaires.

IMPACT DES PREMIÈRES COUPES SUR LA SURVIE DES LIGNEUX

LES PLACETTES TESTS

Après la fin de l'inventaire et parallèlement au démarrage des activités d'aménagement dans la forêt de Tientiergou (cf. la 2^e partie de l'article), le Projet Energie II « Volet Offre » a initié des opérations de suivi, après coupe, de la régénération des formations à Combrétacées de ce massif (Projet Energie II, VO, 1994).

L'objectif de ces actions est de permettre, en l'absence de données suffisamment fiables issues de la re-

cherche, de mieux se rendre compte de la façon dont ces brousses régagissent à des coupes de bois vert. Ce faisant, le projet aura apporté une contribution basée sur des données directement issues du processus d'exploitation villageois. Les résultats obtenus seront donc des éléments de réponses par rapport à toutes les questions très souvent posées quant aux capacités de régénération et de productivité de ces brousses tigrées et/ou tachetés (C. HOPKINS *et al.*, 1990 ; J. FRIES et J. HEERMANS, 1991).

APRÈS LA COUPE DE 1990

Trente-cinq placettes de 0,1 ha, cubées et coupées à blanc étoc en 1990 (dont 15 avaient été clôturées lors de l'inventaire de la forêt de Tientiergou), font l'objet de suivi régulier depuis cette date, notamment pour ce qui concerne les taux de mortalité et les vitesses de croissance par essence. Les dernières observations effectuées en mars 1993, soit trois ans

après, montrent que le niveau de régénération est très important, que les sites soient clôturés ou non.

Ainsi, lors de l'inventaire de 1990, pour 900 pieds/ha toutes essences confondues, 1 000 tiges/ha de diamètre ≥ 4 cm avaient été recensées. Après exploitation, les premières estimations du projet montrent un nombre de rejets qui est d'environ 10 fois supérieur au nombre initial. Ainsi, a-t-on pu observer une moyenne de 13 000 rejets/ha avec de très faibles taux de mortalité (1 %) et d'abrouissement (2 %). Il n'a pas été trouvé de différence significative, au niveau du nombre et de la hauteur des rejets, entre parcelles clôturées et non clôturées, ce qui prouve l'impact très limité du pâturage sur la dynamique des ligneux après exploitation.

APRÈS LES COUPES DE 1992 POUR LES MARCHÉS RURAUX

Cette opération de suivi s'est effectuée sur 25 placettes de 0,1 ha (50 m \times 20 m) situées dans les parcelles exploitées en 1992 par des bûcherons de 5 villages (cf. méthode « Say » utilisée en 2^e partie). Des mesures ont été effectuées en 1993 et les informations recueillies, ramenées à l'hectare (il s'agit d'hectares végétalisés et non pas d'hectares totaux car les placettes ont été installées uniquement dans la partie centrale des taches végétalisées), sont notifiées dans les tableaux IV et V ci-après :

TABLEAU IV
NOMBRE DE PIEDS ET DE TIGES COUPÉES PAR HECTARE

Nombre de pieds	Nombre de tiges tout diamètre	Nombre de tiges/nombre de pieds	Pieds coupés			Tiges coupées			Nombre de tiges coupées/pieds coupés	% de tiges coupées/nombre total de tiges
			Broutés	Non broutés	Total	Vivantes	Mortes	Total		
612	4 292	7	61	98	159	512	18	530	3	12 %

TABLEAU V
SUIVI DES REJETS UN AN APRÈS LA COUPE

Nombre de rejets vivants/ha				% rejets vivants H > 50 cm	Nombre de rejets vivants/nombre de tiges coupées
H < 50 cm	50 < H < 150	H > 150	Total		
1 655	1 378	469	3 502	53 %	7

Interprétation des résultats

Ces deux tableaux montrent que, sur un total de 612 pieds d'arbres/ha recensés, 159 ont fait l'objet de coupe et parmi ceux-ci, après rejets, seuls 61 ont été broutés.

Parmi les 4 292 tiges/ha (en moyenne 7 tiges/pieds), 530 (soit 12 %) ayant atteint le diamètre d'exploitabilité (6 cm) ont été coupées par les bûcherons selon les règles de l'aménagement. On note donc ici que seulement 3 tiges ont été coupées par pied exploité.

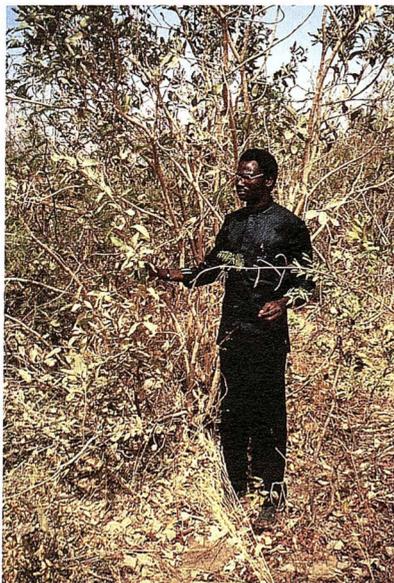


Photo 7. Rejets de *Combretum* environ un an après la coupe.
Combretum sprouts about a year after cutting.

Sur les 530 tiges coupées, 512 sont restées vivantes (soit 97 %) et ont donné naissance à 3 500 rejets, soit en moyenne 7 rejets par souche coupée.

Ces rejets sont de tailles variables :

- . 47 % ont une taille inférieure à 0,5 m ;
- . 53 % ont une taille supérieure à 0,5 m dont 16 % de taille supérieure à 1,5 m (cf. photo 7).

A ce jour, les résultats des comptages faits après exploitation selon la « méthode Say » permettent de retenir les conclusions suivantes :

- . préservation d'environ 90 % des tiges après exploitation et donc de la structure naturelle de la formation concernée, car la coupe ne concerne qu'un peu plus de 10 % des tiges comptées ;
- . très faible mortalité des souches et rejets (3 %) ;
- . capacité vigoureuse de rejet après la coupe (7 rejets/tige coupée) et croissance rapide des rejets (53 % des rejets ont une hauteur supérieure à 0,5 m, un an après leur coupe) malgré une forte pression du bétail.

En conclusion, nous retiendrons que ce test, dont le suivi doit être poursuivi et approfondi, apporte des éléments allant à l'encontre des préjugés selon lesquels la coupe de bois vert est dangereuse dans la région de Say.

Les différentes études préliminaires menées par le projet Energie II et par ses partenaires, dans la région de Niamey en général, et plus précisément à Tientiergou, ont montré que le bois de feu était irremplaçable pour alimenter les villes en énergie. La récolte des plus grosses tiges de *Combretacées* vivantes ainsi que le pâturage semblent conciliables avec la survie durable de l'écosystème brousse tachetée. La vente du bois avait peu profité jusqu'à ces dernières années aux populations rurales riveraines des massifs alors que celles-ci ont une main-d'œuvre sous-utilisée et des besoins monétaires importants. Nous verrons, en 2^e partie, comment le Projet Energie II s'est inspiré de ces données pour faire évoluer la gestion des brousses de la région de Tientiergou et quelles perspectives s'ouvrent pour l'ensemble du Niger. □

► Régis PELTIER
Programme Agroforesterie/CES
CIRAD-Forêt
45 bis, av. de la Belle Gabrielle
94736 NOGENT-SUR-MARNE CEDEX (France)

► ELH. M. LAWALI
Ministère de l'Hydraulique
et de l'Environnement
B.P. 12860
NIAMEY (Niger)

► Pierre MONTAGNE
Projet ENERGIE II
B.P. 12860
NIAMEY (Niger)

N.B. La bibliographie relative à l'article dans son ensemble (première et seconde parties) figurera à la fin de la seconde partie publiée dans le n° 243 de Bois et Forêts des Tropiques.



R É S U M É

AMÉNAGEMENT VILLAGEOIS DES BROUSSES TACHETÉES AU NIGER

1^{re} partie – Le milieu : potentiel et contraintes

La ville de Niamey dépend à 95 % du bois pour son approvisionnement en énergie domestique. A ce jour, ceci représente environ 150 000 tonnes de bois par an, alors que la production des forêts de la région est estimée à 300 000 t/an. On voit que celle-ci pourrait suffire à assurer les besoins annuels urbains et ruraux, si on arrivait à répartir la pression de coupe, actuellement concentrée autour de la capitale et si la gestion forestière assurait le renouvellement de la ressource. Le « Volet Offre » du projet Energie II souhaite contribuer à l'aménagement de 250 000 ha de brousses en dix ans (avec l'appui d'autres projets). C'est ainsi que de 1991 à 1993, l'équipe d'aménagement de l'arrondissement de Say a choisi neuf villages désireux d'aménager un secteur de plateau d'environ 10 000 ha, situé autour du village de Tientiergou. Les auteurs décrivent le fonctionnement socio-économique de la région (y compris pratiques agricoles et pastorales), l'écologie des brousses tigrées et tachetées et les échecs et réussites des premières expériences d'aménagement forestier réalisées dans le pays. Grâce à un inventaire forestier et pastoral, ils tentent de cerner les potentialités de la zone et la réaction de l'environnement à la coupe du bois combinée au pâturage.

Mots-clés : Sahel. Ecosystème. Bois de chauffage. Offre et demande. Aménagement forestier. Inventaire forestier. Marché des produits de base.

A B S T R A C T

MANAGEMENT OF THE « SPOTTED BUSH » BY NIGERIAN VILLAGERS

1st part – The environment : potential and constraints

The city of Niamey depends on wood for 95 % of its domestic energy supply. To date, this represents about 150,000 tonnes of wood per year, whereas the production of forests of the region is estimated at 300,000 t/year. This production could thus cover the annual urban and rural needs, if the logging pressure, which is presently concentrated around the capital, could be spread out and if forest management ensured proper resource renewal. The « Supply » part of the Energie II Project aims to contribute to the management of 250,000 ha of bushes in 10 years (with the support of other projects). Thus, from 1991 to 1993, the development team of the Say arrondissement chose nine villages wishing to manage a plateau sector of about 10,000 ha, located around the village of Tientiergou. The authors describe the socio-economic functioning of the region (including agricultural and pastoral practices), the ecology of spotted and tiger bushes and the failures and successes of the first forest management experiments in the country. Thanks to a forest and pastoral inventory, they try to determine the potentials of the zone and the reaction of the environment to logging combined with grazing.

Key words : Sahel. Ecosystems. Fuelwood. Supply balance. Forest management. Forest inventories. Commodity market.

R E S U M E N

ACONDICIONAMIENTO DEL ECOSISTEMA MATORRAL MOTEADO POR LOS CAMPESINOS NIGERIANOS

1^a parte – Medio ambiente : potencial e imperativos

La ciudad de Niamey depende de la madera, en una proporción de un 95 %, por lo que respecta a sus aprovisionamientos energéticos. En la actualidad, ello representa unas 150 000 toneladas de maderas por año, mientras que la producción de los bosques de la región se evalúa en 300 000 toneladas por año. Cabe considerar que esta última podría ser suficiente para hacer frente a las necesidades anuales urbanas y rurales, si se llegase a repartir la presión de las cortas, actualmente concentradas en torno de la capital y si la gestión forestal permitiese hacer frente a la renovación del recurso. El « Segmento Oferta » del proyecto Energia II tiene por meta contribuir al acondicionamiento de 250 000 hectáreas de matorrales en 10 años (con el apoyo de otros proyectos). Así, por ejemplo, desde 1991 hasta 1993, el equipo de acondicionamiento del distrito de Say, ha seleccionado nueve localidades que desean acondicionar un sector de planicie de unas 10 000 hectáreas, situado en torno de la localidad de Tientiergou. Los autores describen el funcionamiento socioeconómico de la región (e inclusive las prácticas agrícolas y pastorales), la ecología de los matorrales moteados y atigrados y los fracasos y los éxitos de las primeras experiencias de acondicionamiento forestal que se han llevado a cabo en el país. Por medio de un inventario forestal, se intenta delimitar las posibilidades de la zona y la reacción del medio ambiente antes de las cortas de maderas en combinación con el pastoreo.

Palabras clave : Sahel. Ecosistema. Leña. Oferta y demanda. Ordenación forestal. Inventarios forestales. Mercados de productos básicos.

SYNOPSIS

SUSTAINABLE SILVOPASTORAL MANAGEMENT OF THE « SPOTTED BUSH » BY NIGERIAN VILLAGERS

RÉGIS PELTIER, ELH. M. LAWALI, PIERRE MONTAGNE

To secure the supply of firewood to the cities of Niger in a sustainable manner and without degrading the environment, the Energie II Project looked for means of having the populations undertake rational management of natural mixed herbaceous and woody formations. To accomplish this, better knowledge was required of the firewood chain, the ecology of natural formations and the socio-economic make-up of the consuming populations.

The surveys carried out along the transport routes converging on Niamey, as well as on the markets and households (see fig. 2), show that wood still represents 95 % of the domestic energy of this city. Niamey consumes about 150,000 t of this fuel annually, whereas the production of the region (estimated by remote sensing studies, ground inventories and the analysis of bibliographical data – see table I) is higher than 300,000 t. Better distribution of logging, which is presently concentrated around the city and along the main highways, thus degrading significantly the tree cover (see fig. 1), can thus be considered without exceeding the yield of natural formations.

Most of the tree stands in the south of the country are on lateritic plateaus, and are given the names of « spotted or tiger bushes ». The study of the ecological functioning of these ecosystems shows that they consist of an alternation of denuded slopes serving as an impluvium, and vegetation zones. The latter benefit from the water running off the slopes. From year to year, the vegetation spots progress upstream, leaving large dead or withering trees behind them (see fig. 3). Grazing is necessary for the survival of this ecosystem because, by limiting the colonisation of the impluvium by herba-

ceous plants, it enables relatively exacting tree species to have more water. It is assumed that the exclusion of cattle would make the environment evolve towards a savannah made up of a more or less continuous herbaceous cover with scattered trees and especially with Sahelian shrubs which are now rare (*Acacia spp.*, etc.). The logging of only large trees constitutes the harvesting of a resource which would in any case be doomed owing to the upstream progression of the vegetation spots ; therefore it has no harmful impact on the overall functioning of the ecosystem. Besides, the outright cutting of all the trees to harvest the wood or for crops can lead to an irreparable ecological degradation because it causes water or wind erosion of the entire top soil, and most of the stock of mineral elements contained in the humus, the litter and the biomass. Likewise, the digging of ditches and the reforestation of bare zones of a formation under equilibrium must always be ruled out because it captures the runoff water supplying the vegetation zones. Reforestation may be recommended only to regenerate entirely degraded zones and based upon an as yet unknown spatial arrangement.

The region of Tientiergou, southeast of Niamey, is relatively near this city and still fairly rich in forest resources. For this reason, it was chosen for the first village development projects. Surveys show that it is inhabited mainly by the Peuls who practice crop (especially millet) or animal farming, forest gathering (wood, gum, fruit, game, etc.) and who are looking for additional income. Wood was logged until recent years by logger-haulers coming from the city and granted a logging permit issued by the administration, but the villagers want to return to this activity

to occupy their youths in the dry season so that they do not emigrate ; they also want to recover part of the rights to these lands which had been confiscated from them since colonial times.

The plateau of 30,000 ha located around Tientiergou is highly grazed in the rainy season and at the beginning of the dry season. Its use is essential to the survival of livestock estimated at 20,000 cattle and 35,000 small ruminants, even if these herds also graze on agricultural residues and if some emigrate to Burkina-Faso in the dry season.

Forest inventories show that the volume of wood in the Tientiergou forest may be evaluated at 2 t/ha of small diameter logs and 1 t/ha of medium and large diameter logs (see tables II and III). However, only part of this wood is in fact harvestable under existing village logging conditions. The logging methods proposed by the project were evaluated under real conditions of harvesting by unstaffed peasants, through a network of 35 sample plots, of which 15 are protected against cattle by a fence. It is observed that only 12 % of the stems are cut with each rotation ; 97 % remain living and produce sprouts of which 53 % exceed 0.5 m a year after the cutting, in spite of many instances of minor damage caused by grazing (see tables IV and V).

The second part of the article, to be published in issue No. 243 of *Bois et Forêts des Tropiques*, will describe the silvopastoral management methods worked out jointly by the project organizers and the villagers of the Tientiergou region, as well as the institutional, legislative and fiscal accompaniment which had to be set up for gradual extension of the village projects to most of Niger.