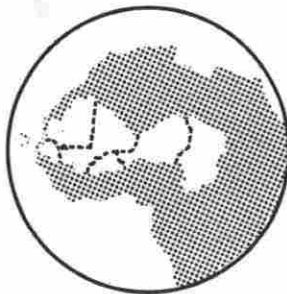


4328  
OCDE

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET  
DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES



CILSS

COMITÉ PERMANENT INTER-ÉTATS DE LUTTE  
CONTRE LA SÉCHERESSE DANS LE SAHEL

## CLUB DU SAHEL

SAHEL (D(83)232  
Octobre 1983  
Or.: Anglais

DIFFUSION GENERALE

Gestion des  
RESSOURCES FORESTIERES NATURELLES  
DANS LA REGION DU SAHEL

par

J.K. Jackson  
G.F. Taylor II  
C. Condé-Wane

ORGANISATION DE COOPERATION  
ET DE DEVELOPPEMENT  
ECONOMIQUES  
OCDE

COMITE PERMANENT INTER-ETATS  
DE LUTTE CONTRE LA  
SECHERESSE DANS LE SAHEL  
CILSS

---

CLUB DU SAHEL  
=====

DIFFUSION GENERALE

SAHEL D(83)232  
Octobre 1983  
Or.: Anglais

Gestion des  
RESSOURCES FORESTIERES NATURELLES  
DANS LA REGION DU SAHEL

par

J.K. Jackson  
G.F. Taylor II  
C. Condé-Wane

*Forestry Support Program*

(PROGRAMME D'APPUI FORESTIER)

Un programme d'assistance technique pour  
les actions de développement forestier de l'AID

Juin 1983

Ce rapport a été établi grâce au financement  
fourni par le Département de l'Agriculture  
des Etats-Unis au titre du "Forestry Support  
Program".

## AVANT-PROPOS

Un intérêt de plus en plus marqué est porté à la gestion de la forêt naturelle sahélienne, notamment au vu des résultats médiocres obtenus ces dernières années dans les plantations industrielles entreprises dans le Sahel.

Lors de la réunion de l'équipe Ecologie-Forêts du CILSS, tenue à Banjul, du 18 au 21 novembre 1982, il a été décidé de faire une synthèse des informations disponibles sur la gestion de la forêt naturelle au Sahel. A la suite de cette réunion, le Club du Sahel et le CILSS ont adressé une requête auprès du "Forestry Support Program" des Etats-Unis (géré conjointement par le Service Forestier de l'USAID et l'Office International de Coopération et de Développement du Département de l'Agriculture des Etats-Unis), afin de s'assurer de sa collaboration dans la préparation de cette synthèse.

Le "Forestry Support Program" a financé la participation de Mr. J.K. Jackson, qui bénéficie d'une grande expérience en foresterie tropicale, notamment au Soudan et au Nigeria. Ont collaboré également à l'élaboration de cette étude M. G.F. Taylor II, Conseiller en sylviculture de l'équipe de planification de l'USAID dans le Sahel (SDPT/Bamako) et Mme Clémentine Condé-Wane, de la Direction des Eaux & Forêts du Sénégal.

Bien que les organismes ayant assuré le financement ou apporté leur collaboration soient d'accord avec la plupart des observations et recommandations contenues dans le présent document, les points de vues exprimés sont ceux des auteurs et ne reflètent pas nécessairement la politique ou la position de ces organismes.

### N.d.T.

Les termes anglais  
"Management of the natural forest",  
uniformément utilisés dans le texte  
original de ce document, ont été traduits  
en français, en fonction du contexte, par  
"aménagement de la forêt naturelle", ou  
"gestion des ressources forestières naturelles"



## PREFACE

Ce rapport sur la gestion des ressources forestières naturelles a été préparé par une équipe comprenant :

J. Kenneth Jackson, consultant forestier.  
Georges F. Taylor, II, conseiller forestier,  
Sahel Development Planning Team, USAID, B.P. 34,  
Bamako, Mali.  
Mme Clémentine Condé-Wane, écologiste.  
Chef de la Division d'Etudes et de Planification,  
Département des Eaux et Forêts, B.P. 1831, Dakar,  
Sénégal.

Les auteurs adressent leurs remerciements aux organismes et personnalités suivants pour les informations et les conseils qu'ils leur ont apportés :

Direction du Projet de Formation et Développement  
Forestiers, Dinderesso, Haute-Volta.  
Direction du Projet IDA, Bobo Dioulasso, Haute-Volta.  
Direction de l'Opération Aménagement et Production  
Forestiers (OAPF), Bamako, Mali.  
Direction du Projet Forestier de la Région de Sikasso,  
Mali.  
M. J. Piot, of CTFT, Ouagadougou, Haute-Volta.  
M. Jean Morel, Paris.  
M. René Catinot.  
Direction Nationale des Eaux et Forêts, Bamako, Mali.  
Direction du Projet Inventaire des Ressources Terres-  
tres (PIRT), Sotuba, Mali.  
Direction de l'Institut National des Recherches  
Zootechniques, Forestières et Hydrologiques (INRZFH),  
Sotuba, Mali.  
Dr. Sow, ICRISAT, Mali.  
B.A. Taylor, bibliothécaire, USAID/Sahel, Equipe de la  
Planification du Développement, Bamako, Mali.  
Le Chef de la Division des Ressources Forestières, FAO,  
à Rome, et ses collaborateurs, pour des discussions  
fécondes et pour l'utilisation de la bibliothèque  
de son département.  
Le Bibliothécaire et ses collaborateurs à l'Institut  
Forestier du Commonwealth, Oxford, Angleterre.

Beaucoup d'informations contenues dans ce rapport ont été extraites des "Analyses du secteur forestier" de différents pays, préparées par le CILSS/Club du Sahel, ainsi que du "Plan directeur" du Sénégal. Les autres références utilisées sont données à la fin du rapport.

Les personnes qui peuvent fournir des renseignements complémentaires sont priées de s'adresser au Département de la Recherche (Cellule Ecologie/Environnement), Institut du Sahel, B.P. 1130, Bamako, Mali ou à Mr. G.F. Taylor ou à Madame Condé-Wane, aux adresses indiquées ci-dessus.

MONNAIES

(taux approximatif, mars 1980)

1 dollar U.S. = 360 Francs CFA (FCFA)  
= 720 Francs maliens (FM)  
= 72 Ougiya mauritaniens (UM)  
= 2,6 Dalasi gambiens (D)

ABREVIATIONS

CCCE	Caisse Centrale de Coopération Economique
CILSS	Comité Permanent Inter-états de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel
CNRF	Centre National de Recherches Forestières (Sénégal)
CTFT	Centre Technique Forestier Tropical
DDA	Direction Suisse de la Coopération au Développement et de l'Aide Humanitaire
FAC	Fonds d'Aide et de Coopération
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
IDA	Agence Internationale de Développement (de la Banque Mondiale)
CRDI	Centre de Recherches pour le Développement International (Canada)
BIT	Bureau International du Travail
INSAH	Institut du Sahel
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
UNSO	Office Sahélien des Nations Unies
USAID	United States Agency for International Development

# TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
1. <u>Introduction</u> .....	4
2. <u>Exposé du problème</u> .....	5
2.1 Définition et nature de la forêt naturelle ...	5
2.2 Définition de la gestion des ressources forestières naturelles .....	6
2.3 Motifs de l'attention croissante accordée à la gestion de la forêt naturelle .....	7
2.3.1 Introduction .....	7
2.3.2 Plantations sur une grande échelle d'essences exotiques "à croissance rapide" .....	8
2.3.3 La productivité de la forêt naturelle ..	9
2.3.4 Une définition plus large de la sylviculture pour inclure les produits non-ligneux .....	14
3. <u>Aperçu et analyse des travaux réalisés à ce jour</u> ..	14
3.1 Pays du Sahel .....	14
3.1.1 Archipel du Cap Vert .....	14
3.1.2 Mauritanie .....	15
3.1.2.1 Situation générale .....	15
3.1.2.2 Résultats obtenus .....	15
3.1.2.3 Conclusions .....	16
3.1.3 Sénégal .....	16
3.1.3.1 Situation générale .....	16
3.1.3.2 Résultats obtenus .....	19
3.1.3.3 Conclusions .....	21
3.1.4 Gambie .....	21
3.1.5 Mali .....	22
3.1.5.1 Situation générale .....	22
3.1.5.2 Résultats obtenus .....	23
3.1.5.3 Conclusions .....	25
3.1.6 Haute-Volta .....	25
3.1.6.1 Situation générale .....	25
3.1.6.2 Résultats obtenus .....	26
3.1.6.3 Conclusions .....	27
3.1.7 Niger .....	27
3.1.7.1 Situation générale .....	27
3.1.7.2 Résultats obtenus .....	28
3.1.7.3 Conclusions .....	29
3.1.8 Tchad .....	29
3.2 Expérience acquise dans d'autres pays africains	30
3.3 Conclusions .....	31

	<u>Page</u>
4. <u>Comment entreprendre la gestion des ressources forestières naturelles du Sahel</u> .....	32
4.1 Introduction .....	32
4.2 Aspects techniques .....	32
4.2.1 Reconnaissance et délimitation .....	32
4.2.2 Inventaires et relevés .....	32
4.2.2.1 Relevés physiques .....	32
4.2.2.2 Enquêtes socio-économiques .....	35
4.2.3 Types de produits et de marchés .....	35
4.2.3.1 Types de production .....	35
4.2.3.2 Bois de feu .....	36
4.2.3.3 Bois ronds et perches .....	36
4.2.3.4 Bois d'oeuvre .....	36
4.2.3.5 Produits secondaires .....	38
4.2.4 Préparation des plans d'aménagement .....	38
4.2.4.1 Systèmes d'aménagement et autres opérations sylvicoles .....	38
4.2.4.2 Division de la forêt en parcelles et en séries .....	40
4.2.4.3 Exploitation .....	41
4.2.5 Protection .....	42
4.2.5.1 Feux .....	42
4.2.5.1.1 Introduction .....	42
4.2.5.1.2 Pare-feu .....	44
4.2.5.1.3 Mise à feu précoce .....	46
4.2.5.1.4 Comparaison entre la mise à feu précoce et la protection totale contre les feux .....	46
4.2.5.1.5 Techniques de mise à feu précoce .....	47
4.2.5.1.6 Diminution des risques d'incendie par le pâturage contrôlé .....	48
4.2.5.1.7 Lutte contre le feu .....	51
4.2.5.2 Pâturage .....	52
4.2.5.3 Protection contre les coupes illécitales et le défrichement des terres pour la culture .....	53
4.2.6 Problèmes techniques spécifiques posés par certaines espèces ou formations végétales .....	54
4.2.6.1 <u>Acacia nilotica</u> .....	54
4.2.6.2 Gommier ( <u>acacia senegal</u> ) .....	55
4.2.6.3 Bambou .....	57
4.2.6.4 <u>Borassus aethiopum</u> et <u>Hyphaene thebaica</u> .....	57
4.2.6.5 Types de forêts naturelles associées à l'agriculture .....	59
4.2.6.6 Mangroves .....	60

	<u>Page</u>
4.3 Aspects économiques, sociaux et administratifs	61
4.3.1 Aspects économiques .....	61
4.3.1.1 Coût de la gestion des ressources forestières naturelles .....	61
4.3.1.2 Revenus .....	62
4.3.2 Point de vue légal .....	64
4.3.3 Aspects sociaux .....	66
4.3.3.1 Introduction .....	66
4.3.3.2 Impact de la gestion des ressources fores. natur. sur la population locale	67
4.3.3.3 Possibilité d'aménagement des forêts naturelles par les communautés locales .....	68
4.3.4 Aspects administratifs et institutionnels	73
4.3.4.1 Personnel .....	73
4.3.4.2 Formation .....	75
4.3.4.3 Financement .....	77
4.3.5 Recherche .....	78
4.3.5.1 Position actuelle .....	78
4.3.5.2 Programmes et priorités de recherche	79
4.3.5.2.1 Productivité actuelle ...	80
4.3.5.2.2 Choix de la rotation ....	80
4.3.5.2.3 Augmentation des rendements par la protection	80
4.3.5.2.4 Autres méthodes pour augmenter la productivité ..	82
4.3.5.3 Recherche fondamentale .....	83
4.3.5.4 Recherche socio-économique .....	83
4.3.5.5 Recherche sur l'utilisation des produits .....	84
4.3.5.6 Organisation de la recherche .....	84
4.3.6 Politique à suivre .....	86
5. <u>L'avenir</u> .....	89
5.1 Possibilités .....	89
5.2 Contraintes .....	90
5.3 Priorités .....	91
6. <u>Recommandations</u> .....	92
7. <u>Conclusions</u> .....	97
Références .....	99
Appendice 1. Liste préliminaire des projets récents et proposés contenant une partie consacrée à la gestion des ressources forestières naturelles	110
Appendice 2. Superficie des forêts classées et des parcs forestiers .....	114



## 1. Introduction

Les pays de la région du Sahel attachent une importance croissante à la sylviculture, notamment depuis la sécheresse dramatique qui a commencé à sévir en 1968. Les forêts sont nécessaires pour protéger le sol et le climat au niveau local, et pour freiner l'apparition des conditions désertiques. En outre, elles constituent une source de combustible importante. Dans la région du Sahel en effet, l'énergie nécessaire à la cuisson des aliments est fournie à 90 % au moins par le bois et le charbon de bois, et la coupe "sauvage" des arbres pour se procurer du bois de feu constitue l'une des principales causes du déboisement dans les zones les plus arides du Sahel. Il existe déjà une pénurie de bois de chauffage dans de nombreuses régions, et cette situation s'étendra à la plus grande partie du Sahel d'ici à la fin du siècle. Les terres cultivées font reculer la forêt en diminuant son étendue, tandis que sa productivité et son rôle protecteur sont affectés par le feu et le pâturage excessif. Il est donc urgent de constituer des réserves de bois pour l'avenir.

On peut traiter ces problèmes de diverses façons, telles que le boisement de zones appropriées, bénéficiant généralement d'une pluviométrie plus intense, l'encouragement de la foresterie rurale, sous la forme de petits peuplements en propriété commune ou individuelle, et l'aménagement des forêts naturelles. Jusqu'à présent, on a accordé beaucoup d'attention aux deux premières méthodes citées, qui ont ainsi bénéficié de financements considérables, octroyés par des programmes d'aide internationaux. L'aménagement des forêts naturelles a été négligé jusqu'à ces dernières années, et ce, en dépit du fait que ces forêts naturelles, et notamment les forêts classées, représentent une ressource naturelle très importante, fort peu utilisée jusqu'à présent.

Ce rapport examine la productivité potentielle des forêts naturelles, les moyens de l'accroître, et les mesures administratives nécessaires pour entreprendre l'aménagement des forêts naturelles. Cet ouvrage étudie les forêts principalement du point de vue de la production de bois, sans examiner réellement les nombreux autres produits de ces forêts, qui sont importants pour la vie des communautés locales habitant en lisière (voir section 4.3.3.2). Nous regrettons de ne pouvoir traiter de façon appropriée dans cet ouvrage le problème très important du pâturage et du broutage en forêt, ainsi que le rôle joué par la forêt en offrant un refuge à la faune.

La gestion des ressources forestières naturelles dans la région du Sahel est un processus à long terme, qui s'étendra probablement sur 20 à 30 années tout en exigeant des travaux de recherche considérables en vue d'améliorer les techniques d'aménagement. Toutefois, ceci ne devrait pas empêcher le démarrage immédiat des activités. Il existe déjà des techniques relativement simples permettant d'augmenter la productivité et que l'on peut utiliser en attendant la mise au point de procédés plus efficaces.

Nous recommandons par conséquent de commencer le processus d'aménagement des forêts naturelles dans quelques zones soigneusement choisies telles que les forêts classées près de centres urbains importants, puis d'étendre les travaux à d'autres régions selon l'expérience acquise et le développement des débouchés.

Le Chapitre 2 de ce rapport présente un aperçu général des problèmes et des caractéristiques principales de l'aménagement des forêts naturelles dans les pays du Sahel. Le Chapitre 3 expose de façon détaillée la situation existante et les travaux accomplis dans les divers pays de cette région. Le Chapitre 4 passe en revue les aspects techniques, économiques, administratifs et sociaux de l'aménagement des forêts naturelles ainsi que les recherches nécessaires à la mise en place de ce processus. Le Chapitre 5 souligne les possibilités et les contraintes liées à l'aménagement des forêts naturelles, en proposant une liste d'objectifs prioritaires. Le Chapitre 6 formule des recommandations, et le Chapitre 7 dégage des conclusions sous une forme très succincte.

## 2. Exposé du problème

### 2.1 Définition et nature de la forêt naturelle

La forêt naturelle peut être définie comme une formation végétale naturelle dans laquelle les arbres constituent une partie importante de la végétation. Dans les pays du Sahel, cette formation végétale se compose aussi bien de broussaille sèche avec des acacias que d'une forêt à feuilles caduques et à couvert presque dense.

La sous-espèce raddiana de l'Acacia tortilis prédomine dans les zones les plus sèches. A mesure que s'élève la pluviométrie, d'autres acacias lui succèdent, comme l'Acacia senegal et l'A. laeta, tandis que l'A. seyal préfère les sols plus lourds, et que l'on rencontre des zones peuplées de Commiphora africana et Ziziphus mauritiana. Dans les zones caractérisées par une pluviométrie encore plus intense, les Combretaceae commencent à dominer la végétation avec l'Anogeissus leiocarpus, Combretum glutinosum, et C. micranthum et Guiera senegalensis. Les forêts qui leur succèdent abritent des Isoberlinia doka, Pterocarpus erinaceus, Daniellia oliveri, et Khaya senegalensis, et peuvent, dans les zones les plus humides, former dans certains endroits des peuplements denses ; puis finalement apparaissent dans la Casamance, au Sénégal, des espèces plus typiques de la forêt tropicale humide, telles que les Daniellia ogea, et l'Erythrophleum ivorense.

De nombreuses zones sont caractérisées par une forêt largement affectée par l'activité humaine, et dans laquelle certaines essences essentiellement appréciées pour leurs produits sont conservées, tandis que le reste de la forêt est défriché pour céder la place aux cultures laissant ainsi une zone nue. Dans les régions plus sèches, les espèces principales de cette forêt "anthropogène" sont l'Adansonia digitata, le baobab, et l'Acacia albida, tandis que l'on trouve des

Vitellaria paradoxa (karité) (Butyrospermum paradoxum), Parkia biglobosa (néré) et Tamarindus indica peuplant de larges zones dans les parties les plus humides de cette région.

Certaines formations végétales ne se trouvent que dans des situations édaphiques spécifiques, comme : les sous-espèces nilotica et tomentosa de l'Acacia nilotica dans les zones inondées de façon saisonnière, et les mangroves (Rhizophora, Avicennia) dans les régions inondées périodiquement par de l'eau salée ou saumâtre. Il faut également mentionner les palmeraies de palmiers "doug" (Hyphaene thebaica) et de "rôniers" (Borassus aethiopium). Les premiers poussent typiquement le long des cours d'eau temporaires et au bord des fleuves dans les zones très arides, tandis que les seconds se répartissent plus largement dans les zones plus humides.

Les aspects techniques particuliers de ces formations végétales sont commentés dans le paragraphe 4.2.7.

Du point de vue légal, les forêts comprennent aussi bien les "forêts classées" et le "domaine protégé" que le recru qui pousse après les cultures et les arbres laissés dans les champs des paysans (voir paragraphe 4.3.2). Ce rapport traite essentiellement des forêts classées, dans la mesure où ces dernières sont déjà propriétés d'Etat, placées sous le contrôle des services forestiers, ce qui exclut par conséquent tout problème de propriété foncière. Toutefois, les principes régissant la gestion de la forêt naturelle pourront s'appliquer - mutatis mutandis - à d'autres forêts, lorsque l'on procèdera à l'aménagement de ces dernières.

## 2.2 Définition de la gestion des ressources forestières naturelles

La gestion de la forêt, comme celle de toute entreprise, "inclut les trois fonctions suivantes, qui sont liées entre elles : l'établissement des objectifs et de la politique à suivre, la planification et l'organisation des activités qui en découlent et la conduite des opérations" (80).

La définition précise des objectifs de base de la gestion - qui servent de points de repère - constitue le fondement essentiel sur lequel repose tout le plan d'aménagement de la forêt. Ces objectifs varieront en fonction des besoins et des ressources disponibles. Ils peuvent inclure entre autres : la protection des forêts, indépendamment de leur exploitation, pour préserver le sol, les réserves d'eau, et le microclimat ; l'aménagement des forêts pour abriter la faune, par exemple dans des réserves naturelles ou dans certains types de parcs nationaux ; l'aménagement destiné essentiellement à fournir du fourrage aux animaux domestiques, et enfin l'aménagement permettant la production de bois. En dépit de l'importance présentée par la production fourragère pour de vastes régions du Sahel, il est impossible d'examiner cette question plus en détail dans les limites de cet ouvrage (voir réf. 67 pour de plus amples informations). Les principaux objectifs de la gestion des forêts que nous étudierons ici seront : la production de bois de feu et de charbon de bois, de bois de service,



et dans une moindre mesure de bois de sciage, à partir des forêts naturelles ; et ce grâce à un processus comportant une série d'interventions destinées à maximaliser la production soutenue d'un mélange spécifique de produits. Ce type d'aménagement permettra aux villageois de continuer à ramasser le bois mort pour leur propre usage, ainsi que d'autres produits non-ligneux importants pour leur vie quotidienne. Lorsque l'on procède à des plantations, ils ne peuvent plus disposer de ces divers produits.

Il faut s'efforcer de maintenir la composition approximative des forêts naturelles, ce qui exclut leur conversion en plantations. Cependant, ceci ne doit pas empêcher une certaine manipulation de la forêt afin de favoriser certaines espèces indigènes en vue de compléter la régénération naturelle lorsque celle-ci s'avère insuffisante ou inadéquate.

Ce rapport examine des types d'opérations s'appliquant essentiellement à l'aménagement des forêts classées, existant déjà ou à créer, bien qu'un grand nombre de ces techniques conviennent également aux zones et aux domaines protégés. Elles ne concernent pas les régions cultivées actuellement, ou qui font partie d'une jachère forestière après la culture.

Toutefois, il faut souligner que les arbres constituent un élément intégral de nombreux systèmes de culture dans le Sahel, et que les zones forestières exploitées (dans lesquelles certains arbres sont délibérément conservés par les agriculteurs) et les jachères fournissent une large gamme de bois et d'autres produits forestiers. L'accent plus important qui a été mis au cours de ces dernières années sur l'agro-foresterie commence à donner une image plus précise du rôle joué par l'élément arboré dans ces systèmes. Lorsque les travaux sur l'aménagement des forêts naturelles seront un peu plus avancés, il sera important de combiner les deux approches, celle de l'aménagement de la forêt naturelle et celle de l'agro-foresterie, en vue d'obtenir un tableau plus complet de la chaîne continue, allant de la forêt classée aux karité, néré, baobab, Acacia albida, tamarinier, et Borassus, conservés à dessein dans les champs des cultivateurs.

## 2.3 Motifs de l'attention croissante accordée à la gestion des ressources forestières naturelles

### 2.3.1 Introduction

Au cours de ces dernières années, les pays du Sahel ont porté une attention croissante à la possibilité de subvenir aux besoins de bois grâce à l'aménagement des forêts naturelles. Ceci est dû à divers motifs, tels que les résultats relativement médiocres des plantations à grande échelle d'espèces exotiques à croissance rapide, une compréhension plus approfondie de la productivité de la forêt naturelle, et le fait de ne pas considérer les forêts naturelles uniquement comme une ressource énergétique, mais également comme la source d'une large gamme d'autres produits importants pour l'économie rurale. C'est ainsi que le concept de la foresterie devra s'élargir considérablement, et passer de la simple production de bois à la fourniture d'une vaste gamme d'autres produits.

Pendant quelques années, un certain nombre de forestiers ont mis l'accent sur le rôle primordial de l'aménagement de la forêt naturelle dans l'économie sylvicole de la région (27, 62, 91), et cette initiative est de plus en plus appréciée par les gouvernements. Deux exemples, entre autres, illustrent ce point : le Plan Directeur du Sénégal (99) souligne que : "D'une façon générale, la recherche montre que l'aménagement des formations forestières naturelles, quand elle est possible, est de loin préférable aux coûteux reboisements" (Ces mots sont également soulignés dans le texte original). De même, l'Analyse du Secteur Forestier et les Propositions concernant le Mali (20) indique que : "le maintien et, si possible, l'augmentation de la ressource en bois passent d'abord par l'aménagement des forêts naturelles, qui représentent encore, de toute évidence, des superficies considérables".

D'autres pays ont formulé des opinions similaires, ce qui permet d'espérer - à bon escient - que l'aménagement et le développement de ces importantes ressources naturelles susciteront un grand intérêt à l'avenir.

#### 2.3.2 Plantations à grande échelle d'espèces exotiques à croissance rapide

Après le dernier épisode de sécheresse, les pays sahéliens et les donateurs étrangers ont encouragé considérablement la création de plantations à grande échelle d'espèces exotiques à croissance rapide, destinées à répondre à une demande se développant rapidement de bois de chauffage et d'autres produits ligneux ; et de fortes sommes ont été investies dans ces projets. L'une après l'autre, les hypothèses sur lesquelles ces efforts se sont fondées ont été remises en question : fréquemment, les espèces exotiques n'ont pas donné la production espérée (dans certains cas, leur rendement s'est avéré à peine supérieur à la "brousse" naturelle) ; les coûts se sont élevés démesurément - à cause de la hausse des prix, et parce que les rendements, plus faibles que prévus, doivent couvrir le coût global de la création de la plantation et de son entretien ; les gouvernements ont été incapables d'assumer les charges récurrentes (en laissant les plantations à l'abandon lorsque le financement du projet à l'origine de leur création est arrivé à terme) ; enfin, les contraintes, dans le domaine des finances, de la main-d'oeuvre et des moyens logistiques limitent le nombre d'hectares que les services forestiers sahéliens sont à même de reboiser chaque année, en les réduisant à une petite partie de la superficie qui serait nécessaire pour se rapprocher - tout juste - de la couverture des besoins futurs de bois de chauffage et d'autres produits forestiers. Il semble totalement impossible de répondre à la demande globale grâce à la production fournie par les plantations, même si ces dernières s'avèrent suffisamment productives, dans un proche avenir. En Gambie, dont les plantations ont donné dans l'ensemble de bons résultats, on prévoit que d'ici à l'an 2000, 12 000 ha de plantations fourniront 15 % de la demande de bois du pays (17) ; en Haute-Volta, en l'an 2000, des plantations s'étendant sur 100 000 ha ayant un rendement de 5 m<sup>3</sup>/ha/an (donc très supérieur à la production de nombreuses plantations existantes) ne fourniront que 5 % des besoins du pays (19).

Ceci ne signifie pas que l'on devrait cesser les travaux concernant les plantations. Dans les régions où la demande est forte, et où il ne subsiste guère de forêt naturelle, telles que les environs de certains centres urbains importants, et des terres de culture irriguées, les plantations peuvent demeurer une solution viable. En outre, lorsqu'il est manifeste que l'augmentation des rendements, tant en volume qu'en valeur unitaire - en tenant compte du fait que la valeur par unité de volume de perches droites est beaucoup plus élevée que celle du bois de feu - fournis par les plantations justifie les dépenses engendrées par leur création, ces plantations sont bien évidemment souhaitables. Toutefois, avant de créer de nouvelles plantations, il faut procéder à une évaluation réellement fiable des coûts et des rendements de ces dernières. Par ailleurs, les plantations de bois villageois à petite échelle, et les plantations individuelles, doivent également être encouragées. En revanche, il faut dissuader ceux qui souhaitent remplacer à grands frais les forêts naturelles par des plantations dont les rendements seront à peine supérieurs.

Il est clair cependant que les plantations à grande échelle - sans être d'ailleurs la seule solution - ne constituent pas toujours le meilleur moyen de répondre à la demande croissante de bois. Il faut donc rechercher d'autres méthodes, parmi lesquelles l'une des plus fructueuses semble être la mise en valeur de la forêt naturelle.

### 2.3.3 La productivité de la forêt naturelle

Qualifiée de "broussaille inutile dont la productivité ne mérite même pas de retenir l'attention", la forêt naturelle a généralement été négligée dans l'avalanche de programmes sylvicoles qui a suivi la dernière sécheresse, et qui portait principalement sur le boisement ou le reboisement. On a supposé en général que le taux de productivité s'élève, dans la région du Sahel, à 0,5 m<sup>3</sup>/ha/an, tandis que le taux atteint dans la zone soudanaise est de 1 m<sup>3</sup>. Clément a récemment établi un récapitulatif utile de toutes les informations disponibles (24), reflété par les Tableaux 1 et 2, ainsi que dans le graphique joint (page 12).

Ces rendements sont certainement faibles, mais ils proviennent de forêts naturelles non aménagées, et généralement dénuées de toute protection contre le feu, ou le pâturage, et sans que l'on contribue à leur entretien par des travaux quelconques. En outre, il est probable que les populations locales y ont pris du bois de façon clandestine, en réduisant ainsi le volume de bois d'oeuvre restant sur pied. Par ailleurs, même si les rendements par unité de surface sont faibles, la superficie totale capable de produire ces rendements est très vaste. En Haute-Volta, par exemple, on estime que l'accroissement de 25 % du rendement de la forêt naturelle équivaldrait au rendement que fourniraient 500 000 ha de plantations (6).

Tableau I  
Rendements enregistrés dans différentes stations  
(Clément, 1982)

PAYS	Pluviométrie (mm)	Age (années)	Productivité (m³/ha/yr)	Station	Protec- tion	Degré de certitude
CAMEROUN	900	25?	0.84	mediocre	non	3
	"	25?	0.78	mediocre	non	3
CONGO	1400	20	1.80	moyenne	oui	3
HAUTE VOLTA	1200	23	1.40	moyenne	non	2
	1200	25	1.25	mediocre	non	2
	900	25	1.05	mediocre	non	2
	900	25	1.09	moyenne	non	1
	900	4	2.001	moyenne	oui	1
	850	35	0.76	mediocre	non	1
	850	4	1.251	mediocre	oui	1
MALI	1050	26	1.46	assez bonne	non	2
	1050	30	1.38	assez bonne	non	2
	1050	25	1.44	assez bonne	non	2
	1050	37	0.70	pauvre	non	2
	900	60	0.73	mediocre	non	2
	900	42	1.06	assez bonne	non	2
	900	50	0.75	moyenne	non	2
	900	42	0.93	assez bonne	non	2
	750	32	0.58	moyenne	non	2
	1200	32	1.58	moyenne	non	2
NIGER	600	?	0.35	moyenne	non	2
	600	?	0.50	moyenne	non	2
REPUBLIQUE BAMBARI CENTRE AFRICAIN	1550	9	2.20	assez bonne	oui	1
	1550	9	3.00	assez bonne	oui	1
	1550	18	3.20	assez bonne	oui	1
SENEGAL	900/1000	20	0.80 to 1.20	?	non	3
	600/700	25	0.16 to 0.24	?	non	3
TCHAD		?	4.00	?	non	3
		?	4.80	?	non	3
		?	4.70	?	non	3
	1000 to 1200	?	1.00 to 3.50	?	non	3
TOGO	1100	13	1.50	?	non	3

1. Chiffre révisé en fonction de la référence.

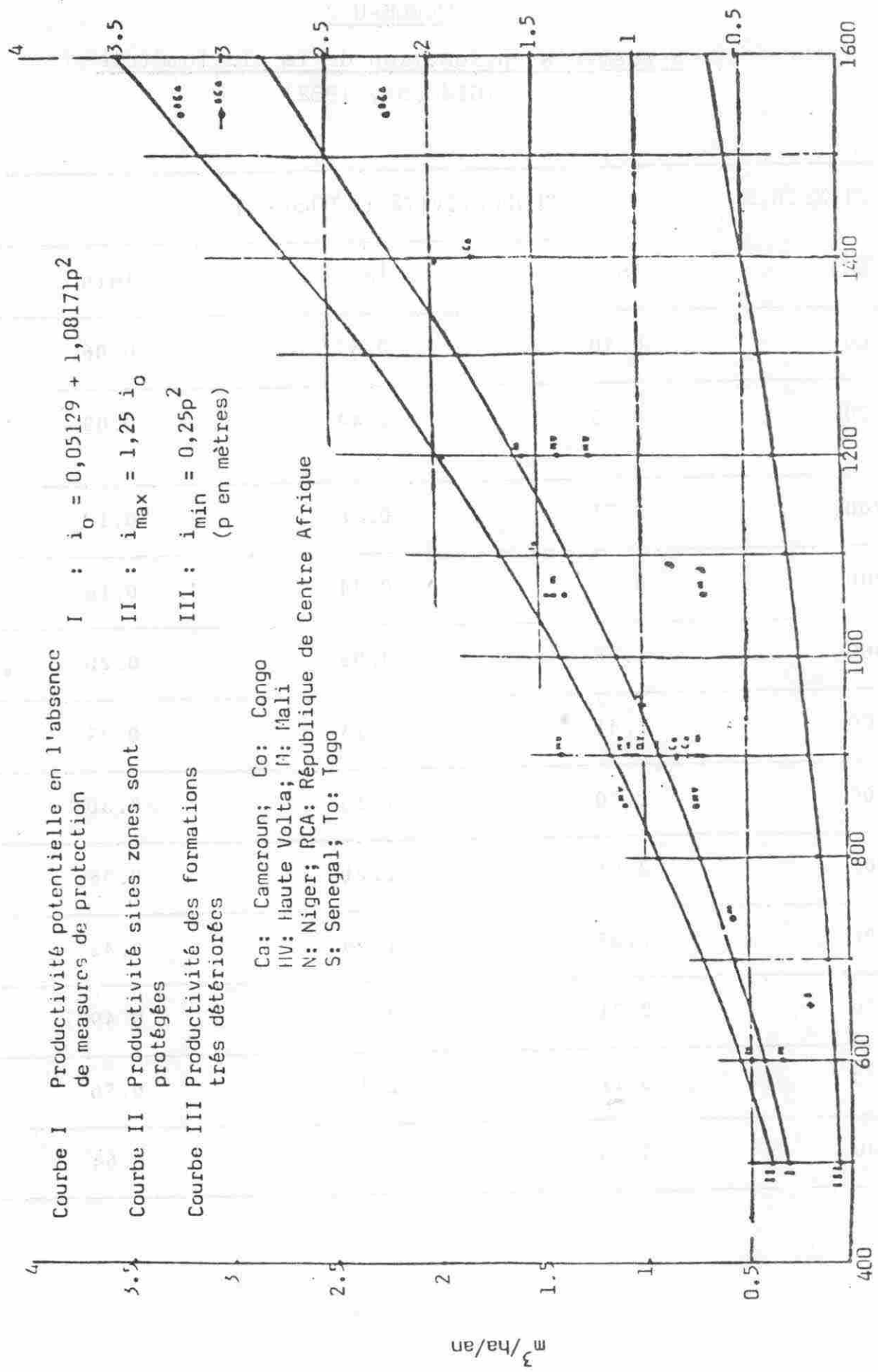


TABLEAU 2

Rendements en fonction de la pluviométrie  
(Clément, 1982)

PLUVIOMETRIE (mm)	PRODUCTIVITE (m <sup>3</sup> /ha/yr)		
	i <sub>max</sub>	i <sub>o</sub>	i <sub>min</sub>
500	0.40	0.32	0.06
600	0.55	0.44	0.09
700	0.73	0.58	0.12
800	0.93	0.74	0.16
900	1.16	0.93	0.20
1000	1.41	1.13	0.25
1100	1.70	1.36	0.30
1200	2.01	1.61	0.36
1300	2.33	1.88	0.42
1400	2.71	2.17	0.49
1500	3.11	2.49	0.56
1600	3.53	2.82	0.64

Graphique représentant la courbe de la productivité par rapport à la pluviométrie  
(d'après Clément, 1982)



P = pluviométrie annuelle moyenne, mm/an

En outre, certains signes tendent à prouver qu'en divers endroits les rendements peuvent être beaucoup plus élevés. Ainsi, près de N'Djamena, au Tchad, après avoir pris des mesures pour protéger la forêt du feu, du pâturage, et des coupes, on estime que les rendements annuels pourront atteindre de 4 à 4,8 m<sup>3</sup> dans les forêts dominées par les peuplements d'Acacia seyal et autres acacias (34), tandis que selon les premières évaluations faites, dans une forêt bénéficiant d'une pluviométrie identique, (500-600 mm) situé à Guesselbodi, au Niger, le rendement annuel serait largement supérieur à 0,5 m<sup>3</sup>/ha, ce qui représente le niveau approximatif de rendement généralement calculé pour cette zone (116). Dans la forêt classée de Bandia, au Sénégal (pluviométrie : 600-700 mm), le rendement annuel des forêts d'Acacia seyal varie entre 0,67 et 2,35 m<sup>3</sup>/ha. On peut comparer ce chiffre à celui du rendement de la plantation d'Eucalyptus camaldulensis, qui a été établie après la destruction de la forêt naturelle dans cette zone (dont le rendement atteignait environ 1 m<sup>3</sup>/ha/an), et qui s'élève seulement à 1,5 m<sup>3</sup>/ha/an, malgré le montant des fonds investis : environ 1 000 dollars par hectare (voir réf. 36). Dans les forêts classées de Wayen et Gonse, en Haute-Volta (pluviométrie : 800-900 mm), le niveau de productivité - établi sur quatre années de recré après la coupe - est évalué à 1,35 et 2 m<sup>3</sup>/ha/an respectivement (13, 14). Ces chiffres sont supérieurs dans l'ensemble aux estimations de Clément concernant des zones caractérisées par une pluviométrie similaire.

Il faut souligner à nouveau que la plupart des taux de rendement indiqués précédemment concernent des forêts qui ne sont ni aménagées, ni protégées, dans lesquelles le bois a été ramassé en quantité non évaluée, avant la coupe finale. En outre, il est probable que la plupart des chiffres se basent sur des forêts ayant dépassé l'âge d'exploitabilité optimal. Grâce à l'introduction de techniques de protection et d'aménagement appropriées, telles que l'établissement d'une rotation optimale, on devrait augmenter considérablement les taux de rendement en ne dépensant qu'une partie des fonds exigés par la création de nouvelles plantations. Le graphique de Clément indique que la protection des forêts ne permet qu'une augmentation de 25 % du rendement ; toutefois, ce chiffre semble assez bas (voir les données relatives à la protection contre les incendies dans la section 4.2.5.1.4).

Il est manifeste que nous avons encore beaucoup à apprendre sur la productivité des forêts naturelles existantes, à la fois en termes de produits ligneux et non-ligneux. Il faut pour cela affiner et normaliser les méthodes d'inventaire. Il est toutefois difficile d'évaluer les quantités de bois prises à la forêt avant de l'inventorier ; à cet égard, les souches des arbres coupés, lorsqu'elles sont présentes, permettent d'estimer approximativement le cubage qu'ils représentaient. D'autres mesures peuvent être prises dans les forêts n'ayant probablement pas été affectées par de graves perturbations, comme les forêts situées dans des régions isolées ou peu habitées.

L'impact de l'aménagement des forêts sur l'augmentation de la production est encore moins connu. Même si l'on peut préconiser avec confiance certaines techniques destinées à accroître le rendement (telles que la protection ou le choix du taux de rotation optimal), il existe peu de données permettant de quantifier l'augmentation des rendements à la suite de la mise en application de ces techniques. En conséquence, l'une des tâches prioritaires des divers projets d'aménagement des forêts naturelles entrepris actuellement dans la région sera d'obtenir des informations plus précises sur les rendements, sur les méthodes permettant de les améliorer, et sur le pourcentage d'augmentation prévisible.

#### 2.3.4 Une définition plus large de la sylviculture pour inclure les produits non-ligneux

Les programmes de sylviculture élaborés au cours de la période suivant la sécheresse se sont préoccupés au premier chef de mettre un terme au processus de "désertification" et à "l'autre crise énergétique" - c'est-à-dire la pénurie croissante de bois de feu. Ces priorités ont été respectées par les responsables de la planification. Toutefois, les agriculteurs ne considèrent pas seulement les forêts comme une source d'approvisionnement en bois, mais surtout comme la source d'une large gamme de produits non-ligneux récoltés traditionnellement, tels que : fruits comestibles, fourrage et nourriture pour les animaux, fibres et écorce, plantes médicinales (voir section 4.3.3.2). Lorsque l'on convertit les forêts naturelles en plantations, ces produits, qui sont essentiels pour la survie des populations locales, ne sont plus disponibles, ce qui risque de provoquer un fort sentiment de frustration et d'hostilité, les menant parfois à mettre le feu aux plantations (51).

Ainsi, le concept de la sylviculture doit s'élargir pour inclure non seulement la fourniture de bois d'oeuvre et de combustible, mais aussi de toute une gamme d'autres produits fournis par la forêt naturelle. L'importance de ces produits a été admise graduellement au cours de ces dernières années, ce qui a encouragé l'introduction de la notion d'aménagement de la forêt naturelle en tant qu'élément important du développement de la sylviculture dans le cadre de cette région. Toutefois, notre connaissance des produits non-ligneux de la forêt et de leur importance reste encore limitée, et il est urgent d'approfondir leur étude.

### 3. Aperçu et analyse des travaux réalisés à ce jour

#### 3.1 Pays de la région du Sahel

##### 3.1.1 Archipel du Cap Vert (18)

Seuls, 590 ha sur une zone couvrant 403 360 ha au total, ont conservé une couverture végétale naturelle. Il est clair par conséquent que l'aménagement des forêts naturelles dans ce pays ne présente virtuellement aucune importance.



### 3.1.2 Mauritanie (21)

#### 3.1.2.1 Situation générale

La superficie totale du pays est de 1.030.700 km<sup>2</sup> ; il compte 151.340 km<sup>2</sup> de forêts et savanes, et 392.500 km<sup>2</sup> de pâtures permanentes. La population, qui était de 1.339.000 habitants en 1977, doit atteindre 2.371.000 habitants en l'an 2000. En 1980, la consommation de bois de feu s'élevait à environ 1 million de m<sup>3</sup> par an, et on l'évalue à 1,7 million en l'an 2000. Les forêts classées couvrent environ 320 km<sup>2</sup> au total ; toutefois, certaines d'entre elles "n'en portent bien souvent que le nom". L'existence d'un grave déséquilibre entre la demande de bois et les réserves potentielles est évidente.

La Mauritanie, qui est le pays le plus aride dans la région du Sahel, a gravement souffert de la sécheresse qui a sévi vers la fin des années 1960 et pendant les années 1970. Ses seules ressources sylvicoles importantes sont les forêts d'Acacia nilotica le long du fleuve Sénégal, et les gomméraires (Acacia senegal) dans la zone du Sahel. Les autres forêts sont orientées essentiellement vers la production de fourrage pour les animaux domestiques, et leur aménagement devra tenir compte de cet objectif.

Il ne reste que 12.000 ha des 20.000 ha de forêts classées d'Acacia nilotica existant à l'origine. Les trois-quarts de cette superficie seront affectés par les perturbations que provoquera la construction des barrages de Diama et Manantali dans le bassin du fleuve Sénégal. L'exploitation intensive des forêts existantes est destinée à fournir du charbon de bois à la capitale, Nouakchott.

La sécheresse a gravement affecté de vastes zones de gomméraires et a provoqué la mort de nombreux arbres. En conséquence, la production de gomme arabique qui, avant la sécheresse, s'élevait en moyenne à 6 000-8 000 tonnes par an, est tombée à un niveau moyen annuel d'environ 800 tonnes entre 1973 et 1976, et de 260 tonnes entre 1977-80.

#### 3.1.2.2 Résultats obtenus

L'aménagement des forêts naturelles s'est strictement limité à la protection de certaines zones contre les incendies et le pâturage. Dans la région de Guidimaka, de simples mesures de protection ont permis une bonne régénération de l'Acacia senegal, et l'apparition de Bauhinia reticulata et de la sous-espèce astringens de l'Acacia nilotica. L'UNESCO/IFAN a également établi, dans les années 1960 (1) une série de parcelles pilotes pour étudier l'impact des mesures de protection contre le pâturage abusif.

Au sud-est du pays, on a nettoyé et entretenu environ 5.000 km de pare-feu, bien que certains doutes aient été émis quant à leur efficacité. Les pare-feu, destinés essentiellement à protéger les pâturages, contribueront également à la protection de la forêt naturelle.

Dans les années 1940, les recherches menées sur la production de gomme arabique ont révélé la nécessité de prendre des mesures de protection contre les incendies, de préserver la régénération naturelle contre le pâturage abusif pendant plusieurs années, et d'entreprendre un aménagement sylvo-pastoral. Malgré diverses propositions destinées à améliorer les gomméraires, les travaux ont peu progressé dans ce domaine. Cette situation vaut également pour les forêts d'Acacia nilotica, qui ont suscité un certain nombre de projets.

La nouvelle législation forestière doit encore recevoir l'approbation du Comité Militaire de Salut National. Cette législation prévoit entre autres l'établissement de Périmètres de Protection, à l'extérieur des Forêts Classées, afin de protéger certaines zones comme les flancs de colline, les rives des cours d'eau et des fleuves, et les zones recouvertes de peuplements authentiques d'arbres ayant une importance économique (Acacia albida, A. nilotica, A. senegal, sous-espèce raddiana d'Acacia tortilis, Balanites, Borassus, Capparis decidua, Hyphaene, Khaya senegalensis, Maerua crassifolia, Raphia, et Ziziphus mauritiana).

### 3.1.2.3 Conclusions

La Mauritanie est un pays largement désertique ou semi-désertique. Il semble difficile que ce pays puisse atteindre un niveau de production de bois de feu lui permettant de se suffire à lui-même. Pour satisfaire ses besoins actuels, il entame largement son capital forestier, qui est déjà fort limité. A long terme, la solution consistera sans doute à importer en grande partie les produits correspondant à ses besoins énergétiques.

Etant donné cette pénurie générale de bois de feu, il est d'autant plus urgent d'aménager les forêts naturelles existantes pour parvenir à une production maximale soutenue de bois. Aussi, la tâche la plus urgente en Mauritanie est-elle d'entreprendre l'aménagement des forêts naturelles productives existantes - notamment d'Acacia nilotica - de protéger et de restaurer les gomméraires (Acacia senegal), en préservant tout particulièrement les forêts naturelles restantes contre l'incendie et le pâturage abusif, pour lutter contre le processus de désertification qui menace déjà de vastes zones du pays.

### 3.1.3 Sénégal (99-102)

#### 3.1.3.1 Situation générale

Le Sénégal s'étend sur une superficie de 201.513 km<sup>2</sup>. Les forêts et les boisements recouvrent 33.000 km<sup>2</sup>, les pâturages non cultivés, 88.000, les réserves sylvo-pastorales, 15.000, les parcs nationaux et les réserves naturelles de gibier, 22.000 km<sup>2</sup>. La composition des forêts varie de la steppe arborée au nord, à la savane boisée, la forêt claire, et des petites zones de forêt dense et de forêt galerie au Sud. La

région contient des forêts classées s'étendant sur 13.550 km<sup>2</sup>. Sur cette superficie, 1.550 km<sup>2</sup> sont à aménager pour la production de combustible, tandis que 12.000 km<sup>2</sup> sont consacrés à des parcs nationaux et à des forêts classées non aménagées, dont l'exploitation est légalement interdite.

On estime que le volume total sur pied du bois sous écorce s'élève à 139,2 millions de m<sup>3</sup>, en incluant tous les types de forêts productives, et toutes les formes d'utilisation. On évalue à 11,8 millions de m<sup>3</sup> le volume potentiel de bois de sciage existant. Cependant, ce volume ne peut être totalement exploité car la législation interdit la coupe dans les parcs nationaux et les forêts classées non aménagées; en outre, l'on manque de connaissance technique concernant certains bois d'oeuvre, et l'exploitation totale des végétaux sur pied risque d'appauvrir les forêts. Ainsi, on estime que le volume réel de bois de sciage exploitable commercialement est de 3,4 millions de m<sup>3</sup>, et pourrait atteindre à long terme 7,4 millions de m<sup>3</sup>, pour une superficie totale de 22.000 km<sup>2</sup>.

La production annuelle théorique de bois de feu provenant de forêts exploitables atteint environ 7,1 millions de m<sup>3</sup>, tandis que celui de bois de sciage est approximativement de 1,2 million de m<sup>3</sup>.

On estime que la demande de bois de feu actuelle s'élève à 4.098.000 m<sup>3</sup> par an, et qu'elle est donc inférieure à la production annuelle potentielle. Toutefois, les ressources sont mal réparties, et l'ensemble du pays souffre d'une pénurie de combustible excepté dans les régions du sud (Casamance) et de l'est. On peut considérer par conséquent que ces régions sont les "entrepôts" des produits forestiers du pays, et représentent un capital à conserver précieusement. Cependant, les sols de la région orientale s'érodent très facilement et les forêts joueront en conséquence un rôle plus protecteur que productif.

La consommation de bois de feu s'accroît parallèlement à l'augmentation de la population et on espère la réduire en utilisant plus fréquemment les bouteilles de gaz, en améliorant la conception des poêles et les méthodes de production de charbon de bois. On estime qu'en l'an 2000, la demande atteindra environ 6.540.000 m<sup>3</sup> de bois rond ou équivalent.

La sécheresse a provoqué une forte mortalité dans plusieurs espèces, telles que l'*Acacia nilotica* qui forme des forêts le long du fleuve Sénégal, et les forêts naturelles continuent à être dévastées par le feu, le pâturage excessif des animaux domestiques, et le défrichement du sol pour la culture. Il est donc difficile d'espérer une régénération naturelle dans les conditions actuelles. On estime que l'on perd chaque année 40.000 hectares de forêt, essentiellement à cause du défrichement pour la culture, et ces pertes augmenteront probablement en raison des projets de colonisation destinés à décongestionner le bassin arachidier au centre et à l'est du Sénégal. En outre, on estime que l'exploitation excessive du bois combustible et de construction diminue les



ressources forestières de 1 à 2 % chaque année, et que ces pertes affectent particulièrement les formations combinées d'arbres et de plantes herbacées qui constituent 90 % des ressources sylvicoles du pays. Ainsi, vers l'an 2000, la zone de forêt naturelle ne s'étendra plus que sur une superficie de 112.000 km<sup>2</sup> si la tendance actuelle se poursuit. On prévoit que la superficie des plantations couvrira 30.000 ha vers la fin 1982, et on a établi un programme supplémentaire portant sur 10.000 ha chaque année. Ainsi, la zone globale de plantation s'étendra sur environ 200.000 ha en l'an 2000. En admettant que l'on obtienne une production de 5 m<sup>3</sup>/ha/an, et que le produit soit totalement destiné à la combustion, la production totale s'élèvera à un million de m<sup>3</sup> de bois par an, soit environ 15 % des besoins nationaux.

En ce qui concerne le bois industriel (bois de sciage, déroulage, et bois destiné à la construction de canoes et à l'artisanat), la production actuelle atteint 10.000 à 11.000 fûts, soit 20 à 25.000 m<sup>3</sup>, et provient presque totalement de la Casamance. Les principales espèces utilisées à cet effet sont : Bombax costatum, Khaya senegalensis, Borassus aethiopicum, et Daniellia ogea. On dispose également de Pterocarpus erinaceus, Erythrophleum ivorense, et Cordyla pinnata ; toutefois la demande est assez faible actuellement. La production est fournie par 8.000 km<sup>2</sup>, à l'exclusion des parcs nationaux et des réserves naturelles (6.250 km<sup>2</sup>), et des forêts classées non aménagées (4.000 km<sup>2</sup>). Il est possible que l'on exploite cependant certains parcs ou réserves ultérieurement et avec beaucoup de soin, en raison de la demande croissante de bois de sciage.

Les importations de bois rond atteignent à l'heure actuelle 60.000 m<sup>3</sup> par an. Elles proviennent essentiellement de Côte d'Ivoire. Le Sénégal importe en outre 33.000 m<sup>3</sup> de bois de sciage, soit environ 66.000 m<sup>3</sup> de bois rond, ainsi que la totalité des pâtes et papiers.

La construction de canoes et de bateaux utilise environ 1.500 m<sup>3</sup> par an, dont 95 % de Ceiba pentandra et de Khaya senegalensis, tandis que l'artisanat consomme, par an, 600 à 900 fûts de Pterocarpus erinaceus, Prosopis africana et surtout Dalbergia melanoxylon.

La production actuelle de gomme arabique est d'environ 1.180 tonnes par an, alors qu'elle atteignait 10.872 tonnes en 1970. On évalue la production de fruits sauvages à 4.000 tonnes par an, et l'on ramasse 876 tonnes de feuilles sauvages chaque année. En Casamance, au Cap Vert, au Saloum et dans la partie orientale du Sénégal, la forêt de palmiers à huile recouvre plus de 50.000 hectares, et sa production contrôlée est de 666.000 litres d'huile de palme et d'environ 8.500 litres de vin de palme. Il est nécessaire d'aménager et de protéger ces palmeraies, notamment contre leur exploitation abusive pour la fabrication de vin, jusqu'à ce que l'on ait pu établir des plantations destinées à la production industrielle d'huile de palme.

### 3.1.3.2 Résultats obtenus

Le Sénégal a été le premier pays dans la région du Sahel à entreprendre l'aménagement de la forêt naturelle. Il est en fait le seul pays dans lequel cet aménagement a lieu à une certaine échelle.

Le premier programme d'aménagement concernait la forêt classée de Bandia (10.400 ha) dans la région de Thies, dans la zone soudano-sahélienne. La coupe régulière pour la production de charbon de bois a commencé en 1940, et le premier programme d'aménagement a été établi en 1953 (7). De 1940 à 1953, la production moyenne s'élevait à 45 quintaux de charbon de bois par hectare, soit environ 28 m<sup>3</sup> de bois, plus 0,27 m<sup>3</sup>/ha de bois d'oeuvre provenant du Khaya senegalensis. Les objectifs du programme d'aménagement concernaient la production de bois de feu, de bois de service, et de grumes de sciage, ainsi que l'enrichissement de la formation végétale, et des essais de régénération naturelle. Le système mis en oeuvre à cet effet prévoyait un taillis simple avec une révolution portant sur vingt années pour la production de bois de feu, tandis que l'aménagement concernant la production de grumes de sciage et de bois de service était basé sur un inventaire annuel par échantillonnage. L'objectif de production était de 45 quintaux par hectare et par an de charbon de bois (soit 4,5 tonnes), ce qui équivalait à un revenu annuel de 7.900 FCFA.

La production n'a pas correspondu aux prévisions, et n'a jamais dépassé en fait 25 quintaux par hectare en moyenne. Les charbonniers n'ont pas respecté les espèces réservées à la production de grumes de sciage, et ont ainsi fait disparaître également les arbres porteurs des semences nécessaires à la régénération naturelle.

Parmi ces premiers programmes, on peut également mentionner l'établissement, par des techniques de protection, d'un peuplement d'Acacia albida couvrant 10.000 hectares de terre agricole (voir section 4.2.7.5).

La deuxième étape de l'aménagement de la forêt naturelle a débuté après l'indépendance, avec le second plan quadriennal de développement économique et social (1965-69). Il était prévu alors de commencer l'aménagement des 90.000 hectares de forêt naturelle. Toutefois, l'aménagement entrepris durant le second plan n'a porté que sur 30.000 hectares. Il semble d'ailleurs que cet "aménagement" n'ait comporté que des méthodes de protection, et qu'aucun programme réel n'ait été préparé. Les plans de développement ultérieurs ont confié aux services forestiers la responsabilité de préparer les plans pour aménager les forêts naturelles dans différentes régions (Acacia nilotica), le long du fleuve Sénégal, Sine, Saloum, Est du Sénégal. Cependant, le manque de financement ainsi que d'autres contraintes n'ont permis que la réalisation de 40 à 50 % des objectifs fixés à l'origine. Comme dans la forêt de Bandia, le système adopté était le taillis simple avec une révolution de 20 ans. La méthode consistant à répartir les zones de coupe entre les charbonniers est indiquée dans la section 4.2.7.5.

L'expérience acquise dans l'aménagement de ces forêts révèle que les facteurs suivants sont indispensables à la mise en valeur des forêts naturelles :

- (a) une connaissance approfondie, acquise grâce à l'inventaire du volume et de la structure, de la forêt à aménager, ainsi que de toutes les autres données appropriées ;
- (b) une lutte sévère contre le feu et le pâturage en forêt ;
- (c) l'aménagement de certaines forêts (comme les forêts du Rail - c'est-à-dire des forêts destinées à l'origine à fournir du combustible aux locomotives des chemins de fer dans l'est du Sénégal) s'oriente presque exclusivement vers la protection totale. Dans certaines zones, les sols sont fragiles, et de vastes parties reposent sur des sols peu profonds de latérite ("bowe").

Le système de révolution à vingt ans utilisé ne constitue pas cependant une règle invariable. Il serait intéressant de procéder à une analyse plus approfondie des résultats obtenus dans ces zones forestières, non seulement au Sénégal mais aussi dans d'autres régions caractérisées par des conditions écologiques similaires.

Les connaissances ainsi acquises devront inclure : le niveau, la variabilité et la composition de la production ; la rentabilité, la main-d'oeuvre nécessaire, les coûts et les profits ; la rotation ; les techniques d'abattage, le brûlage du charbon, le chargement et le transport ; les imperfections de la réglementation et des données sur les aspects institutionnels.

La troisième étape de l'aménagement des forêts naturelles a commencé vers 1975, dans le cadre du 4ème Plan de Développement (1973-77). On avait fixé, au cours de ce Plan, un certain nombre d'objectifs relatifs à l'aménagement de la forêt, en proposant les mesures nécessaires à leur réalisation. Ces objectifs concernaient : l'aménagement, la production, la protection, le reboisement, le développement des ressources naturelles, l'enseignement et la recherche. Les projets impliquant un élément d'aménagement de la forêt naturelle comportaient :

1. Le reboisement et l'aménagement de la zone sylvo-pastorale. Outre les plantations, des mesures de protection ont été prises sur 600 ha de végétation naturelle, et il est envisagé d'élargir cette zone protégée.
2. La mise en valeur des forêts de Basse et Moyenne Casamance inclut l'inventaire de 260.000 ha de forêt sélectionnés, et 62.000 ha de forêts de palétuviers (mangrove).

3. L'aménagement et le reboisement des forêts du Centre Est (Sine, Saloum, Sénégal oriental). Ceci inclut l'aménagement de la forêt naturelle de Koumputoum, couvrant 10.000 ha, et comportant des pare-feu, des pistes, et des travaux de sylviculture.
4. Mise en valeur des forêts de Tabor, impliquant les dégagements de semis, l'enrichissement des plantations et la construction de 80 km de pare-feu intérieur et extérieur.

### 3.1.3.3 Conclusions

Ce rapport a permis de traiter plus en détail le Sénégal - par rapport à d'autres pays - dans la mesure où l'on disposait de nombreuses données, provenant non seulement du Plan Directeur très complet (99-102), mais aussi des archives forestières départementales. Le Sénégal est le seul pays dans la région du Sahel ayant procédé à l'aménagement systématique de zones considérables de forêt naturelle destinée à la production de bois ; dans d'autres régions en effet, les travaux se sont limités à des essais et à des expériences sur une échelle restreinte. Toutefois, la zone aménagée est encore réduite en comparaison des besoins. Les principaux obstacles à surmonter sont : le financement insuffisant, le manque de personnel ayant reçu une formation appropriée, la rareté des résultats de la recherche et l'utilisation insuffisante des résultats disponibles, le gaspillage du bois dû aux mauvaises techniques de récolte et à sa conversion en charbon de bois, la rigidité excessive des législations et des réglementations forestières et, jusqu'à une époque récente, le manque de coordination entre les services forestiers et les responsables du développement rural sur le terrain.

### 3.1.4 Gambie (17)

La superficie du pays est de 10.403 km<sup>2</sup>, dont 4.500 km<sup>2</sup>, soit 45 % étaient boisés en 1968. Aujourd'hui, la zone boisée est probablement plus restreinte. La végétation est identique à celle des régions soudanaise et soudano-guinéenne, et comprend environ 660 km<sup>2</sup> de forêt de palétuviers (mangroves).

Les parcs forestiers (qui sont l'équivalent des Forêts Classées des pays francophones) couvrent environ 340 km<sup>2</sup>.

On estime que la population s'élevait à 601.000 habitants en 1980. Cette même année, les besoins totaux de bois de feu atteignaient 927.000 m<sup>3</sup>, à la suite d'une interdiction frappant la fabrication de charbon de bois, ce qui a permis d'économiser 147.000 m<sup>3</sup> par an. On évalue la demande en l'an 2000 à 1.600.000 m<sup>3</sup> en se basant sur le même niveau de consommation, et à 900.000 m<sup>3</sup> si ce niveau baisse en raison d'une pénurie de bois de feu. En l'an 2000, la forêt claire naturelle s'étendant sur 3.500 km<sup>2</sup> devra produire 711.000 m<sup>3</sup> de bois de feu (le complément devant être fourni par les plantations). Ce chiffre représente un rendement élevé atteignant environ 2 m<sup>3</sup>/ha/an, ce qui est largement supérieur au niveau de production actuel.



Le chiffre officiel des importations de grumes en 1978/79 était de 861 m<sup>3</sup> (17), mais il n'inclut pas les importations en provenance du Sénégal. En outre, une petite scierie appartenant au gouvernement a produit environ 110 m<sup>3</sup> de bois scié, dont 30 % provenaient de plantations de Gmelina.

Jusqu'en 1980, 1.204 ha de plantation ont été créés, et on espère élargir cette zone à 12.000 ha en l'an 2000.

Il semble que, jusqu'à présent, on ait prêté peu d'attention à l'aménagement des forêts naturelles, malgré les efforts faits pour les protéger contre le feu et le pâturage. Certaines recherches écologiques ont été menées dans les forêts de palétuviers (mangroves) et on a établi l'inventaire de 8.700 ha de forêt de palétuviers, qui seront affectés par la construction d'une barrière de salinité sur le fleuve Gambie (56). Cet inventaire a révélé l'existence de plus d'un million de m<sup>3</sup> de bois d'œuvre de mangrove (115 m<sup>3</sup>/ha), dont 600.000 m<sup>3</sup> sont sciabiles. Le Projet sur la Mise en Valeur des Forêts de Gambie, financé par l'USAID, comporte une étude sur la possibilité d'exploiter ce bois d'œuvre.

Le Projet concernant "l'Aide aux services forestiers de Gambie", financé par la République fédérale d'Allemagne, comprend l'établissement d'un inventaire de la forêt dans tout le pays, en donnant des détails sur le volume de bois d'œuvre par espèces et par taux de croissance. Cet inventaire sera fait entre 1981 et 1983.

### 3.1.5 Mali (20)

#### 3.1.5.1 Situation générale

Le Mali s'étend sur une superficie de 1.240.000 km<sup>2</sup>. On ne connaît pas l'étendue globale de la zone forestière, mais on a estimé que, sur les 470.000 km<sup>2</sup> bénéficiant d'une pluviométrie supérieure à 400 mm, il y a 21.000 km<sup>2</sup> de terres cultivées, et 94.000 km<sup>2</sup> de jachères. En conséquence, 335.000 km<sup>2</sup> demeurent sous la tutelle des services forestiers, soit dans le cadre du "domaine forestier classé", soit en tant que "domaine protégé", bien que ce dernier recouvre également des terres non arborées, comme des sols rocaillieux désertiques ou des sols peu profonds de latérite. On peut considérer que les forêts recevant des précipitations inférieures à 400 mm sont virtuellement improductives, et doivent être conservées dans un environnement protégé, en ne ramassant que leur bois mort.

La couverture végétale comprend une vaste zone désertique au nord, une steppe couverte d'une forêt claire peuplée de la sous-espèce raddiana d'Acacia tortilis à la limite sud, et une forêt claire d'Isoberlinia et de Pterocarpus au sud-est.

Le dernier recensement fait en 1976 indique que la population atteignait 6.309.000 habitants. On prévoit 11.520.000 habitants en l'an 2000. D'après certaines estimations, considérées comme trop faibles par certaines autorités,



la consommation domestique de bois de feu s'élevait à 3.030.000 tonnes en 1981, et atteindrait 4.954.000 tonnes en l'an 2000. L'équivalent de ces poids représente un volume de 3.600.000 m<sup>3</sup> et de 5.900.000 m<sup>3</sup> respectivement. En 1976, la production potentielle était de 6.900.000 m<sup>3</sup>. Cette production devrait diminuer graduellement jusqu'à 5.035.000 m<sup>3</sup> en l'an 2000, en raison de la mise en culture de zones de plus en plus nombreuses. Toutefois, ces chiffres globaux voilent des insuffisances locales considérables : ainsi, les régions de Segou, Mopti, Gao et Tombouctou manquent déjà de bois de feu, tandis que toutes les autres régions, à l'exception de Kayes, souffriront de la même pénurie d'ici à l'an 2000. Le ravitaillement de la capitale, Bamako, qui abritait une population de 404.000 habitants en 1976 (qui devrait atteindre 887.000 habitants en l'an 2000), pose également de sérieux problèmes.

La consommation actuelle de bois industriel (utilisé pour la menuiserie, la fabrication de meubles, de caisses et d'allumettes) atteint 37.000 m<sup>3</sup> par an, et devrait être de 93.000 m<sup>3</sup> en l'an 2000. Or, les importations actuelles s'élèvent déjà à 85 % de la consommation. Bamako possède trois scieries, ainsi qu'une fabrique d'allumettes qui utilise 1.500 m<sup>3</sup> de bois d'oeuvre provenant de Bombax. Cette consommation devrait atteindre 2.600 m<sup>3</sup> en l'an 2000, mais on espère en remplacer une certaine partie par du bois de Gmelina, provenant de plantations.

Les forêts fournissent un certain nombre d'autres produits, tels que les fruits sauvages, dont le plus important est le Vitellaria (karité) - à Bamako, une usine fabrique des boissons à partir des fruits du Tamarinier - ; les feuilles et les fleurs ; le vin de palme ; les nervures et les tiges de Raphia, utilisés pour la construction et les meubles ; les feuilles de Borassus et d'Hyphaene pour les nattes et les paniers, notamment les nattes cousues dans des sacs pour transporter le poisson séché ; et les plantes médicinales. L'exportation de gomme arabique a atteint une moyenne de 1.800 tonnes par an de 1937 à 1948, de 1.260 tonnes de 1949 à 1960, et de 1.330 tonnes de 1970 à 1980.

La zone des forêts classées s'étend sur 11.307 km<sup>2</sup>, auxquels on peut ajouter 29.454 km<sup>2</sup> de réserves de gibier et 3.500 km<sup>2</sup> de Parcs Nationaux. Toutefois, la plus grande partie de cette zone est pratiquement à l'abandon.

### 3.1.5.2 Résultats obtenus

Un certain nombre de forêts ont été exploitées entre 1940 et 1955 pour fournir du combustible au chemin de fer et aux bateaux à vapeur destinés à la navigation fluviale. La zone exploitée recouvrait une superficie de 18.000 ha dans les régions soudanaise et soudano-sahélienne, et produisait en moyenne 35 stères par hectare (soit 12 m<sup>3</sup> environ). La méthode d'exploitation suivie consistait à défricher des bandes parallèles de 250 mètres de large le long du chemin de fer, sur 2 à 4 km de long. La rotation prévue portait sur 20 ans (104a). Dix ans après le début de l'exploitation, on s'est aperçu que

la régénération ne pourrait se faire en 20 ans dans les forêts non protégées contre les feux. Les échantillons systématiquement prélevés dans la forêt de La Faya indiquent qu'après l'exploitation, la croissance a atteint en moyenne 0,33 m<sup>3</sup>/an, en dépit de la protection totale contre les feux qui a été assurée pendant plusieurs années, et qui a été suivie par une mise à feu précoce. La croissance dans les Monts Mandingues s'est élevée à environ 1 m<sup>3</sup>/an/ha, mais cette zone bénéficie d'une meilleure pluviométrie et de sols plus riches, et d'une protection contre les feux qui s'est poursuivie 15 ans après l'exploitation.

Entre 1951 et 1960, on a lancé un programme destiné à ouvrir et à entretenir des pare-feu autour des forêts classées (57) ; cependant, ces travaux ont été interrompus après l'indépendance en 1960, en raison du manque de financement.

Les essais entrepris, entre 1956 et 1958, pour libérer les jeunes plants d'espèces de valeur (Isobberlinia et Afzelia) dans la forêt de La Faya et celle des Monts Mandingues, n'ont pas été poursuivis.

Un projet concernant "l'Aménagement des forêts classées de la région de Bamako", démarré en 1972, s'est poursuivi sous les noms de : "Aménagement et reboisement dans la région de Bamako" (1976-80), et "Opération Aménagement et Productions forestières" 883/MLI (1980-84).

Pendant la première phase de ce projet, l'exploitation de la forêt naturelle pour la production de bois de feu s'est plus ou moins organisée correctement, et on a restauré le réseau de pare-feu. Pendant la seconde phase, on a établi des cartes indiquant la couverture végétale sur 100.000 ha à partir de photographies aériennes prises à l'échelle 1:15.000. Ces travaux se sont avérés très utiles pour l'aménagement de la forêt. La troisième phase prévoyait l'aménagement de 1.000 ha supplémentaires de forêt naturelle ; cependant, les travaux sur le terrain n'ont pas encore été entrepris. Cet aménagement consistera en partie à choisir les zones caractérisées par une forte concentration d'espèces de valeur, et à prendre des mesures en leur faveur, en enlevant la végétation susceptible de les gêner et en démarquant les plants de façon sélective.

En 1980, on a entrepris un projet financé par la Suisse, intitulé "Projet forestier de la région de Sikasso". Ce projet impliquait l'inventaire de 16.000 ha, y compris l'étude des sols. Jusqu'à présent, le projet a porté essentiellement - dans le cadre de l'aménagement des forêts - sur les plantations. Il est prévu cependant d'aménager certaines zones de forêts naturelles. La région concernée comporte de nombreux arbres de dimension appropriée pour le bois d'oeuvre, et on étudie la possibilité d'installer une scierie mobile pour les débiter.

Un projet concernant le "Reboisement - Kayes" a été entrepris en 1980 avec le soutien financier du Gouvernement de la République fédérale d'Allemagne. Parmi les objectifs fixés figurent l'aménagement et l'exploitation ultérieure des forêts

classées situées aux alentours de Kayes, ainsi qu'une étude de l'aménagement des forêts dans le sud de la région. Les travaux accomplis jusqu'à présent ont porté essentiellement sur l'établissement de pépinières et de plantations ; toutefois, on a commencé la construction de pare-feu dans la forêt naturelle.

Le "Projet d'Inventaire des Ressources terrestres", financé par l'USAID, concerne plus de la moitié du pays. Ce projet implique la préparation de cartes au 1:500.000ème, en se basant largement sur les images Landsat, et devrait utilement servir de base à la planification forestière générale. L'échelle est toutefois trop réduite pour contribuer réellement à l'aménagement de forêts individuelles.

L'Organisation Internationale du Travail finance un "Programme Pilote spécial de Travaux à haute Intensité de Main-d'Oeuvre", dont l'un des objectifs est le défrichement du réseau de pare-feu environnant les forêts dans les régions de Kayes et Segou. En juin 1981, près de 110 km de pare-feu d'une largeur de 10 mètres avaient été défrichés, mais non desherbés.

### 3.1.5.3 Conclusions

En règle générale, l'aménagement des forêts naturelles au Mali n'en est qu'au stade de la protection de certaines zones contre les feux, et seul un petit nombre d'efforts de recherche ont été accomplis. Il faut cependant excepter les travaux entrepris au début puis interrompus, destinés à fournir du bois pour les chemins de fer, etc. Il est donc évident qu'il reste encore beaucoup à faire.

### 3.1.6 Haute-Volta (19)

#### 3.1.6.1 Situation générale

Le pays s'étend sur une superficie de 274.000 km<sup>2</sup>, dont 93.200 km<sup>2</sup> sont couverts de forêts "utilisables" (en exceptant les parcs nationaux, etc., dont l'exploitation est interdite, ainsi que les forêts claires de Vitellaria et de Parkia). Ces forêts contiennent un volume sur pied d'environ 228 millions de m<sup>3</sup> de bois d'oeuvre.

Les forêts incluent des formations végétales dominées par les Acacias dans la zone sahélienne, ou des forêts claires contenant des Isoberlinia, et des parcelles de forêt galerie dans la zone soudano-guinéenne.

On estime que les besoins annuels de bois de feu s'élèvent à 6,25 millions de m<sup>3</sup>, pour 6,5 millions d'habitants. La population devrait atteindre 9,6 millions en l'an 2000, et sa consommation serait alors de 9.285.000 m<sup>3</sup>.

On estime qu'en l'an 2000, la zone forestière comptera 10.000 km<sup>2</sup> de moins, et la jachère forestière sera diminuée de 45.000 km<sup>2</sup>. Il restera donc environ 50.000 km<sup>2</sup> de forêt susceptibles de produire du bois de feu (alors qu'il en faudrait 65.000). Pour satisfaire la demande de bois de feu prévue, le rendement devrait atteindre le taux élevé de 1,5 m<sup>3</sup>/ha/an. Toutefois, ces chiffres calculés à l'échelle nationale ne mettent pas en lumière les variations considérables existant en fonction des zones, et il est possible que le transport d'importantes quantités de bois de feu du sud vers le nord du pays s'avère nécessaire.

La consommation de bois de sciage atteint environ 20.000 m<sup>3</sup> (volume de bois scié). Pour la satisfaire, on doit importer de Côte d'Ivoire 18.000 m<sup>3</sup>, tandis que de petites scieries à Banfora fournissent la quantité complémentaire.

Les forêts classées s'étendent sur 7.270 km<sup>2</sup> (à l'exclusion des Parcs nationaux et des réserves d'animaux). En outre, les plantations couvrent environ 125 km<sup>2</sup>.

### 3.1.6.2 Résultats obtenus

Des essais pour encourager la régénération naturelle du Khaya senegalensis et du Pterocarpus erinaceus ont été effectués dans les forêts classées de la Mare aux Hippos, Niangoloko, et Kou, en délimitant des zones autour des arbres porteurs de semences et en désherbant autour des jeunes plants. Ces essais ont permis d'établir de très bons semis (2.000 plants de Pterocarpus par hectare). Malheureusement, la croissance est restée lente, le Khaya senegalensis atteignant une hauteur de 12 cm au bout de deux années (74). Le CNRST poursuit une étude sur le comportement des principales espèces ligneuses dans la forêt de la Mare aux Hippos.

En 1963-64, on a mesuré une série de parcelles dans la forêt de Gonsé, dans une zone coupée 25 ans auparavant. Ces parcelles ont produit en moyenne 52,5 stères par hectare, soit une croissance annuelle de 2,1 stères/ha (équivalent à 0,7 - 1 m<sup>3</sup>). Des parcelles similaires coupées à Dinderesso ont fourni une production annuelle moyenne de 2,7 stères/ha(9).

Un certain nombre de projets récents impliquent un élément concernant l'aménagement de la forêt naturelle. Ainsi, le Projet de Reboisement de la Mission forestière, financé par la République fédérale d'Allemagne, comporte des études des forêts naturelles dans la région de Gonsé. Le projet de l'AID à Maro et le projet USAID à Dinderesso contiennent des éléments relatifs à l'aménagement des forêts naturelles. Cependant, on n'a pas encore entrepris de travaux sur le terrain, à l'exception de l'ouverture de pare-feu. Le projet FAO/PNUD portant sur la période 1973-77 devait, entre autres objectifs, aménager sous forme de taillis 6.500 ha de forêt naturelle ; cependant, rien n'a été fait.



Le Centre Technique Forestier Tropical (CTFT) a établi en 1978 deux parcelles à Gonsé et à Wayen, s'étendant sur un hectare chacune, dans lesquelles on étudie soigneusement le recroû après la coupe. Au bout de quatre ans, on a enregistré une production de 2 m<sup>3</sup>/ha/an à Gonsé, et de 1,1 m<sup>3</sup> à Wayen (13, 14).

Le projet FAO/PNUD intitulé "Développement des ressources forestières et renforcement du service forestier" (1978-82) doit, entre autres objectifs, évaluer les ressources forestières et identifier les zones potentiellement productives. Ces travaux ont pu être menés grâce aux photographies Landsat et au prélèvement d'échantillons sur le terrain en utilisant un grand nombre de parcelles.

En 1983, le Directeur de l'Aménagement Forestier et du Reboisement a demandé d'établir des parcelles permettant d'étudier la production des forêts naturelles après la coupe, les effets du feu, et l'influence exercée par la coupe des arbres selon les différentes saisons de l'année.

### 3.1.6.3 Conclusions

En dépit du petit nombre de travaux concrets entrepris jusqu'à présent dans le cadre de l'aménagement des forêts naturelles en Haute-Volta, l'importance de cette tâche est parfaitement reconnue par les Services forestiers (voir par exemple réf. 47 et 48). On espère que cet intérêt se traduira prochainement par des activités sur le terrain, car il est manifeste qu'à l'avenir les principaux besoins en bois du pays devront être satisfaits grâce à l'aménagement des forêts naturelles.

### 3.1.7 Niger (16)

#### 3.1.7.1 Situation générale

Le pays couvre une superficie de 1.267.000 km<sup>2</sup>, la zone forestière s'étendant sur 140.000 km<sup>2</sup>. Dans cette zone, on pourrait aménager assez facilement 21.000 km<sup>2</sup>.

La nature de la forêt varie de la steppe épineuse en bordure du Sahara à la savane claire de type sahélo-soudanais, avec des parcelles de forêt galerie dans le sud-ouest.

En 1981, le pays comptait 5.697.000 habitants. La population devrait atteindre 10 millions en 2000. En 1981, la consommation de combustible (essentiellement de bois de feu, dans la mesure où l'on utilise peu le charbon de bois au Niger), était évaluée à 1,5 stères par habitant, soit un total de 8,5 millions de stères, équivalant, à raison de 240 kg par stère, à environ 2 millions de tonnes. La production annuelle provenant de 90.000 ha de forêt naturelle, avec un rendement de 0,5 stère/ha/an, est évaluée à 1 million de tonnes environ. Le Service Forestier du Niger estime qu'en l'an 2000, 2,1 millions d'hectares de forêt naturelle pourront être aménagés, avec un rendement allant de 1 à 3 stères/ha/an en fonction du

type écologique de la forêt, soit un total de 4,8 millions de stères ou 1,15 de tonne. Il faut ajouter à ces chiffres 650.000 stères provenant de 135.000 hectares de plantation non irriguée, et 320.000 stères fournis par 8.000 ha de plantation irriguée, soit un total de 5,8 millions de stères, ou 1,4 million de tonnes. A cette époque, les besoins annuels auront augmenté pour s'élever à 2,5 millions de tonnes. Aussi, dès à présent, la demande de bois de feu est supérieure à la production des forêts, et même si le programme ambitieux du Service Forestier se réalise, les disponibilités seront encore très insuffisantes en l'an 2000.

Les besoins de bois de construction (perches) équivalent à 5 à 10 % des besoins de bois de feu. Les stipes fendues de Borassus fournissent une part importante du bois d'oeuvre utilisé pour les toitures. La demande de bois scié reste faible, et les quantités adéquates sont entièrement importées du Nigeria. La production de gomme arabique atteint environ 500 tonnes par an, mais varie considérablement selon les années.

Les forêts classées recouvrent une superficie de 2.118 km<sup>2</sup>.

### 3.1.7.2 Résultats obtenus

Pendant les années 1960, le CTFT a effectué certaines études sur la croissance des espèces dans la zone recevant des précipitations de 450 à 500 mm, et sur la base des couches d'accroissement annuelles. Ces résultats sont indiqués dans le Tableau 6 (section 4.3.5.2.1).

En outre, le CTFT a également établi à Dounga, en 1974, des parcelles destinées à étudier un certain nombre de traitements appliqués à la forêt naturelle, tels que les effets des feux, les différentes techniques de coupe, et une légère scarification du sol après la coupe (12). On doit procéder à une nouvelle coupe dans ces parcelles en 1984, et c'est à cette époque que les résultats des différentes opérations seront analysés.

Un projet concernant la plantation d'Acacia albida a été mis en oeuvre en 1974, grâce au financement de l'USAID, qui a permis de planter 2.900 ha. Le FAC (Fonds d'Aide et de Coopération) finance un projet similaire, qui a été entrepris en 1981.

En 1975-76, la Banque Mondiale a démarré un projet pour la "Protection et l'Exploitation des Gomméraires denses naturelles dans le Manga". Ce projet impliquait le choix de zones de plus de 50 ha de régénération dense, ayant 5 à 10 ans, en les délimitant et en les protégeant par des haies vives ou Zeribas, et des pare-feu. La protection devait se poursuivre pendant 15 ans. On a traité de cette manière une zone de 5.186 ha ; malheureusement, le projet n'a duré que 18 mois, et l'on n'a pu assurer la continuité des travaux (c'est-à-dire l'entretien des pare-feu et des clôtures).

De 1978 à 1980, le FAC a financé un "Projet d'Aménagement et de Reconstitution de la Rôneraie du Dallol Maouri". On a semé directement des fruits de Borassus sur une superficie de 1.934 ha, qui a ensuite été protégée par une clôture et un pare-feu. Le financement accordé par la Suisse a permis de continuer ces travaux de 1981 à 1983. Durant cette dernière période, les objectifs ont impliqué l'établissement d'un régime de coupe, et l'adoption d'un programme d'aménagement. Sur les 4.000 ha à régénérer, 300 devaient l'être artificiellement et le reste naturellement.

En 1980, le "projet pour la Planification et l'Utilisation des Sols et des Forêts" a démarré grâce au financement de l'USAID. Ce projet, d'une portée considérable, inclut un inventaire des forêts, des essais d'aménagement de forêts naturelles, des inventaires de la faune et de la pêche, des études sur la détermination des prix et la commercialisation des produits forestiers, et d'autres travaux liés à l'établissement d'un plan d'aménagement à long terme. Ce projet doit se poursuivre jusqu'en 1984, date à laquelle on devrait avoir dégagé des résultats fructueux. Selon les essais déjà effectués, la croissance de certaines espèces de la zone soudano-sahélienne est beaucoup plus forte que prévue : le Combretum, par exemple, a atteint sa maturité quatre ans après la coupe.

Le Projet Forestier de la Banque Mondiale, qui porte sur 16,8 millions de dollars, est entré dans sa deuxième phase. Bien qu'il se concentre largement sur le problème du boisement (y compris les plantations de gommiers), il inclut l'aménagement de 6.000 ha de forêt naturelle, et de 6.000 ha de gomméraires naturelles, ainsi que la lutte contre les feux, et des activités de recherche et de formation.

Le Projet consacré aux "Plantations des Bois Villageois", financé par le CRDI du Canada, doit, entre autres objectifs, mettre en oeuvre des techniques efficaces et relativement bon marché pour protéger la régénération naturelle. Toutefois, on ne dispose pas encore de résultats.

### 3.1.7.3 Conclusions

Le Niger souffre déjà d'un manque de bois de chauffage. L'aménagement des forêts naturelles ne peut pallier totalement cette insuffisance, mais il peut contribuer du moins à améliorer la situation. Le projet USAID devrait fournir des données très utiles à ce sujet, et on espère qu'il marquera le début d'un effort soutenu.

### 3.1.8 Tchad

Il n'existe malheureusement que peu d'informations récentes sur ce pays, ce qui est regrettable en raison de certains travaux intéressants qui y ont été accomplis.



Le pays couvre une superficie de 1.284.000 km<sup>2</sup>, et possède 4,2 millions d'habitants. La végétation passe du désert au nord, au couvert végétal de la zone du sud du Soudan, au Sud. Les forêts classées s'étendent sur environ 4.500 km<sup>2</sup>.

Certains essais concernant les effets des clôtures pour délimiter la forêt près d'Abeche dans la zone sahélienne ont été effectués dès 1960. Les clôtures devaient permettre d'accroître le nombre des arbres de plus de deux mètres de haut, en le portant de 70/ha à 260/ha en dix ans (31).

On a également effectué un certain nombre de recherches sur la production de gomme au cours des années 1960 (30, 71).

Le projet PNUD/FAO, portant sur l'Aménagement et l'Exploitation de la Végétation Forestière dans la Région de N'djamena" impliquait l'emploi de la population locale (en utilisant la nourriture procurée par le Programme Mondial pour l'Alimentation) pour fabriquer des clôtures épineuses (Zeribas), et défricher des pare-feu d'une largeur de 20 m, autour d'un certain nombre de zones forestières, d'une superficie allant de 50 à 300 ha, soit 1.550 ha au total. Cette protection a permis une recolonisation très rapide de la région par trois espèces, notamment dans les formations dominées par l'Acacia seyal. On estime que le projet a été bien accueilli par les villageois, et l'on n'a remarqué ni feux, ni coupes illicites dans les zones protégées. Malheureusement, ce projet n'a jamais été terminé (voir réf. 34, 65, 82, 83).

### 3.2 Expérience acquise dans d'autres pays africains

Les forêts naturelles (à l'exception des forêts humides) des pays anglophones en bordure de la zone sahélienne (Soudan, Nigeria) ont été peu aménagées. Le Soudan constitue la principale exception. Dans ce pays, en effet, les forêts riveraines d'Acacia nilotica ont fait l'objet de programmes d'aménagement depuis 1949 (voir section 4.2.7.1). Dans les autres régions, l'aménagement s'est limité aux mesures de protection et à la lutte contre les feux, par le biais de la construction de pare-feu, ou en créant des patrouilles durant la saison sèche, et en procédant systématiquement à une mise à feu précoce.

Au Nigeria, un certain nombre d'expériences ont été effectuées pour étudier les effets de divers traitements sur la régénération de la forêt naturelle après la coupe. Dans le cadre de l'une de ces expériences, la protection contre le feu - par rapport à la mise à feu précoce - a augmenté la surface terrière du recrû cinq ans après la coupe en la portant à 1,24 m<sup>2</sup>/ha au lieu de 0,42 m<sup>2</sup>/ha, tandis que le travail du sol après la coupe a augmenté la surface terrière, en la portant à 1,97 m<sup>2</sup>/ha. Voir le paragraphe 4.2.5.1.4 pour plus de détails.

Au Soudan, on a mené d'importantes études sur l'aménagement de la forêt d'Acacia senegal en vue de la production de gomme. Voir à cet égard le paragraphe 4.2.7.2.



### 3.3 Conclusions

On pratique, dans certaines régions du Sénégal, une technique simple d'aménagement des forêts naturelles, qui consiste à abattre la forêt en une série de coupes annuelles. Cette forme d'aménagement n'a jamais été mise en oeuvre dans d'autres pays, sauf à titre expérimental. Dans certaines régions, on a obtenu des résultats encourageants en permettant la régénération naturelle de forêts détériorées grâce à des mesures de protection contre les feux et le pâturage. Mais, en général, l'aménagement des forêts naturelles n'en est qu'à ses débuts, bien que son importance ait été reconnue et soulignée par certains forestiers depuis de nombreuses années (68, 105), et que les gouvernements s'en préoccupent de plus en plus. Toutefois, les fonds attribués à l'aménagement de la forêt naturelle ne représentent encore qu'une faible partie des financements considérables accordés à cette région par les organismes d'aide et d'autres institutions.

Il est maintenant nécessaire d'élargir le concept d'aménagement forestier en vue d'inclure les produits non-ligneux et le pâturage, et d'intégrer davantage les communautés locales dans les travaux entrepris.

On dispose probablement de nombreuses informations sur les essais d'aménagement de forêt naturelle effectués auparavant, et sur les résultats qui s'en sont dégagés, grâce à des sources telles que les archives des services forestiers, les connaissances acquises individuellement par les personnes plus âgées, et les forestiers à la retraite. Il serait très utile de recueillir ces données, en les complétant par une étude des documents existants sur ce sujet, pour constituer la base des futures techniques d'aménagement. Lorsque cela s'avère possible, ces données devront être combinées à l'examen des conditions des essais antérieurs et à une réévaluation des résultats obtenus.

Il importe également de consigner soigneusement par écrit tous les travaux qui seront désormais accomplis en faveur de la gestion des ressources forestières naturelles, et de diffuser ces informations le plus largement possible. Ceci ne devrait pas concerner uniquement les résultats de la "recherche", car, au stade actuel de l'élaboration des méthodes d'aménagement de la forêt naturelle dans cette région, tous les travaux peuvent être considérés comme plus ou moins "expérimentaux", ou comme faisant partie de la recherche appliquée. Il sera donc très utile d'avoir une solide connaissance des facteurs de succès - ou d'échec - pour planifier dans les années à venir les activités dans ce domaine.

#### 4. Comment entreprendre la gestion des ressources forestières naturelles du Sahel

##### 4.1 Introduction

On a déjà souligné qu'il est essentiel d'aménager les forêts naturelles pour résoudre les problèmes que pose l'approvisionnement en bois de feu et en d'autres produits forestiers dans la région du Sahel. Ceci suppose un certain nombre d'opérations indispensables, qui sont détaillées ci-dessous.

##### 4.2 Aspects techniques

###### 4.2.1 Reconnaissance et délimitation

On admet, en première hypothèse, que l'aménagement sera tout d'abord entrepris dans les forêts classées. Malheureusement, ces forêts ne sont pas toutes délimitées sur le terrain. De plus, la délimitation, lorsqu'elle a été faite, n'est plus toujours très nette. Par ailleurs, de nombreuses forêts classées ont souffert d'empiètements abusifs, et leur aménagement est parfois fort limité par ces détériorations. Dans ce cas, on peut choisir de déclasser la forêt, ou de reprendre les travaux de protection en espérant que la régénération naturelle permettra, à long terme, de restaurer les peuplements. Ce choix dépendra des conditions locales, et notamment des besoins socio-économiques de la population.

Si l'on décide de conserver la forêt, l'étape suivante consistera à réétudier les limites pour les indiquer de façon indestructible, au moyen de poteaux en ciment, ou de tas de pierres. En revanche, les marques blanches ou la numérotation des arbres seront vite effacées et ne conviennent donc pas. Il faut ensuite établir un pare-feu autour de la forêt, et engager un garde, auquel il faudra éventuellement fournir un logement.

Ces étapes sont nécessaires, même si l'on n'envisage pas de l'exploiter dans l'immédiat, pour protéger la forêt et l'utiliser plus tard.

La nouvelle délimitation et la protection des forêts classées constituent une tâche prioritaire dans les pays de la région du Sahel, sous peine de priver les futures générations de tout patrimoine forestier.

###### 4.2.2 Inventaires, relevés et enquêtes

###### 4.2.2.1 Relevés physiques

Il faudra parvenir à évaluer le volume du bois sur pied dans la forêt, pour le diviser en unités sol/végétation en vue de l'aménagement. La meilleure façon d'effectuer ce relevé est de se baser sur des photographies aériennes, prises à l'échelle 1:25.000ème de préférence, ou plus grande. Les photos panchromatiques ordinaires conviennent à ces travaux. Par contre, les cartes au 1:500.000ème, basées sur les images satellites, ne sont pas assez détaillées pour servir à l'aménagement des forêts naturelles.

On peut en général distinguer les types de végétation les plus importants - et par conséquent les types de sols, car la végétation est étroitement liée au sol - grâce à l'examen stéréoscopique des photographies, en le combinant avec une vérification minutieuse sur le terrain. On peut ensuite préparer une carte au 1:25.000ème ou au 1:50.000ème, indiquant les différentes unités sol/végétation sur lesquelles se fondera l'aménagement de la forêt.

Pour décrire les types de végétation, on utilisera fréquemment des termes physionomiques, tels que "savane arbus-tive", "savane arborée", "savane boisée ouverte", "forêt claire". Tout en étant utiles, ces termes ne sont pas appropriés à la description de la végétation dans un objectif d'aménagement de la forêt. Il faut en effet pour ce dernier objectif, disposer au moins des noms des espèces dominantes ou des arbres les plus courants, ainsi que des espèces herbacées si possible.

On peut approfondir l'examen du sol en creusant des trous ou en prélevant des échantillons de sol en forêt pour chaque type de sol/végétation indiqué par les photographies. Au contraire de l'établissement des plantations, cette méthode n'est pas absolument indispensable pour l'aménagement des forêts naturelles, mais elle permet de mieux comprendre la forêt ; en outre, elle est utile et même nécessaire dans le cadre de la recherche. Les caractéristiques les plus importantes du sol sont : la profondeur (jusqu'à la roche ou la cuirasse - plinthite -), la texture, le drainage, la présence ou l'absence de pierres ou d'autres inclusions, et le pH. Les Agents techniques ou les Préposés devraient pouvoir entreprendre ces travaux sur le terrain après une brève période de formation. Il est rarement nécessaire de procéder au prélèvement d'échantillons du sol et à leur analyse chimique.

L'une des méthodes appropriées pour établir l'inventaire d'un peuplement sur pied consiste à stratifier la forêt selon les types sol/végétation, et à choisir des parcelles au hasard dans chaque type, en se servant des photographies pour localiser ces parcelles. Pour des motifs d'ordre logistique (facilité d'accès), il peut être nécessaire de modifier cette procédure, en utilisant par exemple des méthodes d'échantillonnages groupés.

L'inventaire peut également être établi par échantillonnage systématique, ce qui peut se faire sous différentes formes. Toutefois, on mesure le plus fréquemment les arbres le long de layons de largeur fixes et séparés par une distance déterminée. Ainsi, on utilise par exemple pour un échantillonnage de 5 % de la forêt des layons de 25 m de large, espacés de 500 m l'un de l'autre. Cette méthode prend probablement plus de temps que la technique d'échantillonnage par strates pris au hasard, mentionnée ci-dessus, mais elle s'avère la plus pratique lorsque l'on ne peut disposer de photographies aériennes, car elle permet de préparer simultanément un relevé sommaire des unités sol/végétation.



Il faut donc mesurer les arbres dans les parcelles ou le long des layons choisis. La procédure envisagée pour le Sénégal (Projet pour la Délimitation, l'Inventaire et l'Aménagement des forêts domaniales et des forêts de collectivités rurales dans le Sénégal oriental et le Sine Saloum) est la suivante.

Tous les arbres d'une hauteur supérieure à 1 m sont inscrits sous leur nom vernaculaire, et classés par espèce. Les arbres d'une hauteur égale ou supérieure à 5 m sont mesurés à 50 cm près, et on mesure leur circonférence à 1,30 m au-dessus du sol. Les arbres d'une hauteur inférieure à 5 m sont classés dans la catégorie des arbres supérieurs à 1 m. On mesure également la circonférence des arbres morts, en les classant selon leur hauteur, indépendamment de l'espèce à laquelle ils appartiennent. On note alors les arbres-types de façon à pouvoir établir des tableaux simples relatifs aux volumes. Il faut également calculer les coefficients d'empilage (le volume solide en m<sup>3</sup> par stère) pour le gros bois (diamètre supérieur à 5 cm) et le petit bois (diamètre inférieur à 5 cm), de façon séparée.

On peut généralement utiliser ce type de système en le modifiant en fonction des conditions locales, pour les forêts dont l'exploitation s'oriente essentiellement vers la fourniture de combustible. On peut diminuer éventuellement le travail nécessaire pour mesurer les hauteurs en établissant les courbes de hauteur en fonction de la circonférence des arbres les plus grands, de façon à pouvoir calculer leur hauteur en mesurant uniquement leur circonférence.

Le résultat final exprimera le volume de chaque espèce individuelle par hectare, pour chaque type sol/végétation.

Au cours de l'inventaire des forêts choisies, il peut être souhaitable d'identifier certaines parcelles, qui deviendront des parcelles permanentes pour permettre de reprendre les mesures ultérieurement. Dans ce cas, il faudra peut-être préciser davantage les données initiales concernant ces parcelles.

Dans certaines régions, on a déjà établi des inventaires forestiers détaillés, comme par exemple dans les forêts près de Bamako, au Mali, et de Dinderesso, en Haute-Volta (voir paragraphe 3.1 selon les divers pays). Dans ce cas, l'inventaire existant devra être étudié, et on pourra probablement l'utiliser sous réserve de légères modifications.

Les relevés et l'inventaire des unités sol/végétation sont-ils essentiels ? En fait, ils jouent certainement un rôle utile si l'on veut entreprendre l'aménagement des forêts sur des bases solides. Toutefois, il serait préférable, en cas d'urgence, de commencer l'aménagement sans attendre, plutôt que de chercher à disposer d'un inventaire précis dont l'établissement pourra prendre plusieurs années. Au Sénégal, certaines forêts ont été "aménagées" avec succès depuis 1938, alors qu'il n'existe pas de trace indiquant l'établissement d'un inventaire détaillé avant l'exploitation.



#### 4.2.2.2 Enquêtes socio-économiques

Il est également souhaitable d'effectuer des sondages socio-économiques concernant les forêts choisies. Ces enquêtes porteront sur l'utilisation de la forêt par la population locale, qui y récolte non seulement le bois, mais aussi les fruits comestibles, les fibres, les plantes médicinales, et d'autres produits non-ligneux, et y fait paître ses troupeaux. Cette enquête pourra être combinée à des études concernant les marchés potentiels offrant des débouchés à ces produits, la demande des différentes dimensions du bois et du choix des diverses espèces, ainsi que leurs différentes utilisations.

#### 4.2.3 Types de marchés et de produits

Avant d'entreprendre l'aménagement d'une forêt en vue de la production de bois, il faut s'assurer de la disponibilité de marchés pour ces produits. En l'absence de ces marchés, on se limitera à protéger la forêt, jusqu'à ce que des débouchés se développent. Dans certains cas, l'existence d'un marché peut être manifeste, mais dans d'autres, il faudra peut-être étudier de façon approfondie l'offre et la demande au niveau local (voir paragraphe 4.3.6).

##### 4.2.3.1 Types de production

A l'exception de certains cas spécifiques (Borassus, Gommier arabe) les principaux produits offerts par la forêt naturelle sont le bois combustible (y compris le charbon de bois) et le bois rond de service. Lorsqu'elle existe, la production de bois d'oeuvre à scier ou destiné à d'autres formes de transformation ne jouera qu'un rôle accessoire, lorsque cette production existe, sauf dans les Forêts de Basse et Moyenne Casamance.

Les forêts naturelles continueront à fournir aux populations locales et aux marchés locaux et régionaux des fruits, des feuilles, des fibres, des plantes médicinales, etc. Dans certains cas, et notamment à proximité de grandes zones urbaines, le commerce de ces produits est parfois très important : ainsi, les feuilles de Combretum sont utilisées pour faire le thé à Dakar ; les feuilles de baobab séchées ainsi que les fruits de baobab et la farine que l'on prépare à partir de leur substance ; les bâtons à mâcher, le miel, etc. En général, il n'est pas nécessaire de prévoir à cet effet des techniques spéciales d'aménagement, si ce n'est pour la conservation de certains arbres fruitiers (Vitellaria, Parkia, Tamarindus) au moment de la coupe et de la récolte de bois de feu. Toutefois, dans certains cas, les communautés locales estiment que l'on devrait attribuer la priorité aux produits non-ligneux par rapport à la production de bois de feu, surtout lorsqu'il existe des marchés établis aux environs. Dans ce cas, il convient de préparer un plan d'aménagement spécifique. Il faut également étudier les moyens d'augmenter la production de certains produits non-ligneux.

#### 4.2.3.2 Bois de feu

On a tendance à considérer tout type de bois, indépendamment de son espèce ou de ses dimensions, comme combustible potentiel. Ceci peut se justifier en cas de pénurie extrême, bien que, même dans ces conditions, les bois de gros diamètre, qui doivent être fendus, ne soient pas favorisés. Toutefois, le marché est généralement très discriminatoire, à la fois en ce qui concerne la dimension du bois et l'espèce à utiliser. Les exigences varient en fonction des consommateurs : ainsi, les consommateurs privés préfèrent le bois relativement petit, tandis que les utilisateurs tels que les boulangers ou les briqueteries, préfèrent le bois de grande dimension. Ce sont généralement les marchands de bois qui assurent l'assortiment et la préparation des diverses dimensions pour la vente au détail. Toutefois, l'aménagement des forêts devra tenir compte des besoins du marché, notamment en déterminant la durée de la révolution.

L'importance à donner à la fabrication du charbon de bois dépend d'un certain nombre de facteurs. La conversion du bois de feu en charbon de bois implique une perte équivalant à 60 % de sa valeur calorifique, et c'est pourquoi la Gambie a interdit l'utilisation du charbon de bois. En revanche, la production de charbon de bois permet d'utiliser le bois dont les dimensions sont trop importantes pour en faire du bois de feu. Par ailleurs, la valeur relativement élevée, à la fois en termes de calories et en termes financiers, du charbon de bois par unité de poids permet de le transporter de façon économique sur de longues distances. Ainsi, le charbon de bois fabriqué dans des zones ayant des réserves de bois excédentaires peut servir à satisfaire les besoins en combustible de régions très éloignées souffrant d'une pénurie de bois.

#### 4.2.3.3 Bois rond et perches de construction

La production de ce bois est assurée au moment de la coupe du bois de feu, en choisissant les troncs les plus longs et les plus droits d'espèces appropriées.

#### 4.2.3.4 Bois d'oeuvre

En général, les arbres convenant à la production de bois de sciage sont très éparpillés dans la forêt naturelle, à l'exception de la Casamance et peut-être de certains peuplements d'Isobertinia dans les régions au sud de la Haute-Volta et du Mali. Il est rare de trouver ces arbres dans des zones dont la pluviométrie est inférieure à 800 mm. Par conséquent, la production de bois d'oeuvre en forêt naturelle n'est potentiellement importante qu'au Sénégal, au Mali, en Haute-Volta et, à plus petite échelle, en Gambie et au Niger.

(Bien que ce ne soit pas du bois de sciage proprement dit, les billes provenant des troncs de ronier (Borassus) et de doum (Hyphaene) sont fréquemment utilisées pour la construction dans toute la région. Voir paragraphe 4.2.6.4.)

Au Sénégal, il existe à l'heure actuelle six scieries en Casamance utilisant du bois d'oeuvre indigène, et six scieries à Dakar, qui transforment les grumes provenant de Côte d'Ivoire. En 1980, ces scieries ont consommé environ 13.000 m<sup>3</sup> de grumes indigènes. En outre, 2.000 m<sup>3</sup> de Bombax sont utilisés chaque année par une fabrique de boîtes d'allumettes.

Au Mali, il existe trois scieries situées à Bamako, ainsi qu'une fabrique d'allumettes. En 1980, 11.700 arbres ont été abattus pour la production de bois d'oeuvre ; certains de ces arbres ont toutefois été débités à la main par des scieurs.

En Haute-Volta, il existe une scierie à Banfora, qui produit 1.500 à 2.000 m<sup>3</sup> par an (c'est-à-dire l'équivalent de 3.000 à 4.000 m<sup>3</sup> de bois rond), et une seconde scierie vient de s'ouvrir dans le pays. La Gambie possède une petite scierie nationalisée, qui utilise du Khaya et du Gmelina, ce dernier provenant de plantations.

Ainsi, bien que la demande de bois de sciage soit relativement modeste, ce marché existe réellement. Dans la mesure où l'on peut conserver en arbres de futaie des espèces destinées au bois d'oeuvre dans la forêt naturelle, sous réserve de légères modifications dans les systèmes d'aménagement, cette pratique pourrait se généraliser dans les zones appropriées.

Les sources très éparses de bois d'oeuvre dans les forêts naturelles impliquent fréquemment que le ramassage des grumes et leur transport jusqu'à la scierie est assez peu économique. Le projet financé par la Suisse dans la Région de Sikasso, au Mali, examine l'intérêt d'une scierie mobile sur la base d'essais sur le terrain, et il sera intéressant de connaître les résultats se dégageant de cette étude. Par ailleurs, la conversion de grumes sur place par des scieurs de long pourrait constituer la méthode la plus pratique d'utiliser ce type de bois d'oeuvre.

Indépendamment du bois de sciage, le bois d'oeuvre est également utilisé par les ateliers de sculpture sur bois, pour la construction de bateaux et de canoës, et pour les mortiers destinés à la préparation des aliments. Il faudra donc tenir compte de ces besoins en élaborant les programmes d'aménagement de la forêt. Il existe une demande croissante de sculptures sur bois, de masques, et d'autres objets artisanaux, due à l'expansion du tourisme dans la région. Certains signes tendent à indiquer une pénurie de matériaux, notamment de Dalbergia melanoxylon, qui est un arbuste poussant dans la partie la plus aride de la zone soudanaise du Sénégal. Cet arbre doit donc être protégé dans les zones où se pratique la coupe destinée au bois de feu.

Le bois destiné à la construction d'embarcations et de canoës représente un élément essentiel pour la pêche industrielle. Les mortiers sont utilisés pour préparer les aliments



dans pratiquement tous les foyers villageois. Certaines critiques ont été formulées sur le "gaspillage" du bois utilisé pour fabriquer les mortiers, mais il faut souligner que ce bois est souvent de valeur médiocre si l'on veut l'employer à d'autres fins (le Sclerocarya birrea par exemple). De toute façon, les mortiers sont presque aussi nécessaires que le bois de feu pour préparer la nourriture, et il est donc indispensable de disposer du bois servant à leur fabrication.

#### 4.2.3.5 Produits secondaires

On a déjà mentionné l'importance qu'attache la population locale aux "produits forestiers secondaires" (feuilles, écorce, fruits, résines, fibres, gomme). Le paragraphe 4.3.3.2 examine cet élément plus en détail. Outre leur intérêt local, certains de ces produits sont exportés (fruits et huile de Parkia, feuilles de Combretum, gomme arabique, jus des fruits de Tamarinier). Il serait souhaitable d'étudier de façon plus approfondie l'utilisation et les possibilités de ces produits.

L'un des avantages liés à l'aménagement des forêts naturelles est de permettre la récolte de ces produits non-ligneux.

#### 4.2.4 Préparation des programmes d'aménagement

Une fois l'inventaire terminé, et après avoir effectué l'étude des débouchés, il faut procéder à l'établissement de plans d'aménagement simples. Ils devront définir les objectifs visés par l'aménagement de la forêt ; indiquer le système à adopter pour cet aménagement, et la façon dont la forêt devra être répartie en surfaces d'aménagement et en zones de coupes annuelles, ainsi que les opérations à effectuer chaque année dans chaque zone ; prévoir les rendements annuels, les coûts et les revenus, ainsi que le personnel nécessaire ; et s'assurer de la tenue de registres simples.

Ces programmes devront être soumis au Directeur des Services Forestiers en vue d'obtenir son approbation officielle. De plus, cette approbation préalable sera également nécessaire en cas de modifications importantes à apporter aux programmes.

##### 4.2.4.1 Systèmes d'aménagement et autres opérations sylvicoles

Dans la plupart des cas, le système d'aménagement approprié sera le taillis simple, ou le taillis sous futaie, la production étant réglementée selon les zones. Le taillis sous futaie, ou avec réserves, est utilisé lorsque l'on souhaite conserver certaines espèces pour la production de bois d'oeuvre (Khaya, Pterocarpus, etc.) ou de fruits (Vitellaria, Parkia). L'exploitation des arbres de futaie pour le bois d'oeuvre serait mieux contrôlée grâce à l'établissement de dimensions limites pour la circonférence en fonction de chaque espèce. Les arbres ayant atteint cette dimension sont marqués en vue de la coupe lorsque l'on coupe le taillis environnant.



Il faut souligner que, dans de nombreux cas, la conservation d'espèces de valeur comme arbres de futaie n'a pas une grande importance, dans la pratique, pour l'aménagement de la forêt, dans la mesure où ces espèces sont très éparpillées : par exemple, un Khaya sur deux ou trois hectares.

Les forêts de Basse et Moyenne Casamance constituent une exception. Ces forêts sont de type guinéen, et reçoivent des précipitations annuelles de 1.200 à 1.750 mm. Leur production essentielle sera le bois d'oeuvre. Le système d'aménagement approprié pour ce type de forêt dépasse la portée du présent document.

Le paragraphe 4.2.6 décrit d'autres cas particuliers.

Les arbres doivent être coupés à 15 cm environ au-dessus du niveau de sol, selon la pratique en vigueur au Sénégal.

Le taillis simple - ou le taillis sous futaie - présente l'avantage de pouvoir être aisément contrôlé par un personnel relativement peu formé. Les aspects complémentaires, tels que les coupes pour améliorer les bois et les éclaircies sélectives pour favoriser des espèces particulières, exigent beaucoup plus d'habileté et d'expérience de la part d'une main-d'oeuvre souvent difficile à trouver.

Parmi les mesures suggérées figurent l'abattage des arbres fournissant du combustible de médiocre qualité, tels que : Bombax et Sterculia (bien que le Bombax soit l'une des principales espèces exploitées au Mali), et l'arrachage des espèces arbustives ayant une faible production (comme le Combretum micranthum, le Dichrostachys, l'Acacia ataxacantha). Toutes ces mesures alourdissent les coûts, sans être réellement efficaces. Les projets concernant "la manipulation du couvert par le biais de coupes intermédiaires et de régénération" manquent de réalisme dans les conditions prévalant dans la plupart des pays de la zone sahélienne.

Certaines opérations ont été entreprises pour augmenter les volumes sur pied d'espèces productrices de bois d'oeuvre, dans des zones telles que la Mare aux Hippos, en Haute-Volta (Khaya senegalensis et Pterocarpus erinaceus) (voir paragraphe 3.1.6.2). En dépit de la survie d'un grand nombre de jeunes plants, la croissance est restée généralement lente (12 cm en deux ans pour le Khaya senegalensis). Les efforts déployés dans ce cas se justifient peu par les résultats obtenus.

Certains projets ont proposé des plantations d'enrichissement, notamment dans le cadre du projet AID à Maro, Haute-Volta, et du projet sur la Planification de la Foresterie et de l'Utilisation des Terres, au Niger. Les plantations d'enrichissement se situent à mi-chemin entre l'aménagement de la forêt naturelle et la création de plantations. Ces plantations d'enrichissement reviennent à un prix plutôt

élevé lorsqu'elles sont faites correctement, car elles impliquent le désherbage autour des arbres plantés, qui doivent également être dégagés des arbres concurrents dans la forêt naturelle. De plus, ces travaux se font fréquemment à divers stades de la vie des arbres. Les espèces sélectionnées pour les plantations d'enrichissement doivent avoir une croissance rapide, et une valeur considérablement plus élevée que celle de la moyenne des arbres existant déjà dans la forêt. Les essais effectués dans le nord de l'Ouganda vers la fin des années 1940, sur des plantations de Khaya grandifoliola, Maesopsis eminii, et Chlorophora excelsa, dans des forêts claires dominées par des Terminalia glaudescens (26, 58) ont finalement été abandonnés en raison de leurs résultats peu satisfaisants.

Il faut distinguer les plantations d'enrichissement des semis ou des plantations destinées à compléter la régénération naturelle dans les forêts naturelles (voir paragraphe 4.3.5.2.4). Actuellement, les plantations d'enrichissement devraient se limiter à des essais sur une petite échelle.

Au Niger, on a découvert que le travail du sol après la coupe a permis d'augmenter le recrû des espèces ligneuses d'environ 60 % (voir Tableau 5, paragraphe 4.2.6.3). Toutefois, cette amélioration est onéreuse car elle exige une main-d'oeuvre nombreuse (20 journées de travail par hectare). Parmi les autres travaux recommandés ou les essais effectués sur le terrain figurent l'aménagement du sol avec des outils mécaniques après la coupe, et les semis artificiels pour compléter la croissance du taillis.

On poursuit des recherches sur les diverses techniques permettant d'améliorer les peuplements. Cependant, tant que l'on n'aura pas dégagé les résultats de ces recherches, il convient de se limiter au taillis simple ou au taillis sous futaie.

#### 4.2.4.2 Division de la forêt en parcelles et en séries

Il faut parfois traiter différemment certaines zones d'une même forêt. Ainsi, les forêts croissant sur des sols ferrugineux de type tropical comportent des zones fertiles et des zones non exploitables ("bowals") ou qui ont besoin d'être protégées, comme les forêts situées sur des couches rocailleuses de latérite. Il faudrait théoriquement considérer ces zones comme deux séries différentes, l'une orientée vers la production et l'autre devant être protégée.

La façon la plus simple de traiter des problèmes de ce genre serait d'aménager les parcelles de façon à ce que chacune d'elles renferme approximativement la même superficie de forêt fertile. Ainsi, l'une des parcelles peuplée uniquement de végétaux productifs couvrira 100 ha, tandis que l'autre pourra s'étendre sur 170 ha, se composant de 100 ha de forêt exploitable, de 50 ha de végétation non productive et de 20 ha de rocaille. Chaque année, on procèdera à l'abat-

tage dans chaque parcelle. Bien entendu, la forêt improdutive ne produira rien, tandis que les rocailles seront exclues de la coupe. On pourra ainsi obtenir une production annuelle d'une valeur à peu près équivalente.

La forêt sera donc divisée en parcelles, chacune d'elles correspondant à une coupe annuelle, de façon à ce que le nombre de parcelles soit égal au nombre d'années de la révolution. Toutefois, dans les régions caractérisées au départ par une faible demande, qui devrait augmenter au cours des années (ce qui est le cas le plus fréquent), les premières parcelles établies devront se limiter à une superficie suffisante pour répondre à la demande prévue, tandis que les autres zones de la forêt constitueront la réserve nécessaire pour satisfaire l'accroissement futur de la demande.

#### 4.2.4.3 Exploitation

Actuellement, le Sénégal est le seul pays de la région dans lequel on a procédé à l'exploitation régulière de la forêt naturelle. Cette exploitation a été faite par les charbonniers, qui possèdent à titre individuel une carte professionnelle leur permettant de couper une zone délimitée dans le cadre de la coupe annuelle. Cette carte est délivrée gratuitement, mais une redevance est demandée sur la base du nombre de sacs de charbon de bois produits. La carte spécifie également le nombre d'employés devant travailler, ainsi que la date à laquelle le travail devra être achevé, en laissant la zone de coupe complètement nettoyée. Les charbonniers sont chargés de défricher le pare-feu autour de leur zone d'abatage, alors que les services forestiers sont responsables de l'entretien des pare-feu extérieurs. Les autres obligations concernent les mesures de prévention contre les feux susceptibles de s'étendre à partir des meules de charbon de bois, et la disponibilité d'une main-d'oeuvre capable de lutter contre les feux de brousse si nécessaire.

Ces conditions pourraient facilement être adaptées à la coupe de bois de feu et de bois rond par les exploitants, en attribuant à chacun de ces derniers une zone définie, et en demandant une redevance standard basée sur la production.

On pourrait également adopter une autre méthode, qui consisterait à vendre le bois sur pied dans les zones de coupe, aux exploitants, par appel d'offre ou aux enchères. Cette méthode introduirait une notion très différente et toute nouvelle dans la sylviculture de la région du Sahel. Hagen écrit à ce sujet : (45) "Le Service forestier de la Haute-Volta n'a jamais procédé à une vente de bois d'oeuvre". Ceci n'a d'ailleurs jamais été fait par aucun service forestier dans les pays de la région sahélienne.

La vente d'arbres sur pied aurait l'avantage d'introduire la notion de la valeur commerciale des arbres sur pied, et de fournir également une indication de cette valeur. Les arbres sont en effet considérés comme des dons de la nature, qui ne prennent une valeur que lors de leur transformation.

Les redevances versées au gouvernement pour ces produits sont considérées comme de simples impôts, n'ayant rien à voir avec la valeur du bois sur pied. Ces redevances ne sont pas imputées généralement au budget du Ministère des Forêts, bien qu'elles soient désormais versées en partie ou totalement à un "Fonds forestier".

Lorsque le bois sur pied est vendu par appel d'offre ou par adjudication, le produit de la vente devrait être exempté de redevances, car on suppose que l'équivalent de ces redevances a été inclus dans le prix payé pour le bois sur pied.

Hagen (45) donne des indications utiles pour la vente du bois sur pied : "Au début, les ventes doivent être très limitées ... de façon à ce que les acheteurs intéressés ne risquent pas trop dans un projet dont ils ne connaissent pas les résultats. Il faudra préparer les ventes de bois d'oeuvre en traçant des marques sur le terrain, et en indiquant tous les détails au public. Une large publicité devra être faite autour de ces ventes, et les acheteurs potentiels seront invités à inspecter les produits à vendre. Les offres cachetées devront être reçues avant une date limite. Les premières ventes n'obtiendront peut-être que des résultats dérisoires, jusqu'à ce que les acheteurs acquièrent une certaine expérience et deviennent plus confiants - ce qui confirme l'intérêt de limiter les ventes initiales. L'acheteur ayant fait l'offre la plus élevée devra signer une caution, et le bois ne sortira pas de la zone de coupe tant que l'argent n'aura pas été versé par l'acheteur. Lorsque la vente est définitivement conclue, la caution est renvoyée à l'acheteur".

Comme l'indique Hagen, il importe d'entreprendre ce type d'opération sur une petite échelle, et de l'élargir progressivement lorsqu'elle s'avère un succès.

Le bois de sciage existant dans les coupes de bois de feu doit être traité séparément du bois de feu et du bois rond, soit en permettant l'abattage des arbres individuels sous réserve du versement d'une redevance, soit en vendant le bois sur pied.

#### 4.2.5 Protection

##### 4.2.5.1 Feux

###### 4.2.5.1.1 Introduction

Après le défrichement du terrain pour la culture, c'est le feu qui est probablement le plus grand risque menaçant la forêt naturelle, notamment dans les zones les plus humides de la région.

L'homme semble avoir utilisé le feu depuis au moins 200.000 ans (l'Homme de Pékin en Chine). On ne connaît pas la date de son introduction en Afrique, mais il est probable qu'après la découverte du feu, l'homme l'a rapidement utilisé



pour chasser, bien avant d'avoir commencé à cultiver les terres, comme l'indique l'exemple des arborigènes d'Australie avant que ce continent n'ait été colonisé par les blancs. En conséquence, presque toutes les formations végétales claires en Afrique sont dans un sens feu-climax, les végétaux s'adaptant sous diverses formes pour résister au feu, en développant par exemple une écorce épaisse, et en étant capables de produire des rejets après leur mise à feu.

Etant donné l'augmentation démographique et l'expansion des terres cultivées, les feux sont devenus plus fréquents et plus violents. La diminution de la couverture arborée due aux activités de l'homme augmente la densité de l'herbe et par conséquent le risque et l'intensité des feux.

Il est vrai, comme nous l'avons déjà indiqué, que la plupart des arbres et arbustes qui poussent dans les savanes africaines ont une certaine résistance au feu, mais ce dernier diminue certainement le taux de régénération de la forêt, en détruisant les jeunes plants et les rejets des taillis et en ralentissant le rythme de croissance des arbres ayant survécu. Aussi est-il important, en aménageant les forêts naturelles, d'atténuer le plus possible les conséquences nuisibles des incendies.

Les incendies sont provoqués en défrichant le sol pour la culture, en chassant, en cherchant à obtenir de nouvelles pousses d'herbe verte pour le pâturage, en recueillant le miel, en éteignant avec négligence les feux allumés pour cuire les aliments (notamment par les personnes récoltant les produits de la forêt), en cherchant à se venger des voisins ou du gouvernement, en rendant plus facile l'accès des chemins, et fréquemment aussi sans raison apparente - simplement pour le plaisir de voir brûler un feu. La cause fondamentale réside dans le fait que l'on accepte la notion du feu comme un phénomène naturel. Les feux de forêts ont toujours existé, alors pourquoi s'en inquiéter ?

A long terme, la méthode la plus efficace pour réduire le nombre de ces incendies consiste à transformer l'attitude des gens à leur égard. Les feux ne sont pas inévitables ; ils provoquent d'immenses dégâts ; et on peut empêcher leur apparition. Ceci exige un effort éducatif intensif et constant, par des moyens tels que : la publicité, les écoles, les media, notamment la radio, et les méthodes de vulgarisation. On ne peut s'attendre à obtenir des résultats à court terme, bien que le public semble de plus en plus conscient des dégâts provoqués par les incendies dans les zones les plus arides de la région ; ailleurs, la transformation du comportement peut prendre une génération. Toutefois, le moyen le plus sûr d'empêcher les incendies de forêt est de persuader les gens de ne pas les allumer. Ceci est notre plus grand espoir à long terme.

Pour diminuer les incendies de forêt, on peut également démontrer aux villageois qu'ils ont tout intérêt à empêcher leur apparition, et à les éteindre dès qu'ils sont allumés. Si, par exemple, les profits retirés des forêts naturelles étaient versés en grande partie à la population locale, sous la forme d'un revenu provenant de la vente des produits, comme ce serait le cas pour les forêts naturelles détenues par une communauté (voir paragraphe 4.3.3.2), les villageois seraient beaucoup plus motivés pour assurer la protection des forêts contre les feux. Ainsi, l'incendie réduit largement la production de gomme arabique, et ceux qui la recueillent ont donc intérêt à stopper immédiatement le feu. Cette même motivation se retrouve chez les éleveurs, qui ont besoin chaque année de récolter l'herbe sèche pour le pâturage en saison sèche. Dans ce cas, les villageois connaissent déjà les effets nuisibles du feu, et les campagnes pour la prévention des incendies recevront sans doute un accueil populaire enthousiaste.

Toutefois, dans les circonstances actuelles, on ne peut éviter l'incendie annuel de zones forestières. On peut cependant atténuer les dégâts en divisant la forêt en parcelles plus petites grâce à l'établissement de pare-feu, de façon à ce que si des feux accidentels sont allumés, il se limiteront à des zones relativement restreintes.

#### 4.2.5.1.2 Pare-feu

Pour assurer une protection contre le feu, il est nécessaire d'établir des pare-feu pour diminuer le risque de voir le feu pénétrer dans la forêt, et de diviser la superficie de la forêt en unités plus petites, de façon à ce que le feu, s'il pénètre dans une partie de la forêt, ne s'étende pas à la zone tout entière. Il faut souligner à cet égard que même le plus large pare-feu ne peut éliminer tout risque de voir le feu pénétrer dans une forêt. En effet, les vents violents peuvent emporter du matériel végétal en feu tels que les nids des oiseaux tisserands sur de longues distances. On connaît même des exemples de feux ayant traversé de larges fleuves.

On a utilisé en Afrique occidentale de nombreux types de pare-feu différents. L'un des pare-feu les plus fréquents consiste en une bande de terrain totalement défrichée, dont la largeur peut atteindre 30 m, et dans laquelle on a enlevé toute forme de végétation, en laissant un sol totalement nu. Ces pare-feu peuvent être établis manuellement, ou en utilisant des machines (bulldozers permettant de déraciner la végétation initiale et de nettoyer le sol ; charrues à disques pouvant assurer l'entretien annuel). On peut également se servir de ce type de pare-feu comme route d'accès. La construction et l'entretien de ces pare-feu, qui sont probablement efficaces, est onéreuse. De plus, ils ont l'inconvénient de faire disparaître de larges zones de végétation productive et peuvent, dans certains endroits, constituer un risque d'érosion.

On peut former un autre type de pare-feu en nettoyant des layons parallèles et en mettant le feu entre ces bandes. L'un de ces types de pare-feu est constitué de layons défrichés d'une largeur de 3 à 4 m, espacés de 50 à 70 m. Il ne semble pas réellement nécessaire d'enlever les arbres sur la zone entre les layons dénudés. En fait, leur conservation réduira la croissance des végétaux en raison de l'ombre qu'ils leur feront. La bande centrale devra faire l'objet d'une mise à feu précoce pendant la saison sèche, puis être brûlée à nouveau une ou deux fois par la suite, afin d'enlever les "ponts" d'herbe non brûlée grâce auxquels le feu pourrait pénétrer dans la forêt de l'extérieur. Ces opérations doivent être faites très minutieusement, et supervisées avec soin. Selon une source connue (113), une négligence dans la mise à feu des pare-feu a été la cause la plus importante de la pénétration du feu dans une forêt.

On a suggéré en conséquence la prise de mesures telles que la coupe ou l'élimination de l'herbe proche des layons nettoyés, avant que l'herbe poussant à l'intérieur de la forêt ne devienne sèche. On la laisse sécher au soleil pendant deux ou trois jours, puis on la brûle ; ou bien on coupe toute l'herbe dans le layon central et on applique le même traitement. On peut également employer une technique similaire, en utilisant une tondeuse ou une débroussailleuse pour couper l'herbe, que l'on laisse sécher, et on procède à sa mise à feu avant que l'herbe dans le reste de la forêt ne soit prête à brûler. Cette technique suppose que les pare-feu aient été dessouchés au préalable.

En dépit des difficultés qu'elle présente, cette technique impliquant le nettoyage de bandes parallèles et la mise à feu de la végétation entre ces layons devrait être poursuivie, car elle permet des économies considérables, notamment lorsque l'on ne dispose pas de matériel pour le défrichage et l'entretien des pare-feu.

L'une des autres méthodes préconisées pour entretenir les pare-feu consiste à encourager les cultivateurs locaux à cultiver ces bandes. Ceci a été essayé dans le cadre du projet FAO à Dinderesso, en Haute-Volta. Il est cependant difficile de persuader les cultivateurs de cultiver toute la superficie des pare-feu, dont certaines zones peuvent se situer sur des sols ne convenant pas à des cultures, d'éliminer totalement, après la récolte, les résidus qui sont inflammables et de cesser la culture au bout de quelques années, lorsque le sol est épuisé. Dans ces conditions, les obstacles, notamment à long terme, semblent être supérieurs aux avantages.

Il serait intéressant d'étudier plus à fond la possibilité d'établir des pare-feu de haies vives. Dans la région soudano-guinéenne, une plantation dense de Gmelina arborea, espacés de deux mètres environ, fera totalement disparaître l'herbe. Il faudra balayer les feuilles mortes et les brûler en tas au début de la saison sèche, ce qui permettra alors à ces plantations de former des pare-feu très efficaces. Dans



la même région, on peut également essayer d'établir des plantations d'anacardiés et de manguiers, qui ont l'avantage d'être à feuillage persistant. On pourrait établir également dans les zones plus arides des haies denses d'Euphorbia tirucalli. Il existe encore certainement d'autres espèces que l'on pourrait planter avec succès.

Il n'est pas nécessaire que la largeur de ces pare-feu soit supérieure à 20 m, dans la mesure où ce sont les arbres eux-mêmes qui empêcheront les matériaux inflammables de traverser les pare-feu en étant poussés par le vent. La mise de fonds initiale constitue le principal inconvénient. Toutefois, ce coût sera compensé en définitive par les revenus. Les autres inconvénients sont : la nécessité de produire un matériel végétal (plants) suffisant, et la variété des sols, car certains d'entre eux peuvent ne pas convenir aux espèces envisagées.

La création d'un système de pare-feu doit tirer un parti maximal des particularités topographiques de la zone, comme les fleuves, les pentes rocailleuses, et les "bowals". Dans ce dernier cas, on devra brûler au début de la saison sèche l'herbe qui, habituellement, sèche plus précocement sur des sols plus profonds.

#### 4.2.5.1.3 Mise à feu précoce

La mise à feu précoce constitue un autre moyen de diminuer les dégâts provoqués. On brûle ainsi l'herbe avant qu'elle ne soit complètement sèche, de façon à ce que les feux soient moins violents, et que les dégâts qu'ils provoquent dans la forêt soient relativement atténués.

#### 4.2.5.1.4 Comparaison entre la mise à feu précoce et la protection totale contre les feux

Lorsque l'on procède à une mise à feu réellement précoce, c'est-à-dire lorsque les végétaux sont juste assez secs pour brûler - sans plus - les arbres sont apparemment assez peu abîmés. Même les fines pousses semblent ne pas trop souffrir ; il est probable cependant que la mise à feu entraîne la destruction d'un grand nombre de très jeunes plants.

Une mise à feu précoce peut être également motivée par l'accumulation d'une grande quantité de végétaux secs sur le sol, qui intervient lorsqu'une zone a été protégée du feu pendant un certain nombre d'années consécutives. En effet, si le feu pénètre dans cette zone à ce moment-là - ce qui arrive fréquemment en dépit de toutes les précautions prises - l'incendie sera violent et provoquera davantage de dégâts que toute une série de mises à feu précoces annuelles, ou même de feux non contrôlés.

Toutefois, l'expérience acquise révèle que les mises à feu précoces entraînent une diminution considérable de la croissance végétale, par rapport au rythme de croissance enregistré dans des conditions de protection totale contre le feu.



Certaines expériences ont été faites au Nigeria depuis 1939, pour comparer les conséquences de la lutte contre le feu, et la mise à feu précoce ou tardive, sur la repousse après la coupe. Les premières expériences n'ont pas été reproduites et les résultats ont été affectés par le caractère hétérogène des peuplements initiaux. Toutefois, on a effectué en 1955 une expérience correctement reproduite par la suite qui a permis de dégager des résultats plus valables.

Selon l'une des premières expériences non reproduites, faite avec des Isobertia doka de 22 ans, on a pu obtenir une production annuelle moyenne de 1,33 m<sup>3</sup>/ha dans des parcelles protégées du feu, tandis que les parcelles affectées par une mise à feu - précoce ou tardive - n'ont fourni que 0,53 m<sup>3</sup>/ha (59). Le Tableau 3 indique les résultats d'une expérience menée dans un peuplement d'Anogeissus et Combretum micranthum (79). On ne peut cependant se fier aux volumes indiqués par cette étude.

Le Tableau 4 expose les résultats donnés par des expériences reproduites dans des parcelles peuplées d'Isobertia doka (62). La différence de surface terrière a été conservée ; cette dernière s'est avérée deux fois et demie plus importante pour les parcelles protégées contre le feu que pour celles qui ont eu une mise à feu précoce, onze ans après la coupe du taillis (55).

En dernier lieu, certaines expériences ont été menées dans le Parc National de Kainji, dans le but essentiel d'étudier les effets du feu sur le pâturage disponible pour les animaux sauvages (2). Ces résultats sont indiqués dans le Tableau 5.

Une nette tendance se dégage de l'ensemble de ces expériences. La mise à feu tardive détruit un grand nombre de rejets et de jeunes plants, et provoque des dégâts considérables dans les formations boisées. La mise à feu précoce est moins destructrice, mais réduit considérablement la productivité (de 50 à 60 %) par rapport au terrain totalement protégé du feu. Il faut donc chercher à assurer une protection complète contre l'incendie partout où cela s'avère possible, et ne recourir à la mise à feu précoce qu'en dernier ressort.

#### 4.2.5.1.5 Techniques de mise à feu précoce

La mise à feu précoce doit se limiter aux zones humides, dominées par les plantes graminées pérennes. On ne devrait pas l'utiliser dans les régions caractérisées par une pluviométrie annuelle inférieure à 600 mm et qui devraient toujours bénéficier d'une protection totale contre le feu.

L'objectif des techniques de mise à feu précoce n'est pas d'éliminer complètement le couvert herbacé, mais de diminuer sa densité et de l'éparpiller en petites taches qui s'opposeront au passage du feu sur de vastes zones. Même si, en définitive, ces touffes sont brûlées, les dégâts ne seront pas considérables.

Il faut souligner que la mise à feu précoce est une opération exigeant de l'habileté ainsi qu'une supervision minutieuse. Il ne suffit pas de fixer la date à laquelle la mise à feu sera effectuée. En effet, le jour fixé, si l'année est humide, l'herbe peut être trop verte pour brûler efficacement, alors que dans le cas d'une année sèche, le feu peut devenir trop intense et provoquer les mêmes conséquences qu'une mise à feu tardive. Ces précautions valent également pour les types de sol différents co-existant dans une même forêt : les plantes graminées végétant sur des sols peu profonds sèchent bien avant celles que l'on trouve sur les sols plus profonds, et leur mise à feu devra donc se faire à une date différente.

Il est utile, dans ce contexte, d'envoyer sur le terrain des hommes ayant sur eux des allumettes ou d'autres moyens leur permettant d'allumer des feux tout au début de la saison sèche, c'est-à-dire dès que les plantes commencent à se faner. Ils devront aller sur les routes, les limites des parcelles, etc. pour essayer d'allumer des feux. Au début, les essais seront sans doute infructueux, mais il faudra les répéter à trois jours ou à une semaine d'intervalle, jusqu'à ce que l'on ait réussi une mise à feu précoce. Comme nous l'avons déjà souligné, cette mise à feu variera probablement en fonction du type de croissance de l'herbe dans les différentes parties de la forêt.

Avec un peu d'expérience, on devrait finir par pouvoir reconnaître le stade précis auquel il convient de brûler les différents types de végétation. Toutefois, ces opérations exigent une inspection et une surveillance de la forêt constante, presque quotidienne, et devront être assumées par quelqu'un qui réside sur le terrain en permanence.

Dans certains cas, notamment lorsque l'herbe a dépassé le stade de sécheresse optimal, il peut être préférable de faire la mise à feu précoce contre le vent. Seule, l'expérience permet d'apprendre réellement l'utilisation de ces techniques.

#### 4.2.5.1.6 Diminution des risques d'incendie grâce au pâturage contrôlé

Le pâturage du bétail peut réduire considérablement la quantité de hautes herbes dans une forêt, et par conséquent diminuer les risques d'incendie. En revanche, le pâturage excessif, et notamment le tassement du sol dû au piétinement des animaux, constitue en lui-même une menace pour la forêt. En outre, sur certains types de sol, le surpâturage peut provoquer une certaine érosion.

La réponse théorique évidente à ces problèmes serait de limiter le nombre des animaux broutant dans une forêt, en rapport avec la capacité de charge de la surface concernée. Toutefois, selon l'expérience acquise dans de nombreux pays africains, il semble extrêmement difficile d'obliger les

Tableau 3

Effets de différents traitements contre le feu sur la  
croissance du taillis dans la forêt à Anogeissus  
- Combretum de Bimassa, Nigéria, après 22 ans (Onochie, 1964) -

Tiges/ha	Protection totale	Mise à feu précoce tous les 4 ans et protection totale entre temps	Mise à feu précoce et protection totale alternativement chaque année	Mise à feu précoce chaque année	Mise à feu tardive
Tiges/ha	6664	4762	3627	3639	1038
Tiges/ha ayant plus de 50 cm de tour	119	85	49	42	17

Tableau 4

Recru après la coupe du taillis dans la forêt à  
Isoberlinia doka de Afaka (Nigéria), après cinq ans (Kemp, 1963)

Mise à feu précoce	Protection totale		
	Sol non sarclé	Sol sarclé en octobre une fois après la coupe	Sol sarclé en octobre et ensuite en juin et en septembre chaque année
Tiges/ha ayant plus de 5 cm de tour	452	1391	2323
			2414
Superficie terrière m <sup>2</sup> /ha	0.42	1.24	1.97
		1.97	
Hauteur m	0.73	1.25	1.43
		1.43	

Tableau 5

Effet du feu et du pâturage dans le Parc National de Kaimji,  
Nigéria (Apolayan et Ajayi, 1979)

Parcelles coupées en 1973

Traitement	Mise à feu précoce chaque année avec pâturage	Mise à feu précoce chaque année sans pâturage	Mise à feu tardive avec pâturage	Mise à feu tardive sans pâturage	Pas de feu avec pâturage	Pas de feu sans pâturage
<u>Résultats</u>						
a) <u>Végétation à Terminalia macroptera</u>						
Nombre de semis et de jeunes plants 1973, do 1976	123 288	21 34	97 14	79 16	25 49	51 119
Pourcentage moyen du couvert, 1973 do 1976	2 13	29 40	16 15	8 3	13 15	20 27
b) <u>Végétation forestière</u>						
Nombre de semis et de jeunes plants 1973, do 1976	59 103	67 98	72 21	52 15	64 89	65 91
Pourcentage moyen du couvert, 1973 do 1976	80 80	61 60	75 75	70 72	73 73	89 88
c) <u>Végétation à Burkea - Detarium</u>						
Nombre de semis et de jeunes plants 1973, do 1976	146 293	109 182	132 51	127 39	139 243	114 267
Pourcentage moyen du couvert, 1973 do 1976	18 21	13 20	9 8	11 11	14 18	3 8



paysans à limiter les troupeaux qu'ils font brouter en forêt. Si l'on accorde à un éleveur la permission de faire brouter son troupeau dans une forêt, il mènera au pâturage le maximum de bêtes possible. En outre, il sera tenté de brûler les plantes vivaces pour obtenir de jeunes pousses, ce qui augmentera en fait le risque d'incendie. En conséquence, on devra surveiller très attentivement toute tentative faite pour utiliser le pâturage du bétail en vue de diminuer les risques d'incendie.

Pour régler la quantité de plantes vivaces, le pâturage devra commencer tout au début de la saison sèche ; en effet, lorsque les herbes sont hautes et ligneuses, elles n'ont plus de saveur pour les animaux, qui ne les brouteront pas. Ce type de pâturage devra donc se faire essentiellement en saison humide, à une époque où il existe par conséquent bien d'autres sources d'approvisionnement pour le bétail. Ce genre de pâturage présente donc peu d'attraits pour l'éleveur.

Le pâturage en forêt ne doit en aucun cas être permis durant les deux ou trois premières années qui suivent la coupe de la forêt.

#### 4.2.5.1.7 Lutte contre le feu

Lorsque l'on établit des plantations industrielles sur une grande échelle, il est nécessaire, pour protéger les fonds investis, de créer un système de détection des incendies et d'organiser la lutte contre le feu. Ces systèmes consistent à construire des postes de garde, à établir un réseau de communication par radio, à désigner des équipes de lutte contre le feu, et à organiser le transport de ces équipes de réserve sur les lieux de l'incendie, ainsi que celui de leur matériel (battes à feu, extincteurs à porter sur le dos) destiné à éteindre le feu. L'organisation d'un tel système est onéreuse (généralement 10 % du coût total de la plantation), et se justifie rarement lorsqu'il est destiné uniquement à la protection de la forêt naturelle. Toutefois, les zones de forêt naturelle qui peuvent exister dans une forêt contenant des plantations industrielles devront également être couvertes par le système de détection et de lutte contre l'incendie. Ceci n'entraîne pratiquement pas de charges complémentaires.

Les patrouilles de surveillance et les gardiens ont parfois réussi dans certains pays à diminuer l'étendue des feux de forêt. Ils sillonnent la forêt pendant la saison dangereuse, et prennent des mesures immédiates, lorsqu'un incendie se déclare, pour l'éteindre le plus rapidement possible, en faisant appel à toute l'aide qu'ils peuvent obtenir de la part des cultivateurs et autres villageois. (Les ouvriers forestiers doivent toujours se tenir prêts à lutter contre le feu en cas d'incendie, et ce, toutes affaires cessantes.)

Dans certains pays, la législation permet à un garde forestier ou à un fonctionnaire des services forestiers d'obliger tous les habitants d'une zone dans laquelle un incendie se déclare à contribuer à l'extinction de ce dernier. Cependant, il est impossible de mettre en vigueur ce type de législation, tout comme on ne peut faire respecter dans la pratique les lois interdisant d'allumer des feux de forêt. S'ils le souhaitent, les cultivateurs locaux peuvent certainement éteindre les incendies menaçant par exemple leur village, mais ils ne se lanceront probablement pas dans cette tâche ardue et difficile à moins de sentir que leurs propres intérêts - plutôt que ceux du gouvernement - sont menacés.

A moins d'être particulièrement violents, les feux de brousse peuvent s'éteindre assez facilement, surtout lorsqu'ils sont rapidement localisés. Certains feux de brousse peuvent être aisément éteints à l'aide de batte-feu, qui sont souvent de simples branches feuillues. Les pare-feu, même s'ils sont étroits, peuvent servir utilement de tranchées pour limiter l'incendie.

Seuls, ceux qui possèdent une expérience et une habileté suffisantes pourront employer les techniques de contre-feu.

#### 4.2.5.2 Pâturage

Le surpâturage et le broutage (notamment des chèvres) posent un grave problème dans les parties les plus arides de la région et sont en grande partie responsables du périmètre dénudé et érodé entourant de nombreuses villes et villages.

Il est essentiel de protéger contre les animaux domestiques - et ce, généralement par des clôtures - le processus de régénération naturelle dans les zones faisant l'objet d'un pâturage intense. On estime que les villageois peuvent souvent protéger leurs propres cultures contre le pâturage sans avoir à les clôturer, mais en s'assurant simplement que les troupeaux de leurs voisins paissent loin des zones à protéger. Toutefois, il leur semble souvent nécessaire d'entourer leurs champs de clôtures épineuses. La coopération entre les services forestiers et les villageois doit être étroite pour pouvoir obtenir de ces derniers qu'ils utilisent les mêmes techniques pour protéger les parcelles de forêt ; or cette coopération, que l'on espère voir s'établir dans un proche avenir, existe malheureusement assez peu à l'heure actuelle.

Il existe deux formes de clôture. La première consiste à ériger une clôture (Zeriba) en amassant des épineux ; cette méthode est peu onéreuse mais la clôture ainsi faite ne dure qu'une année ou deux au maximum. La seconde méthode, plus onéreuse, implique l'utilisation de fil de fer barbelé et de poteaux, et son coût augmente au fur et à mesure que diminue la forêt. On peut également clôturer à l'aide de haies vives, mais ces dernières sont également assez chères et difficiles à former et à entretenir si l'on veut assurer une protection suffisante.

Quelle que soit la forme choisie, la clôture devra faire l'objet d'une surveillance régulière pour détecter les failles éventuelles, qui sont souvent faites exprès, ou la présence d'animaux à l'intérieur de la zone protégée. A cet effet, on devra recruter un gardien à plein temps, qu'il faudra également superviser régulièrement pour s'assurer qu'il s'acquitte consciencieusement de sa tâche.

On peut enlever la clôture pour la ré-utiliser dans une autre zone lorsque les jeunes arbres atteignent une hauteur supérieure au niveau de pâturage. Le bétail broutant les arbres âgés de deux ou trois ans ne peut les endommager gravement, et peut parfois même leur être bénéfique, en diminuant la quantité de plantes herbacées et en réduisant par conséquent le risque d'incendie. Toutefois, le surpâturage peut finir par tasser certains types de sols en raison du piétinement des animaux, ce qui diminue leur perméabilité et augmente le risque d'érosion.

Lorsque l'on a permis le pâturage, il devient très difficile de contrôler le nombre de têtes de bétail venant brouter dans une zone donnée. En Europe, au Moyen-Age, on pratiquait fréquemment le pâturage limité, impliquant que le nombre de têtes de bétail autorisé à brouter dans des terres communales était strictement limité ; toutefois, cette méthode est pratiquement inconnue en Afrique. Le contrôle du nombre d'animaux implique de nombreux aspects socio-économiques. Il serait souhaitable que les experts dans le domaine de l'aménagement des terres de pacage apportent enfin une solution à ce problème.

#### 4.2.5.3 Protection contre les coupes illicites et le défrichement des terres pour la culture

Cette protection ne peut être assurée que par la présence de gardes sillonnant la forêt à intervalles réguliers. Cependant, dans les zones fréquemment affectées par des abatages illicites, il serait intéressant de rechercher la raison de ces "coupes sauvages". Elles sont peut-être dues au fait que la population locale ne dispose pas de bois de feu et de bois de construction en quantité suffisante. Dans ce cas, il est possible de diminuer la fréquence des coupes illicites en fournissant à la population le bois qui lui est nécessaire.

Le défrichement du sol en vue de sa culture constitue l'une des causes essentielles de la destruction de la forêt dans la région. Là encore, il faudra peut-être trouver d'autres zones à cultiver, bien que cette recherche soit compliquée par les pratiques traditionnelles liées à la "propriété" foncière et à l'utilisation des terres. A long terme, la solution sera apportée par l'exploitation intensive de la terre par le biais de techniques agricoles améliorées (incluant éventuellement des méthodes d'agro-foresterie), permettant d'augmenter la productivité de zones plus petites. Toutefois, nous laissons aux agriculteurs le soin d'étudier cette question.



#### 4.2.6 Problèmes techniques spécifiques posés par certaines espèces et formations végétales

##### 4.2.6.1 Acacia nilotica (Gonakier)

Ce paragraphe se réfère à la sous-espèce nilotica et à la sous-espèce tomentosa, qui caractérisent toutes deux les peuplements végétant sur les zones inondées de façon saisonnière. La troisième sous-espèce astringens (= var. adansonii) pousse essentiellement sur les sols élevés, bien qu'on la rencontre également sur les bords de dépressions inondées. Ce sujet ne sera pas approfondi ici.

Les forêts d'Acacia nilotica s'étendent sur une surface importante en Mauritanie, et au Sénégal, le long du fleuve Sénégal, bien que leur superficie soit diminuée par la construction des barrages de Diama et de Manantali, et par les bouleversements qui affecteront le régime des eaux. Certaines zones actuellement peuplées d'A. nilotica seront probablement transformées prochainement en terres de cultures irriguées.

La croissance et la production de ces forêts varient considérablement en fonction de la durée des inondations (la durée optimale étant de deux mois environ), et du type de sol (la croissance étant bien meilleure sur des sédiments que sur de la terre argileuse). La production peut être élevée dans les zones fertiles.

Dans la République du Soudan, les forêts d'Acacia nilotica peuplant le Nil Blanc et le Nil Bleu ont été aménagées depuis près de 50 ans pour la production de bois de sciage (essentiellement pour les traverses de chemins de fer) sur les zones les plus fertiles, et pour la production de bois de feu dans les régions plus pauvres. Le système d'aménagement adopté est la coupe claire. L'Acacia nilotica ne forme des taillis que lorsque les arbres sont assez petits (moins de 15 cm de diamètre), et la régénération naturelle s'obtient surtout par semis. Il faut la compléter par la plantation artificielle notamment sur les périmètres les plus élevés, qui n'ont pas été inondés longtemps. La méthode utilisée consiste à enfoncer les semences dans des trous peu profonds creusés avec une binette, espacés de deux mètres en deux mètres environ, chaque trou contenant six graines. Ces travaux sont faits au moment où le sol commence à sécher après l'inondation. L'enveloppe de la semence est très résistante ; il faut donc traiter la graine avec de l'acide sulfurique concentré pendant une heure avant de la semer. En fonction du type d'inondation, il peut y avoir une forte concurrence de la part des graminées, qui doivent être éliminées pour favoriser la croissance des plants.

Les forêts les plus pauvres, aménagées pour la production de bois de feu et de bois rond pour construction avec une révolution de vingt ans, produisent une moyenne de 1,5 t de bois par hectare et par an (données provenant de réf. 64). Cette production se base sur la superficie globale de la forêt,



y compris les zones dénudées ou faiblement peuplées. Dans les régions plus fertiles, le diamètre des arbres destinés à fournir des grumes de sciage était d'environ 35 cm à 23 ans, et devrait atteindre 40 cm à 30 ans (55) (voir également réf. 35, 43).

#### 4.2.6.2 Gommier (*Acacia senegal*)

Les gommiers (*Acacia senegal*) constituent une espèce importante des zones sahélo-saharienne et sahélienne en Mauritanie, au Sénégal, au Mali, au Niger et au Tchad. Tous ces pays exportent de la gomme arabique ; toutefois, le volume de ces exportations a diminué depuis les années de sécheresse.

Outre sa production de gomme, cet arbre présente d'autres aspects importants. Il pousse dans des conditions désertiques que peu d'espèces sont capables de supporter, il restaure la fertilité du sol, et lorsque sa production de gomme a cessé, on peut l'utiliser comme bois de feu.

On a proposé, ou établi, un certain nombre de projets relatifs à l'*Acacia senegal* dans les pays du Sahel. La plupart de ces projets portaient sur la régénération artificielle de l'espèce par semis ou plantations. On peut également citer, à ce sujet, des études faites antérieurement par des fonctionnaires français (1, 30, 31, 39, 40, 71, 86, 91).

La République du Soudan est le plus grand producteur de gomme arabique. Il a été jugé utile d'indiquer ci-dessous les conditions d'exploitation des gomméraires. La meilleure description disponible et récente de ces techniques a été faite par Obeid et Seif el Din (77).

Au Soudan, la gomme provient la plupart du temps de "jardins" appartenant à des particuliers, situés autour des villages. A proximité du centre du village, et notamment à 2 ou 3 km des puits, la pression exercée par le pacage est trop intense pour que les arbres puissent survivre. En revanche, on peut rencontrer à une certaine distance du centre des zones peuplées de gommiers "sauvages", que le village détient en commun. Le Chef du village est responsable de la répartition des droits d'inciser les arbres chaque saison. Ces arbres "sauvages" dégénèrent peu à peu et sont finalement détruits par le feu.

Les jardins occupent une zone intermédiaire, dans laquelle les gommiers forment une partie du cycle de culture. Le propriétaire du jardin de gommiers est le descendant de celui qui a défriché la terre à l'origine pour y établir des cultures (sorgho, mil, sésame). Une fois la terre défrichée pour être cultivée, le propriétaire inspecte souvent la parcelle. Si la quantité de semis naturels de gommiers lui convient, il abat alors les arbres de façon à ce que les souches dépérissent. Si la quantité de semis est insuffisante, il coupe les gommiers adultes près du niveau du sol pour obtenir des rejets de taillis. De temps à autre, certains arbres adultes sont conservés pour fournir des semences.

La durée de l'exploitation est variable. Elle porte généralement sur 4 ou 5 ans. A ce moment-là, les taux de production commencent à décliner en raison de l'épuisement du sol, et de l'infestation des racines par le parasite Striga hermonthica, et on laisse les arbres grandir. Les jeunes plants existant dans le champ pendant la durée de l'exploitation sont parfois rabattus, mais ils survivent la plupart du temps.

Au bout de 6 à 8 ans, les gommiers sont assez hauts pour être incisés. La gomme sera encore exploitée pendant environ 15 ans, puis les arbres sont à nouveau coupés, pour la culture.

Le système que nous venons de décrire est peut-être légèrement idéalisé ; malheureusement il se réduit dans la mesure où la terre devient de plus en plus rare. Les périodes de cultures prolongées diminueront, et finiront par supprimer la régénération du gommier.

Il faut noter que, dans ce système, la période de culture est un élément essentiel du cycle. Pendant cette période en effet les jeunes arbres sont protégés du feu et, dans une certaine mesure, du pâturage. De plus, la culture freine considérablement la concurrence. Sans cette période de culture, les arbres dégèneraient et l'herbe deviendrait plus dense, facilitant ainsi la pénétration des feux, qui détruiraient les arbres plus âgés.

Certains essais ont également eu lieu au Soudan pour tenter de compléter la régénération naturelle des gommiers par semis ou plantations. La meilleure technique, pour les semis, est d'enfoncer les graines dans un trou fait à la pioche, au mois de mai. Il faut éliminer les mauvaises herbes pour permettre aux semis de survivre dans de bonnes conditions. On obtient de meilleurs résultats en élevant de jeunes plants dans des sacs de polyéthylène ou dans des boules de terreau ; cependant, cette méthode est évidemment beaucoup plus onéreuse.

Du point de vue social, il faut noter qu'au Soudan, l'essentiel de la production de gomme provient de jardins appartenant à des particuliers. Le propriétaire a donc intérêt à obtenir une bonne régénération de ses arbres, et prend certainement les mesures appropriées pour assurer ce processus.

La commercialisation se fait par le biais de ventes aux enchères réglées par le gouvernement, de façon à permettre à la fois au vendeur et à l'acheteur d'être satisfaits de leur transaction, qui est par ailleurs très ouverte. Toutefois, le gouvernement n'achète pas lui-même la gomme et ne la commercialise pas.

Les gommiers sont très sensibles au feu, qui non seulement les abîme, mais diminue aussi beaucoup leur production de gomme s'ils survivent. Dans certaines parties du Soudan occidental, les autorités locales avaient l'habitude de faire défricher des pare-feu pour protéger les gommierais.

Les ponctions excessives de gomme semblent responsables de la destruction de gommiers dans certaines régions des pays du Sahel ; toutefois, ceci ne pose pas un réel problème au Soudan car les gommiers appartenant à des particuliers, ces derniers n'ont pas intérêt à détruire ainsi leur propre capital. On peut chercher à faire des ponctions plus importantes avant l'abattage final des arbres pour libérer le terrain pour la culture.

#### 4.2.6.3 Bambous

Le bambou indigène, ou Oxytenanthera abyssinica, forme des peuplements généralement assez limités, dans les forêts de la zone soudanaise. Au niveau local, il joue un rôle très important dans la construction, la fabrication de meubles bon marché, de cannes à pêche, et le tissage de nattes ("crinting").

Le bambou Oxytenanthera, comme bien d'autres, croît et fleurit en touffes à de longs intervalles, puis meurt pour se régénérer lui-même à partir de ses semis. Pendant cette dernière phase, il risque fréquemment d'être détruit par le feu, mais sa résistance augmente considérablement lorsque les tiges sont suffisamment développées.

Les touffes de bambous ne doivent pas faire l'objet d'une coupe rase, qui les affaiblirait considérablement, tandis que les nouvelles pousses seraient chétives. En fait, la coupe de toutes les tiges effectuée sur le Dendrocalamus strictus, qui est un bambou indien similaire, a presque détruit toutes les touffes (114). Ces dernières n'ont repoussé qu'au bout de quatre ans, et leurs rejets étaient d'une taille inférieure à la normale.

Il faudrait étudier plus à fond le nombre exact de tiges à enlever à chaque coupe, ainsi que les intervalles auxquels ces coupes doivent être effectuées. Selon les résultats obtenus sur les bambous indiens, il semble cependant qu'en enlevant la moitié des vieilles tiges, en laissant une bonne répartition des tiges restant à l'intérieur de la touffe, et en évitant de couper les tiges ayant moins d'un an, on peut assurer ainsi une croissance satisfaisante. Cette méthode permet de couper chaque touffe tous les deux ans environ.

#### 4.2.6.4 Borassus aethiopum et Hyphaene thebaica (Rônier et palmier Doum)

Le Borassus a une grande importance dans certaines parties de la région. Au Niger, par exemple, la plupart des chevrons utilisés dans la charpente des habitations proviennent de troncs fendus de Borassus, dont on importe une grande partie du Nigeria. En outre, les fruits et les jeunes pousses provenant des graines nouvellement germées sont comestibles. On peut aussi inciser le tronc du Borassus pour obtenir du vin de palme, et ses feuilles fournissent des fibres utilisées dans la fabrication des nattes, des paniers et des sacs. La plus grande partie des poissons séchés produits dans la région de Mopti, sur la boucle du Niger au Mali, est transportée dans des sacs tissés avec les fibres des feuilles du Borassus.



La croissance du palmier Borassus est assez lente. Ce n'est qu'au bout de 6 à 8 ans que son tronc commence à s'élever au-dessus du sol. Cette période peut être encore plus longue lorsque les feuilles sont coupées pour leur fibre ou abîmées par le feu, ou si l'arbre lui-même souffre de la concurrence d'autres végétaux. Le tronc se développe ensuite en prenant la forme d'une colonne, et se couvre de la partie inférieure des feuilles tombées. A l'âge de 20 à 30 ans, le tronc s'enfle de façon caractéristique, et les parties inférieures des feuilles tombent. Un arbre de 30 ans mesure environ 7 m de haut, puis 12 m à 40 ans, et environ 16 à 20 m à 80 ans. Seuls les arbres adultes, c'est-à-dire de 80 ans environ, peuvent être utilisés pour le bois d'oeuvre, qui ne peut être pris que dans la partie du tronc au-dessous de l'enflure (44).

Le Borassus pousse en peuplements clairsemés dans un certain nombre de formations végétales. Toutefois, les alluvions fluviales forment le sol le plus favorable à son développement. L'une des zones les plus peuplées de Borassus se situe dans le Dallol Maouri au Niger. Selon l'inventaire qui y a été fait, en 1971-72, elle contient 856.000 troncs sur 27.000 ha, soit une densité de 72 troncs par hectare (16). Les mesures de protection prises depuis 1978 limitent la coupe au bois gisant et aux arbres morts. L'aménagement de cette forêt a commencé en 1982, avec l'aide de deux projets : le Projet d'Aménagement et de Reconstitution de la Rôneraie du Dallol Maouri, financé par le F.A.C., de 1978 à 1980 ; et le Projet d'Aménagement des Rôneraies du Dallol Maouri, qui repose sur l'assistance technique accordée par la Suisse (D.D.A.). Ces travaux incluent également le semis artificiel des fruits de Borassus sur 1.934 ha entre 1978 et 1980 (cette surface devait être portée à 2.700 ha en 1982), et l'installation de clôtures de protection contre le pâturage des animaux.

L'exploitation du Borassus peut se combiner avec l'agriculture. En fait, l'élimination de l'herbe et d'autres végétaux concurrents impliquée par la culture de la terre contribue à la croissance du palmier.

Certains forestiers ont déploré le fait que la coupe des feuilles près du niveau du sol en vue d'en exploiter la fibre allonge le délai exigé par la croissance du tronc, en diminuant ainsi la production de bois d'oeuvre. Ceci est parfaitement exact. Toutefois, on peut également considérer que la production de fibres constitue un objectif tout à fait légitime justifiant les peuplements de Borassus. Leur exploitation, qu'elle soit pour la fibre, pour le bois d'oeuvre, ou pour une combinaison de ces deux produits, est une question de priorité au niveau local. Il est nécessaire d'effectuer des recherches pour savoir quel est le nombre optimal de feuilles à enlever à chaque coupe, pour maintenir la production de fibres à un taux constant, si ce dernier objectif est celui de l'aménagement de la rôneraie concernée.



Le palmier Doum, ou Hyphaene thebaica, peuple de façon caractéristique les zones plus arides que celles dans lesquelles pousse le Borassus. On le rencontre fréquemment le long des cours d'eau saisonniers, dans les régions semi-désertiques. Comme le Borassus, il produit un fruit comestible, ses feuilles fournissent de la fibre, et son tronc constitue du bois d'oeuvre. Toutefois, sa production est de qualité inférieure à celle du Borassus, car le bois est moins durable. La République du Soudan exportait le noyau dur du fruit, qui fournissait une sorte d'ivoire végétal pour la fabrication de boutons. L'utilisation accrue de la matière plastique a cependant porté un coup très dur à cette production.

Il existe peu de données fiables concernant le rythme de la croissance du palmier Doum. On estime en général que cette croissance se fait plus lentement encore que celle du Borassus et qu'il faut environ 15 ans pour que le tronc s'élève au-dessus du sol. Des essais ont été effectués dans la République du Soudan pour établir une ou deux petites plantations en semant les graines. Ces essais ont été affectés notamment par la destruction des semences par les termites.

#### 4.2.6.5 Types de forêts naturelles associées à l'agriculture (88, 89)

Lorsqu'ils défrichent la forêt pour en faire des terres de culture, les cultivateurs ont l'habitude de conserver certains arbres sur pied, pour la production de fruits ou de fourrage provenant de leurs gousses. C'est ainsi qu'après le cycle de culture, un certain type modifié de forêt naturelle demeure dans ces zones.

L'arbre conservé le plus fréquemment est l'Acacia albida. Il produit des gousses ayant une grande valeur fourragère, et il contribue considérablement à maintenir un sol fertile grâce à ses feuilles mortes (équivalent à 100 kg d'azote par hectare et par an). En outre, il a l'avantage de développer ses feuilles pendant la saison sèche, et par conséquent de ne pas ombrager les cultures qui poussent durant la saison des pluies (voir 28, 40, 41, 70).

L'importance de l'Acacia albida est reconnue depuis longtemps. Autrefois, sa coupe ou sa détérioration était punie de façon sévère par les dirigeants indigènes. Les cultivateurs locaux apprécient sa valeur en connaissance de cause. Toutefois, dans certaines zones, ses peuplements sont assez clairsemés, et il est souhaitable d'augmenter le volume sur pied dans les terres cultivées.

Au Sénégal, pendant les années 1960, la zone essentielle pour la production d'arachides était divisée en parcelles de 500 ha, chacune étant placée sous la responsabilité d'un surveillant, qui était chargé de marquer les pousses naturelles de l'Acacia, de les dégager des plantes concurrentes, de les tailler, et de les indiquer aux cultivateurs locaux lorsqu'ils cultivaient la terre. Ces travaux sont revenus à environ 800 CFA par hectare, et ont produit paraît-il des résultats spectaculaires sur les 10.000 ha ainsi traités.

D'autres projets destinés à augmenter le nombre d'Acacia albida ont été entrepris au Niger. L'USAID a financé les premiers travaux (1974-78) qui doivent se poursuivre, entre 1981 et 1985, grâce au Projet Acacia albida, financé par le F.A.C. Le premier projet consistait à planter des jeunes plants élevés en pépinières tous les 10 m, ou sur des bandes de 10 m espacées de 20 m chacune. Ces plantations ont eu lieu sur 3.000 ha, sans produire cependant de très bons résultats, probablement parce que, selon la coutume locale, chaque personne plantant un arbre a le droit de réclamer la propriété de la terre sur laquelle il a été planté : ces travaux de plantations ont donc suscité au niveau local des soupçons considérables. Les résultats se dégageant du second projet ne sont pas encore disponibles.

Parmi les autres espèces conservées dans les champs par les cultivateurs, la plus importante est sans doute la Vitellaria paradoxa, qui produit le beurre de Karité. Son intérêt est extrême au plan local, et il fait en outre l'objet d'un commerce international, car on exporte à la fois les noix et le "beurre" qui en est extrait. Le Parkia biglobosa est également important, car la pâte entourant les graines constitue une nourriture locale très connue. Les cultivateurs conservent également dans leurs champs le baobab (Adansonia digitata) - en fait, il leur serait difficile de l'enlever, même s'ils le souhaitaient -, les tamariniers (tamarindus indica), et, dans une moindre mesure, les espèces secondaires : Cordyla pinnata, Sclerocarya birraea, Lannea.

Ces espèces exigent peu de travaux spécifiques, et il suffit de continuer à leur assurer la protection que les cultivateurs leur accordaient traditionnellement. Elles ne semblent pas menacées dans l'immédiat, sauf dans les zones où la demande de bois de feu est si forte que ces espèces mêmes sont abattues. A l'heure actuelle, des milliers de kilomètres carrés sont couverts de peuplements de Butyrospermum ou Parkia.

#### 4.2.6.6 Mangroves (Palétuviers)

Ces arbres poussent le long de la mer, dans de l'eau salée ou saumâtre. Ces zones sont nombreuses au Sénégal et en Gambie. L'espèce poussant sur les zones caractérisées par une marée quotidienne est le Rhizophora racemosa, tandis que l'Avicennia africana se rencontre sur les sols inondés uniquement de façon saisonnière.

Le Rhizophora, qui est l'espèce la plus importante, produit un bois de feu de bonne qualité ainsi que du charbon de bois, et du bois d'oeuvre solide utilisé dans les travaux de construction et pour les traverses de chemin de fer. L'Avicennia produit également du bois de feu et du charbon de bois.

La population du Delta Saloum, au Sénégal, a organisé spontanément l'aménagement des forêts de palétuviers, en établissant des règlements précis pour en régler l'exploitation et en assurer la protection. En Gambie, la récolte du bois de palétuvier est assurée par des Sénégalais, qui utilisent pour cela des bateaux.

On estime que la forêt de palétuviers recouvre, en Gambie, 28.400 ha peuplés de Rhizophora, et 37.200 ha contenant des Avicennia (17). Dans cette zone cependant, la construction d'une barrière de salinité sur le fleuve Gambie affectera 8.700 ha. On estime que cette région contient plus d'un million de m<sup>3</sup> de bois d'oeuvre utilisable, dont 600.000 m<sup>3</sup> de grumes de sciage. A cet égard, une étude sur la possibilité de récolter ce bois de palétuvier, financée par l'USAID, a été mise au point.

Dans la région de Casamance, au Sénégal, la production des forêts de palétuviers atteint 50 stères/ha (soit 20 t) de bois sec ayant un diamètre supérieur à 4 cm.

On a mis au point, dans le passé, un certain nombre de systèmes de sylviculture relatifs aux forêts de palétuviers dans les pays non africains, dont notamment le système basé sur la sélection (114). A l'heure actuelle, on pratique en général la coupe claire, la régénération naturelle étant complétée en plantant au bâton les semis germés (la semence germe sur l'arbre) (76).

La valeur des ressources des forêts de palétuviers est évidente, surtout en cas de pénurie de bois provenant d'autres sources. De plus, ces forêts ont l'avantage de ne pas être menacées par les cultivateurs locaux à la recherche de terres de culture, bien que l'on ait envisagé l'extension des terres cultivables sur une grande échelle, comme en Gambie par exemple, pour la culture du riz. La difficulté de récolter le bois dans ces forêts est en fait leur inconvénient majeur, car elles sont inondées par la mer pendant une partie de la journée, et leur sol, lorsqu'il affleure, a la consistance d'une boue épaisse.

#### 4.3 Aspects économiques, sociaux et administratifs

##### 4.3.1 Aspects économiques

##### 4.3.1.1 Coûts de la gestion des ressources forestières naturelles

MM. Morel et Pajor (72) estiment qu'au Mali, l'aménagement de 600 ha de forêt naturelle divisés en 6 parcelles carrées de 100 ha chacune (1 km<sup>2</sup>), implique un investissement de capitaux s'élevant à 46.700.000 Francs Maliens (69.000 US\$), soit 115 \$/ha. Ce financement est destiné à l'établissement d'un pare-feu, interne et externe, d'une largeur de 30 m, au logement d'un gardien et à l'élimination à la main des graminées sur toute la superficie concernée. Le montant des charges annuelles récurrentes s'élèverait à 2.300.000 FM, soit 3.800 FM (5,6 US\$) par hectare. Ces coûts incluent les fonds nécessaires pour le maintien d'une équipe de supervision.

Toutefois, Morel et Pajor ont également inclus dans ces estimations les coûts de la coupe des arbres et de l'enstérage du bois provenant de la forêt et des pare-feu, alors que les fonds nécessaires à ces opérations devraient provenir du produit de la vente de ce bois. Cette modification permettrait de



diminuer de 14.600 FM le montant global des coûts. En outre, en remplaçant les pare-feu envisagés par deux layons parallèles d'une largeur de 4 m chacun, et en brûlant l'espace les séparant l'un de l'autre, on parviendrait à réaliser une économie supplémentaire de 1,4 million de FM. De plus, si l'on ne desherbe pas à la main la superficie entière, on épargne encore 22 millions de FM. Toutes ces économies permettent de diminuer les investissements, en les portant à un montant de 8,7 millions de FM pour 600 ha, soit 14.500 FM (21 US\$) par hectare.

En appliquant cette même méthode au nettoyage annuel des pare-feu, on parvient à diminuer les charges annuelles de 1,4 million de FM, ce qui donne un total révisé de 0,9 million de FM pour 600 ha, soit 1.500 FM (2,2 US\$) par hectare. En supposant une production annuelle de 1 m<sup>3</sup>/ha/an sans intérêt, le coût sera d'environ 1.150 FM/m<sup>3</sup>, ou 1.000 FM/stère. Le prix actuel à Bamako est d'environ 8.650 FM/stère, y compris une redevance de 200 FM/stère.

Ces coûts représentent le minimum absolu.

L'estimation des coûts indiqués dans le projet "Formation forestière et développement" à Dinderesso, Haute-Volta, est la suivante : Lutte contre le feu et entretien des pare-feu : 36.000 CFA (119 US\$) par hectare ; Inventaire : 112 CFA (0,37 US\$) par hectare ; et Surveillance des limites : 8.600 CFA (29 US\$) par km. Même s'ils sont élevés, ces coûts sont encore avantageux par rapport au chiffre de 1.000 US\$/ha qu'implique l'établissement de plantations (ce chiffre n'inclut pas l'entretien annuel).

Les coûts sont beaucoup plus élevés lorsqu'il est nécessaire de clôturer les terres. Au Niger (16), en 1979, le coût des clôtures s'élevait en moyenne à 45.000 CFA/ha pour les surfaces allant de 45 à 175 ha, le prix étant plus réduit pour les surfaces plus grandes. Ceci équivaut à environ 130 US\$/ha.

#### 4.3.1.2 Revenus

On ne peut évaluer à l'heure actuelle la valeur des peuplements sur pied par hectare. Lorsqu'un cultivateur, en nettoyant son terrain, coupe du bois de feu, le transporte sur le bord de la route, l'empile, puis le vend à un marchand, il est difficile d'estimer, dans la valeur globale du bois empilé, la part représentée par le travail de coupe, de transport, et d'empilage, et celle que constitue le bois sur pied lui-même. Si on lui pose la question, le cultivateur répondra probablement que la part du travail est insignifiante, dans la mesure où il ne chiffre pas le prix de son travail par heure ou par jour.

Par ailleurs, on ne procède pas à des ventes de bois sur pied dans la région. Au Sénégal, les charbonniers qui exploitent la forêt versent la redevance normale par sac de charbon de bois.



Cette redevance est tout simplement une taxe prélevée sur les produits de la forêt qui sont vendus sur divers marchés. Elle est généralement prélevée lorsque le produit pénètre sur le marché, ou bien à un point quelconque du transport. Elle n'est même pas portée au crédit du budget des services forestiers locaux (bien que, dans certains pays, elle soit versée dans un Fonds pour la Foresterie). On ne peut la considérer comme l'équivalent de la valeur sur pied du bois, car elle varierait bien évidemment en fonction de la proximité des marchés.

Nous donnons à titre d'exemple le montant de certaines redevances :

<u>Gambie</u>	Charbon de bois : D 0,60 (0,24 US\$) par sac (+ D 25,00 par an)
<u>Mali</u>	Bois de feu : 200 FM (0,30 US\$) par stère
<u>Mauritanie</u>	Charbon de bois : 60 UM (1,20 US\$) par quintal (100 kg)
<u>Niger</u>	Bois de feu : 33 CFA (0,10 US\$) par stère
<u>Sénégal</u>	Bois de feu : 120 CFA (0,35 US\$) par stère
<u>Haute-Volta</u>	Charbon de bois : 250 CFA par quintal (0,70 US\$) Bois de feu : 150 CFA/stère (0,45 US\$)

Pour que le bois provenant de la forêt naturelle aménagée puisse bénéficier d'un prix compétitif par rapport au bois provenant du nettoyage des terres de culture, des jachères, etc. qui n'a rien coûté dès l'origine, il est primordial d'exonérer le bois de la forêt aménagée du paiement de redevances. A la place, les responsables forestiers, qu'ils soient les Services Forestiers ou les communautés locales, devraient percevoir une taxe représentant la valeur du bois sur pied. On pourrait fixer le prix de cette taxe, mais par la suite il serait souhaitable que ce montant se base sur la vente du bois d'oeuvre sur pied aux exploitants, que cette vente soit faite aux enchères ou par soumission cachetée. Il serait toujours nécessaire d'obtenir, pour pouvoir transporter le bois, une autorisation préalable qui précise les quantités ; mais une fois la taxe sur la valeur du bois sur pied payée, ces autorisations seront délivrées gratuitement (des dispositions similaires devraient être appliquées dans le cas du bois provenant des plantations).

Dans la plupart des pays, le taux des redevances est très faible par rapport au prix de détail du bois de feu. A Niamey, Niger, cette redevance équivaut à 1,3 % du prix de détail ; à Bamako, Mali, ce chiffre est de 2,3 % ; à Ouagadougou, Haute-Volta, il est de 2,4 % ; à Dakar, Sénégal, il équivaut à 1,6 %. La redevance perçue sur le charbon de bois s'élève à 9,5 % à Nouakchott, Mauritanie. La plus grande partie du bois consommée actuellement a poussé sans coûter un sou. Malheureusement, la notion de bois "gratuit" sera bientôt périmée, et, à l'avenir, un pourcentage croissant du bois

utilisé proviendra des forêts naturelles aménagées ou de plantations. Même si le coût de la production de bois dans les forêts naturelles s'avère inférieur à celui des plantations, ces frais existent et il faudra ajuster le taux des redevances ou des taxes à la valeur du bois sur pied pour couvrir le coût du remplacement du bois. Ce raisonnement concerne également le bois de construction et les grumes de sciage ; toutefois, nous ne pouvons traiter cette question en détail ici.

#### 4.3.2 Point de vue légal

Il existait, dans les pays francophones de la région, d'anciennes lois coloniales prévoyant que l'Etat avait droit à toute la terre non détenue nominativement (loi du domaine éminent), et que par conséquent toutes les terres libres n'ayant pas de propriétaire étaient la propriété de l'Etat. Les terres libres incluaient toutes celles qui n'avaient pas été utilisées ou occupées pendant dix ans. Les droits d'usage pouvaient donc être exercés sur ces terres (excepté dans le cas d'une interdiction spécifique, concernant par exemple les forêts classées), mais l'exercice de ces droits ne permettait pas de revendiquer la propriété de la terre.

Certains pays de la région ont modifié ces lois après leur accès à l'indépendance. Ainsi, en Haute-Volta, on ne présume plus que la terre est libre à moins d'avoir la preuve du contraire, mais la non-occupation de cette terre doit être prouvée au terme d'une enquête officielle. Toutefois, le principe général demeure le même.

Ceci contrastait avec le droit coutumier, selon lequel la terre était habituellement considérée comme la propriété de la communauté, le chef local étant responsable de répartir les terrains pour la culture ou pour d'autres objectifs. La terre abandonnée après la culture, ou la jachère, revenait à la communauté. Parfois, la "communauté" détenant la terre se compose des descendants des premiers habitants, qui actuellement ne représentent qu'une petite partie de la communauté globale. Dans certaines régions, la majeure partie de la population continue probablement à observer le droit coutumier.

Les forêts de la région se divisent en deux catégories : le "Domaine forestier classé" et le "Domaine protégé". Le premier se compose des Forêts classées, qui sont l'équivalent des "Reserved forests" des pays anglophones (ou des "Forests Parks" en Gambie), et dont les frontières précises sont délimitées à la suite d'une procédure d'accord, et qui sont ensuite décrétées "Forêts classées" par le gouvernement. Dans ces forêts, il est interdit d'exercer le droit d'usage, à l'exception de la récolte du bois mort, de la gomme, des fruits, et des plantes comestibles ou médicinales, et autres produits susceptibles d'être reconnus lorsque l'on classe les forêts.

Le Domaine protégé se compose de toutes les autres forêts recouvrant les terres n'appartenant pas à des particuliers. Il s'étend par conséquent sur une grande partie du territoire des divers pays de la région. L'exercice des droits d'usage y est admis (sous réserve de certaines limites, telles que l'interdiction de couper des espèces protégées sans avoir obtenu l'autorisation préalable) pour répondre aux besoins des individus ou de la collectivité ; on ne peut exploiter la forêt pour la production de bois et de charbon de bois en vue de la vendre sans y avoir été autorisé. Il est également interdit dans toutes les forêts d'allumer des feux, sauf si ces derniers sont destinés à nettoyer la terre pour la mise en culture.

Les services forestiers sont responsables de la gestion de ces deux types de forêts, mais ne disposent en général que d'un personnel restreint pour les aider dans ces tâches. Aussi est-il évident que la mise en vigueur de la législation forestière ne peut se faire que sur une partie limitée des forêts, alors qu'elle devrait s'appliquer à l'ensemble.

Certains pays possèdent d'autres types de forêts ou de terres protégées. En Mauritanie, par exemple, il est envisagé de classer certaines zones comme "périmètres de protection". Ces zones comprendraient les versants de collines, les bordures de rivières et de sources, ainsi que certaines régions contenant des peuplements purs d'espèces ayant un intérêt économique.

En Haute-Volta, on peut faire classer des forêts en vue de leur utilisation par les "collectivités", et par conséquent par les communautés locales probablement. Au Niger, l'administration peut accorder des domaines fonciers aux individus et aux communautés locales, qui en assureront le reboisement. Cependant, ces terres ne sont pas destinées apparemment à être aménagées comme des forêts naturelles.

Le Sénégal a accordé à des communautés rurales, comprenant chacune plusieurs villages de 3.000 à 17.000 habitants, des responsabilités considérables leur permettant de contrôler l'utilisation de la terre au sein de leurs propres zones, de réglementer les droits d'usage, ainsi que le pacage et les feux. Ceci a pour objectif de faire participer les communautés locales à l'aménagement de leurs régions, impliquant ainsi des effets considérables sur le domaine protégé. En revanche, la responsabilité des Forêts classées incombe aux services forestiers nationaux.

La Gambie, ex-colonie britannique, est dotée d'un système juridique quelque peu différent. Les droits d'usage dans le domaine foncier sont protégés par la loi, et les villages et les collectivités ont le droit d'utiliser les terres détenues en commun par le Conseil du District, sous le contrôle du Chef de District.

Les terres villageoises qui ne sont pas utilisées, ou dont la propriété n'est pas revendiquée, sont réparties par le chef du village à ceux qui le demandent. Une fois attribuées, le chef de famille obtient des droits d'usufruit, qui, dans la pratique, sont plutôt considérés comme des droits de propriété.



Les Parcs Forestiers de la Gambie sont analogues aux Forêts classées des pays francophones. Il est interdit, à l'extérieur des Parcs Forestiers, d'abattre des arbres protégés, ou de couper du bois pour le vendre, sans en avoir obtenu l'autorisation au préalable.

En dépit de certaines différences théoriques de base, la législation dans le domaine forestier mise en vigueur en Gambie semble exercer des effets très semblables à ceux qui existent dans d'autres pays de la région.

#### 4.3.3 Aspects sociaux

##### 4.3.3.1 Introduction

Les arbres ne sont pas l'unique objet de préoccupation de la foresterie. En effet, les travaux sylvicoles impliquent une activité humaine, qui concerne notamment les personnes habitant près de la forêt. Ces dernières seront affectées par toute modification intervenant dans l'aménagement de la forêt, et elles ont donc le droit de s'assurer que ces changements tiennent compte de leurs intérêts propres.

De plus, la coopération des populations locales peut jouer un rôle déterminant au moment de l'introduction des techniques d'aménagement de la forêt. Si ces populations sont prêtes à coopérer, elles peuvent grandement faciliter les choses, en évitant d'allumer des feux, en empêchant leurs troupeaux de brouter dans les zones de régénération, et ainsi de suite. En revanche, si les villageois manifestent un certain antagonisme à l'égard des services forestiers, ils peuvent nuire considérablement aux activités en incendiant la forêt, en abattant les arbres, et en ne cherchant pas à contribuer aux travaux.

Il est fréquent d'observer, à l'heure actuelle, un certain sentiment d'hostilité entre les services forestiers et la population rurale. Le garde forestier, c'est-à-dire le fonctionnaire avec lequel les villageois entrent le plus souvent en contact, s'octroie fréquemment le rôle de "chef", en tirant son autorité des punitions qu'il peut infliger sur ceux qui violent les règles qui leur semblent arbitraires ou inutiles. Il faut donc changer ce comportement répressif, afin que le forestier soit considéré comme un conseiller et un responsable des activités de vulgarisation, plutôt que comme un simple policier. Pour ce faire, les services forestiers devront adopter une attitude différente vis-à-vis des populations locales, tandis que ces dernières devront également modifier leur comportement à l'égard des services forestiers. La transformation de l'attitude des villageois se fera lentement et difficilement par la vulgarisation et en les persuadant que les travaux en cours sont effectués dans leur propre intérêt.



#### 4.3.3.2 Impact de la gestion des ressources forestières naturelles sur la population locale

Nous avons déjà souligné la valeur que représentent, pour les populations vivant aux alentours, les forêts naturelles, notamment en raison de leurs produits non ligneux. A ce sujet, Marilyn Hoskins (50) écrit, à propos de la Haute-Volta, que "les villageoises ... récoltaient les noix de karité (Vittelaria paradoxa) qui leur permettaient d'obtenir de l'huile de cuisine ; elles ramassaient les feuilles et les graines qui constituaient l'essentiel des sauces nutritives qu'elles versaient sur leurs céréales et féculents alimentaires de base ; elles recherchaient les herbes et l'écorce avec lesquelles elles tissaient et teignaient des nattes ou fabriquaient des paniers ; elles préparaient des remèdes avec des feuilles, des gousses et des racines ; et elles menaient leurs chèvres pour brouter les arbustes et les bosquets dans cette zone qui semblait inutilisée. Ces femmes entassaient également sur leur tête de grandes piles de bois mort et les emportaient chez elles pour cuire leurs aliments. Leurs enfants mangeaient les fruits très nutritifs de l'arbre à pain ou baobab (Andansonnia digitata), ou chassaient les petits animaux vivant dans le sous-bois. Leurs maris coupaient des bâtonnets à mâcher (qui faisaient office de brosse à dents), et ils découpaient en lanières l'écorce pour la tresser et en faire de la corde. Toute la famille allait cueillir les "raisins du désert" (fruits du Cissus) pour les manger ; ils récoltaient également d'autres fruits et des noix. Par ailleurs, certains membres de la famille se faisaient un peu d'argent en vendant du bois de feu ou d'autres produits excédentaires que leur fournissait la brousse".

Cette liste de produits est loin d'être exhaustive, et se retrouve sous réserve de légères modifications, dans la plupart des zones de forêt naturelle. L'aménagement des forêts naturelles permettrait aux villageois de poursuivre la plupart de ces activités (à l'exception du broutage des chèvres dans les zones de régénération) et de bénéficier ainsi des mêmes produits forestiers. Il faut souligner que la collecte de ces produits secondaires est habituellement assurée par les femmes, et contribue largement à leurs revenus.

En outre, les forêts naturelles sont également, dans les zones les plus arides, une importante réserve de nourriture et de fourrage pendant les périodes de sécheresse.

L'aménagement de la forêt naturelle aurait d'autres conséquences sur la population locale. Cette activité créerait effectivement des emplois - en exigeant au départ 4.700 journées de travail par an, selon les calculs indiqués dans le paragraphe 4.3.1, pour l'aménagement de 600 ha. A ce chiffre s'ajoutent les travaux de coupe et d'empilage du bois de feu. Ces besoins de main-d'oeuvre diminueraient surtout durant la saison sèche, c'est-à-dire à l'époque où la demande de main-d'oeuvre est moins élevée que pendant la saison des pluies. Toutefois, il faut tout d'abord étudier le cycle des travaux agricoles, de façon à effectuer dans la mesure du possible les activités sylvicoles pendant les périodes où les paysans sont les plus disponibles.

Cependant, l'aménagement de la forêt naturelle aurait également certains effets négatifs pour les populations rurales, puisqu'elles ne pourraient plus à leur guise allumer des feux, mener le bétail paître dans certaines parties de la forêt, et défricher la terre pour la cultiver. Il faudra donc lancer une campagne de vulgarisation et de publicité, pour démontrer aux villageois les avantages que leur procurent les forêts.

Cette tâche serait plus aisée si les forêts appartenaient à la communauté locale, qui en bénéficierait ainsi, comme nous l'indiquons dans le paragraphe suivant.

De plus, la participation plus étroite des populations locales à l'aménagement des forêts naturelles exige la modification de la législation forestière dans tous les pays, pour accentuer les aspects sociaux, ainsi que la coopération entre les villageois et le gouvernement.

#### 4.3.3.3. Possibilité d'aménagement des forêts naturelles par les communautés locales

Actuellement, les communautés locales de la région sahélienne n'ont pas grand intérêt à protéger la forêt, notamment les forêts classées. Il est vrai que ces forêts leur fournissent de nombreux produits répondant à des besoins essentiels - des fruits et d'autres formes de denrées, des fibres, des plantes médicinales, et du bois pour leur propre consommation (mais qui ne doit pas en principe être vendu). Pourtant, elles considèrent en général que les forêts - et les forêts classées en particulier - sont des terres que le gouvernement leur a enlevées, tandis que les fonctionnaires des services forestiers sont à leurs yeux des policiers chargés de les empêcher de vaquer à des activités qui leur sont coutumières. En conséquence, il n'est pas surprenant que ces populations attachent peu d'intérêt à la conservation et à la protection des forêts.

La croissance démographique intensifie les pressions qui s'exercent sur les terres, en mettant ainsi en question le but des forêts classées, qui semblent surtout aux villageois des terres largement inutilisées. Il n'est donc pas surprenant qu'ils se mettent à incendier les forêts, à couper illégalement les arbres, et à défricher des terres pour les cultiver clandestinement.

Comment peut-on transformer cette attitude ?  
J.T. Thomson (112) indique très justement que "les populations rurales ne procéderont pas spontanément à l'aménagement des ressources renouvelables, ni ne seront touchées par les campagnes faites pour promouvoir la conservation des ressources et la participation à leur mise en valeur en vue d'une production à un rythme soutenu, à moins :

1. qu'elles ne prennent conscience de la nécessité réelle d'investir autant de temps, d'énergie et d'argent ;

2. que l'on puisse surmonter ou aplanir les obstacles techniques, économiques, financiers, juridiques et politiques auxquels se heurtent ces populations, afin de parvenir à un point d'accord permettant leur participation."

On peut également ajouter :

3. Que ces populations soient convaincues d'obtenir des avantages réels dans un délai assez bref, qui viendront ainsi couronner leurs efforts. Ces avantages seront de préférence d'ordre financier.

L'un de ces avantages consisterait à reconnaître la communauté locale plutôt que le gouvernement, comme propriétaire des arbres de la forêt ce qui lui permettrait de percevoir les revenus provenant de la vente des produits de la forêt. Ainsi, les populations auraient une motivation positive pour protéger la forêt - leur bien propre - et pour empêcher les dégâts provoqués par des personnes étrangères.

Ceci permettrait également de réduire le nombre des effectifs des services forestiers chargés d'aménager les forêts. Pendant les dix prochaines années environ, il faudra procéder à l'aménagement de vastes zones forestières naturelles, pour les exploiter systématiquement, si l'on veut satisfaire les besoins de bois qui vont en augmentant. Il est peu probable que la plupart des services forestiers des pays du Sahel disposent du personnel, des moyens logistiques, et des finances nécessaires à cette entreprise. En accordant aux communautés locales certaines responsabilités dans le cadre de l'aménagement des forêts, on parviendrait ainsi à alléger considérablement ces problèmes administratifs.

Ainsi, si l'on permet aux communautés locales de posséder et d'aménager les forêts naturelles, on peut susciter de nombreux avantages. Toutefois, l'introduction de ce type d'aménagement ne se fera pas sans provoquer certains problèmes. La cession - sans conditions - de la propriété des forêts naturelles aux communautés locales, entraînera l'absence de toute gestion, ce qui causera très rapidement la destruction de la forêt.

Par conséquent, il faut approcher avec une certaine prudence la notion de l'aménagement des forêts par les communautés locales. Il faudra en effet aborder ce processus en choisissant très soigneusement quelques zones pilotes, et établir au début un programme très intensif de vulgarisation et de persuasion.

Nous suggérons à cet égard d'observer les étapes suivantes :

1. S'assurer de l'existence de débouchés pour le produit en question. Il est inutile de chercher à exploiter une forêt en pratiquant des coupes annuelles si l'on ne peut pas vendre le produit obtenu. Les villageois ne doivent pas être impliqués dans cette étape.



2. Aller voir les villageois pour leur expliquer très clairement l'objectif visé, et la part des responsabilités qui leur incombera (observer un programme défini, protéger la forêt contre les feux et le pacage, etc...). Indiquer avec précision les travaux qui seront entrepris par le gouvernement, et ceux qui seront accomplis par les villageois. S'efforcer de faire participer le plus grand nombre possible de villageois, et non pas juste l'élite locale. Ecouter leurs réactions à l'égard de ces propositions, ainsi que leurs objections éventuelles, et prendre note des difficultés qu'ils peuvent prévoir. Il ne faut pas chercher à les persuader d'accepter un plan s'ils manifestent une réticence évidente à cet égard. Ne pas faire de promesses que l'on ne pourra tenir.

3. Lorsqu'un accord est atteint, il faut alors choisir une organisation, comme le comité du village, qui sera responsable de l'aménagement de la forêt. S'il existe déjà une organisation appropriée, il est préférable d'utiliser cette structure existante plutôt que d'en créer une nouvelle. Il faut convenir ensuite de l'utilisation ultérieure ou de la répartition entre les villageois des recettes de la vente du bois et des autres produits.

4. Au moment opportun, délimiter la première coupe. Celle-ci peut être pratiquée par les villageois eux-mêmes ou bien vendue à un exploitant, selon le désir des villageois. La coupe doit fournir un volume adapté à l'importance du village, sans être cependant trop faible, pour que les recettes soient substantielles.

5. La production des forêts aménagées par des communautés locales devra être exonérée de toutes redevances, pour fournir une incitation financière.

6. Continuer à assurer une supervision étroite, en se rendant fréquemment sur place, et à mener des activités de vulgarisation jusqu'à ce que le programme se déroule sans difficulté et que les résultats soient satisfaisants.

D'autres facteurs entrent également en ligne de compte, comme l'impact des coutumes locales sur le régime foncier. Il faut aussi s'assurer que les recettes de la production de la forêt ne demeurent pas aux mains de quelques individus, mais profitent à l'ensemble de la communauté.

L'"Analyse" concernant le Niger (16) suggère une autre approche possible :

1. Choisir un ou deux villages pilotes situés dans les zones approvisionnant en bois de feu un ou deux centres urbains, et demander aux services forestiers de réserver une zone forestière destinée à ces villages, de façon à ce que ces derniers en aient la propriété à titre collectif.



2. Affecter à cette zone un gardien permanent et un bon responsable de la vulgarisation, qui en utilisant la main-d'oeuvre fournie par l'Etat (ou de l'aide venant de l'extérieur), assureront les activités suivantes :

(a) Délimitation de la zone, construction et entretien constant d'un pare-feu.

(b) Aménagement se basant sur 10 à 12 coupes annuelles (délimitation et bornage).

(c) Démonstration de la technique d'exploitation par taillis simple, permettant une bonne régénération grâce aux rejets du taillis (coupe au niveau du sol).

(d) Démonstration de l'enstérage à des fins commerciales.

(e) Vente du bois au profit exclusif des villageois.

(f) Protection de la zone de coupe contre les feux et les animaux.

En programmant et en expliquant correctement ces opérations, qui doivent durer 4 à 5 ans, le responsable de la vulgarisation peut faire comprendre aux villageois les avantages liés à la protection des forêts, ainsi que les bénéfices qu'ils peuvent en retirer, la seule contrepartie étant les mesures de protection. Bien entendu, les villageois continueront à pouvoir allumer librement des feux et à faire paître leurs troupeaux selon les méthodes traditionnelles à l'extérieur de la zone protégée. Au bout des quatre ou cinq années que durera ce programme de démonstration, les villageois décideront peut-être de poursuivre les travaux à leurs propres frais et à leur profit. Ainsi, petit à petit, grâce à une campagne de promotion constante dans les écoles et par les média, les attitudes actuelles finiront par se transformer progressivement, et par intégrer dans les coutumes locales les techniques de protection d'une zone forestière bien définie."

Ces opérations exigent beaucoup de patience, et une grande compréhension du point de vue des villageois, en écoutant volontiers leur propre version des faits. Toutefois, ce processus est réellement nécessaire si l'on veut obtenir une coopération durable.

Le schéma suivant illustre les échecs qui interviennent lorsque l'on ne parvient pas à impliquer les populations locales, et résume l'expérience acquise dans une forêt située en Casamance, au Sénégal. (98). Ce projet portait essentiellement sur des plantations, et on s'est efforcé de faire participer la population locale à ces activités. Or, cette succession d'événements peut fréquemment intervenir dans le cadre d'autres projets.

Les événements se sont succédé de la manière suivante :

Approche du programme	-- Méfiance --	Refus de coopérer
Début du programme	-- Espoir --	Coopération massive
Intensification des activités	-- Peur d'être déçus --	Nouvelles revendications
Statu quo	-- Hostilité --	Sabotage (dans ce cas précis, incendies de forêt)

Le Tchad nous donne en revanche l'exemple d'une coopération apparemment réussie -du moins au début- avec les populations rurales en vue de l'aménagement de la forêt (82).

Les travaux concernaient la protection -en tant que bois de village- de 1550 hectares de forêts naturelles répartis autour de 13 villages, en cernant ces derniers de clôtures d'épineux et de pare-feu d'une largeur de 20 mètres. Au sein de cette zone forestière, 240 hectares ont été enrichis par des semis directs d'Acacia senegal, A. nilotica, A. sieb-eriana, et de Balanites aegyptiaca. Ces travaux ont donné des résultats très prometteurs, car on n'a remarqué ni feux de forêt, ni coupe illicite au cours des deux premières années.

On a rétribué la construction des clôtures et des pare-feu en combinant le versement de rémunérations en espèces et l'approvisionnement en denrées alimentaires fournies par le World Food Programme. Un gardien "rétribué", généralement le chef du village, a été recruté pour surveiller les clôtures et empêcher toute violation de ces dernières. Les villageois ne participaient pas officiellement à l'aménagement de ces forêts, si ce n'est en tant que travailleurs rétribués. Malheureusement, on ne connaît pas les résultats définitifs de cet intéressant projet.

L'une des alternatives envisageables consiste à laisser aux communautés locales le soin d'aménager totalement les forêts. La gamme des méthodes à envisager va en fait du contrôle et de l'aménagement sous la responsabilité intégrale du Service Forestier, jusqu'au contrôle total exercé par la communauté locale. Comme nous l'avons indiqué plus haut, l'introduction de la notion d'aménagement par les communautés locales se heurte à de nombreux obstacles. Il est cependant recommandé d'expérimenter ces méthodes sur une base sélective et limitée dans les divers pays de la région sahélienne.

Au début tout au moins, les gardes forestiers seront nécessaires pour surveiller les forêts des communautés locales ; toutefois, leur rôle se transformera progressivement et de policiers, ils deviendront progressivement responsables de la vulgarisation. Une certaine surveillance sera encore nécessaire, mais ils l'assumeront en tant qu'agents au service de la communauté locale, et

non plus pour un gouvernement central trop éloigné. Cette transformation du rôle des gardes forestiers exigera un recyclage et une ré-orientation professionnels, ainsi qu'une augmentation de leur rémunération afin de leur assurer un niveau de vie suffisant pour subsister sans avoir recours à la corruption ni aux exactions.

En général, on ne devra pas laisser la forêt naturelle devenir la propriété de certains particuliers (à moins qu'il ne s'agisse de parcelles reboisées par des particuliers, qui doivent alors jouir du fruit de leur travail). Toutefois, une exception pourra être faite si les terres renfermant des forêts naturelles appartiennent déjà à des particuliers.

Pour l'instant, les services forestiers doivent conserver au moins le contrôle des Forêts Classées ayant une importance stratégique pour l'approvisionnement en bois, notamment le bois de feu destiné aux centres urbains.

#### 4.3.4. Aspects administratifs et institutionnels

##### 4.3.4.1. Personnel

Selon MM. Morel et Pajor (72), il faut un garde pour surveiller 600 hectares. Nous donnons ci-dessous les surfaces des forêts classées ou leur équivalent :

	Forêts Classées, ha.	Nombre de gardes nécessaires
Mauritanie.....	32 000	54
Sénégal.....	1 271 114	2 119
Gambie.....	34 027	57
Mali.....	1 130 723	1 885
Haute-Volta.....	727 000	1 212
Niger.....	211 753	353

En fait, le Sénégal ne compte que 190 010 hectares de forêts classées exploitables, c'est-à-dire aménagées. Ces forêts exigeraient 317 gardes forestiers.

Les seuls pays se rapprochant du chiffre de 1 garde forestier pour 600 hectares est la Gambie, dont les 37 gardes (17 d'entre eux travaillent pour la Protection des Forêts), et les 60 Eclaireurs Forestiers, sont chargés de la protection contre le feu et de rendre compte des violations du domaine forestier.

Dans les autres pays, les chiffres semblent ridiculement élevés. On peut supposer qu'une forêt qui n'est pas exploitée actuellement, dans laquelle on effectue peu de travaux, exigera moins de gardes et de surveillants que la forêt exploitée intensivement. Pourtant, même les forêts qui sont uniquement protégées pour l'instant doivent être surveillées et entretenues. (Un homme pour 2 000 à 10 000 ha).

Si l'on accepte cependant les chiffres mentionnés ci-dessus pour l'instant, les exigences en matière de personnel au niveau intermédiaire (techniciens supérieurs, etc...) à raison de un technicien pour six gardes, et le nombre d'ingénieurs nécessaires (effectifs professionnels) à raison de 1 ingénieur pour 6 techniciens seront les suivants :

<u>Pays</u>	<u>Gardes</u>	<u>Techniciens</u>	<u>Professionnels</u>
Mauritanie	54	9	2
Sénégal	317	53	9
Gambie	57	10	2
Mali	1 885	300	50
Haute-Volta	1 212	202	35
Niger	353	60	10

Là encore, la Gambie est près d'atteindre ces chiffres, puisque ce pays emploie 12 techniciens pour la protection de la forêt, mais n'a que 3 ingénieurs professionnels au total, qui sont tous basés au siège. (La Gambie est un petit pays, et par conséquent le personnel n'a pas besoin de résider sur le terrain). Dans les autres pays, à l'exception des effectifs professionnels du Mali (qui emploie 123 ingénieurs et 185 ingénieurs des Travaux, 197 Contrôleurs et Préposés, et 34 Gardes), les chiffres sont beaucoup moins élevés qu'il ne le faudrait, notamment au niveau des techniciens. Il faut souligner que ces effectifs sont nécessaires pour mener à bien le processus d'aménagement des forêts naturelles en forêts classées, sans tenir compte du personnel exigé par les plantations, les activités de recherche, et tous les autres travaux effectués dans le domaine protégé.

En outre, la demande de personnel plus spécialisé ira croissante pour les activités de gestion, les inventaires, la planification, et autres travaux.

A l'heure actuelle, la pénurie de personnel qui affecte plus particulièrement les niveaux élevés a contraint la plupart des spécialistes à travailler dans un domaine plus général, alors que les activités spécialisées sont de plus en plus nécessaires. Il faut également tenir compte de la demande grandissante de personnel se destinant à la recherche.

Pour travailler, les diverses catégories de personnel ont besoin d'utiliser des moyens de transport, et, dans les régions les plus éloignées, certains membres doivent être logés. S'il ne dispose pas de moyens de transport pour aller inspecter les forêts, un fonctionnaire devient virtuellement inutile : pourtant, les transports sont encore assez rares, et les moyens existants sont souvent dans un état mécanique précaire. De plus, les fonds alloués pour acheter le carburant nécessaire aux véhicules sont très limités.



Il est évident que l'on ne peut obtenir dans l'im-médiat des effectifs possédant les qualifications souhaitées et il faut donc envisager la formation progressive du personnel au fur et à mesure de l'aménagement des forêts, pendant deux décennies, ou même davantage.

En raison du manque de transports et pour d'autres motifs, les fonctionnaires des services forestiers, ingénieurs ou de niveau inférieur, n'ont pu passer suffisamment de temps sur le terrain, qui sert pourtant de cadre aux activités forestières : le travail sur le terrain doit être prioritaire par rapport au travail de bureau. Peut-être sera-t-il nécessaire à cet égard de réétudier le système des primes et des mesures d'incitation afin d'encourager les fonctionnaires à consacrer davantage de temps aux activités sur le terrain.

Il sera également nécessaire de transformer le comportement des fonctionnaires des services forestiers, depuis le niveau de garde jusqu'aux rangs supérieurs, afin qu'ils cessent d'exercer la répression et le contrôle pour prodiguer des conseils et promouvoir la vulgarisation.

Dans certains services forestiers, il faudra peut-être envisager la création d'une division distincte consacrée à l'aménagement de la forêt naturelle, bien que cette décision dépende de la quantité des effectifs disponibles. Ceci ne doit cependant pas se faire au détriment du personnel travaillant sur le terrain. On pourra également établir un groupe séparé, spécialisé dans l'inventaire de la forêt, et qui se déplacera systématiquement d'une forêt classée à l'autre à l'intérieur d'une même région pour dresser les inventaires nécessaires dans chacune de ces forêts.

#### 4.3.4.2. Formation

Il existe quatre institutions consacrées à l'enseignement supérieur des techniques forestières (niveau universitaire) dans la région sahélienne. Ce sont : l'Institut Polytechnique Rural, à Katibougou, Mali ; l'Ecole Supérieure d'Agronomie à Niamey, Niger ; l'Institut National de Développement Rural au Sénégal ; et l'Institut Supérieur Polytechnique de Ouagadougou, Haute-Volta. Les autres pays envoient leurs effectifs à l'étranger pour recevoir une formation appropriée à ce niveau.

La formation du personnel de niveau intermédiaire a lieu dans chaque pays concerné, à l'exception de la Gambie et de la Mauritanie. La plupart des institutions dispensant ce type de formation ont un cours commun pour les agriculteurs, les éleveurs et les forestiers, qui dure deux à trois ans, et qui est suivi d'une formation d'une à deux années dans le domaine de la sylviculture. Selon certaines critiques formulées à ce sujet, cette formation accentue de façon excessive l'enseignement agricole par rapport à la sylviculture ; de plus il y a une certaine pénurie de professeurs,

et certains aspects importants de la sylviculture ne sont pas suffisamment étudiés, comme par exemple la topographie au Mali.

De nombreuses institutions destinées à former le personnel spécialisé dans la sylviculture ne sont pas contrôlées par les services forestiers appropriés (parmi certaines exceptions figure l'école des préposés et des agents forestiers, situés à Dinderesso, Haute-Volta). Ainsi, les liens étroits qui devraient exister entre l'administration des forêts et la formation de personnel spécialisé, tel que les ingénieurs des travaux, les agents techniques, les préposés et gardes forestiers, sont souvent absents. Les services forestiers devraient être au moins responsables de l'orientation des programmes des cours dispensés dans ces institutions. Ces programmes devraient porter davantage sur la formation concernant l'aménagement des forêts naturelles et organiser une grande partie de l'enseignement pratique sur le terrain.

Il faut également harmoniser la formation entre les divers pays de la région, et établir des contacts beaucoup plus fréquents entre les responsables qui ont à résoudre des difficultés similaires dans ces pays.

Pour améliorer ces contacts, et pour s'assurer de la mise à jour des données théoriques et pratiques acquises par les forestiers, il serait souhaitable d'organiser des cours de recyclage rapide sur toute une gamme de sujets, à la fois au niveau national et au plan régional.

En plus de l'enseignement académique, il faut également dispenser une formation sur le tas aux ouvriers travaillant dans le domaine forestier, ainsi qu'à ceux qui s'occupent de l'utilisation de la forêt. Par ailleurs, les populations locales ont également le droit de recevoir une formation leur enseignant un certain "savoir faire", lorsqu'on leur demande de participer aux travaux sylvicoles.

Les projets forestiers emploient une très nombreuse main-d'oeuvre locale affectée à diverses tâches. A cet égard, il est évident qu'un travailleur qualifié permet de réaliser des économies de temps et d'argent, ce qui améliore directement la rentabilité des opérations. Malheureusement, ces travailleurs sont fréquemment analphabètes, ou très peu alphabétisés, notamment les femmes qui sont chargées de nombreux travaux forestiers. Ceci suscite des difficultés, qui ne sont cependant pas insurmontables, et la formation pratique permet encore d'obtenir de bons résultats à ce niveau. Ainsi, on peut citer en exemple la formation systématique qui est dispensée au Sénégal à ceux qui utilisent le "four casamance" pour produire le charbon de bois.

Pour que la participation des populations locales à la mise en valeur de la forêt soit efficace, les forestiers professionnels devront jouer de plus en plus le rôle

de conseillers techniques vis-à-vis de ces dernières. Un conseiller technique doit être capable de transmettre son "savoir-faire", c'est-à-dire, les techniques les plus efficaces pour mener à bien les opérations nécessaires. Les populations ont le droit de prétendre à cette assistance technique, et les mesures destinées à la leur fournir devront être prises immédiatement.

On peut ainsi contribuer à transformer le rôle du forestier, qui est actuellement, aux yeux de la population locale, un policier, en celui d'un conseiller avisé, en qui l'on peut avoir toute confiance. Ceci permettrait de faire adopter plus facilement les méthodes et les techniques nouvellement introduites.

La formation sociale est importante, et l'enseignement destiné à développer les ressources humaines devrait occuper une place aussi importante dans les programmes de sylviculture que celle qui est consacrée à la conservation et à la mise en valeur des ressources de la forêt.

#### 4.3.4.3. Financement

On a indiqué, dans le paragraphe 4.3.1., que le coût de l'aménagement de 600 ha de forêt naturelle s'élève au minimum à 21 dollars par ha, ainsi, le coût de l'aménagement de 5 000 ha serait de 105 000 dollars, soit 35 millions FCFA, ou 70 millions FM, 260 000 D., 700 000 UM. Ces chiffres ne tiennent pas compte des frais concernant les effectifs chargés de la surveillance, mais incluent les rétributions des gardes forestiers.

Il faut encore ajouter à ces montants les charges récurrentes annuelles, s'élevant approximativement à 10 000 dollars pour 5 000 ha.

Il faudrait 7 ans en Mauritanie et en Gambie, 38 ans au Sénégal, (pour les forêts exploitables uniquement), 42 ans au Niger, 146 ans en Haute-Volta, et 226 ans au Mali, pour aménager correctement toutes leurs forêts classées respectives, au rythme de 5 000 ha par an.

De plus, ce rythme de 5 000 ha par an exercerait même des pressions sur la plupart des budgets des services forestiers. Le budget total consacré aux opérations effectuées au Mali, par exemple, est de 45 500 000 FM, bien que ce dernier ait été complété par le Fonds Forestier, qui a dépensé au cours des cinq années allant de 1975-80, 92 millions FM en moyenne pour la sylviculture, dont un quart environ a été alloué à des opérations forestières. (Le montant de ce fonds a été augmenté récemment. Voir ci-dessous).

D'autres pays se heurtent à des problèmes identiques de financement, bien qu'ils ne soient pas toujours aussi importants.

On peut obtenir une contribution au niveau international, par le biais des programmes d'assistance technique. Toutefois, si ces derniers ne couvrent pas des périodes extrêmement longues, il faut s'assurer au préalable que le gouvernement hôte est capable, financièrement et administrativement, de poursuivre les activités entreprises lorsque le programme s'achève. Cette capacité a fait défaut dans le cas de certains projets récents.

De nombreux pays de la région sahélienne sont dotés d'un Fonds Forestier, qui semble être le dispositif le plus approprié à l'introduction de l'aménagement des forêts naturelles. En Mauritanie, (où ce fonds s'intitule : "Fonds pour la Protection de la Nature"), le financement provient de 25 % des amendes perçues pour les dégâts causés dans la forêt ; au Sénégal, les fonds sont générés par 75 % des recettes forestières (redevances, etc..) - ce pourcentage était de 50 % récemment - ; et au Mali, ils proviennent de 100 % des recettes forestières (alors que ce pourcentage était également de 50 % auparavant). Il faudrait établir des fonds identiques dans les pays qui en sont dépourvus, dont le financement serait assuré par 100 % des recettes forestières, qu'en dernier ressort les services forestiers sont chargés de percevoir.

Il est bien évident que le financement de l'aménagement des forêts naturelles est insuffisant dans la plupart des pays considérés. Ces fonds doivent être augmentés considérablement, que ce soit par un Fonds Forestier ou par d'autres sources, si l'on veut mener à bien cette tâche importante.

#### 4.3.5. Recherche

##### 4.3.5.1. Position actuelle

Le par. 3 décrit les recherches concernant l'aménagement des forêts naturelles qui ont été menées jusqu'à présent. Ces activités ont porté sur une échelle limitée et se composent d'un certain nombre de projets sur une base ad hoc, dont une grande partie n'a pas été menée à terme. Etant donné le petit nombre de chercheurs et la vaste gamme de problèmes à étudier, ceci n'a rien d'étonnant.

Dans la plupart des pays de la région, les recherches en matière de sylviculture ne sont pas placées sous la tutelle des services forestiers. A cet égard, la Mauritanie fait exception, en ayant promulgué en 1982 des directives pour établir un poste de recherche sur les techniques sylvopastorales, sous la tutelle de la Direction de la Protection de la Nature. Au Mali, les recherches concernant



la foresterie sont faites dans le cadre de l'Institut National de la Recherche Zootechnique, Forestière et Hydrobiologique (INRZFH). Au Sénégal, elles sont effectuées sous l'égide de l'Institut sénégalais de la Recherche Agronomique (ISRA) ; en Haute-Volta, elles font partie du Centre National de la Recherche Scientifique et Technique (CNRST), du Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche ; et au Niger, ces activités dépendent de l'Institut National de la Recherche Agronomique du Niger.

Cette séparation des activités de recherches par rapport à l'essentiel des travaux sylvicoles a eu tendance à provoquer un certain manque de coordination et de liaison entre les chercheurs et ceux qui ont besoin d'utiliser les résultats produits par la recherche, et qui devraient donc exercer une influence réelle sur l'établissement des priorités de recherche.

La plupart du temps, les organismes de recherche manquent de personnel et de financement ; de plus, parmi le personnel disponible, certains employés ont très peu d'expérience à leur actif, tandis que d'autres n'ont pas reçu de formation spécifique concernant les méthodes de recherche, à l'exception de quelques chercheurs expatriés, venant généralement du CTFT.

#### 4.3.5.2. Programmes et Priorités de Recherche

Les deux problèmes les plus urgents qui se posent dans le domaine de la recherche en matière de sylviculture sont les suivants :

- (a) Quelle est la productivité actuelle des forêts naturelles ?
- (b) Comment peut-on augmenter leur production ?

L'étude du premier problème exige un inventaire, combiné à des analyses des taux de croissance. La seconde question présente divers aspects :

- (i) quelle est la révolution la plus appropriée pour obtenir un rendement optimal ?
- (ii) Quel est le pourcentage d'augmentation du rendement qui peut être obtenu grâce à la protection contre le feu et le pacage ?
- (iii) Quelles autres méthodes peut-on utiliser pour augmenter les rendements (culture, complément apporté à la régénération naturelle en plantant ou en semant, soins et entretien...etc...); et quel est leur rapport coût/efficacité ?

Toutes ces questions peuvent être considérées comme faisant partie de la recherche appliquée. Il est également nécessaire de mener une recherche fondamentale, en étudiant l'évolution des forêts naturelles à terme, et en fonction de la production et de la dispersion des graines, la plantation de jeunes plants et leur survie, l'effet produit par les mammifères herbivores, les relations réciproques du sol et du climat, l'enracinement, et bien d'autres facteurs.

#### 4.3.5.2.1. Productivité actuelle

On peut étudier la productivité actuelle en prélevant des échantillons dans une forêt dont on connaît l'âge, en mesurant à intervalles réguliers les troncs, ou, dans certains cas, en examinant les cernes représentant les couches annuelles d'accroissement... Clément a indiqué certains résultats obtenus en mesurant les troncs d'arbres dont on connaît l'âge (voir Tableau 1). Pendant l'échantillonnage, il faut s'assurer que l'on choisit des troncs au hasard, pour éviter de sélectionner les troncs offrant le meilleur bois, ce qui est souvent la tendance. Toutefois, il convient d'éviter de prendre les arbres ayant été soumis à des coupes illicites.

La mesure régulière des troncs durant plusieurs années peut fournir des données sur la croissance des arbres, mais les extrapolations faites à partir d'une courbe de croissance partielle devront rester prudentes.

Les arbres des forêts claires naturelles de la région sahélienne ne présentent pas toujours des cernes ou "rings" ; cependant, certaines ont pu être étudiées et les résultats de l'analyse de ces cernes sont donnés dans le Tableau 6. On peut actuellement disposer de techniques sophistiquées permettant d'étudier les cernes difficiles à distinguer. En France, le CTFT a entrepris des travaux dans ce domaine, et il serait souhaitable d'obtenir son concours pour les études à venir. (Voir Réf. 70).

#### 4.3.5.2.2. Choix de la rotation

Ce choix dépendra également de l'étude des rythmes de croissance, mentionnés plus haut. Il faudra tenir compte des deux facteurs suivants : la rotation permettant le taux de production annuel le plus élevé, et le mélange optimal des dimensions du bois exigé par le marché.

#### 4.3.5.2.3. Augmentation des rendements grâce aux mesures de protection

Le par. 4.2.5.1. décrit certains résultats obtenus grâce aux mesures de protection contre l'incendie prises au Nigeria.

Toutefois, il faut reproduire ces expériences sur une large gamme de types de formations végétales. Il est souhaitable que les parcelles et les conditions qu'elles offrent pour étudier les effets du feu soient reproduites statistiquement, en vue d'éliminer l'impact d'une hétérogénéité éventuelle dans les peuplements initiaux. L'emploi des techniques de covariance dans l'analyse des résultats contribuerait à rendre les expériences encore plus précises.

TABLEAU 6

Détermination de l'âge et de la croissance pendant un  
an d'observation à l'Ader-Doutchi, Niger (pluviométrie  
450-500 mm/an)  
(Catinot, 1967)

Essences	Diamètre sous écorce(cm)	Age (années)	Croissance annuelle (mesure de la largeur des cernes en cm)
Acacia laeta.....	5	18	0.3
	7	20	0.1
	9.5	22	0.35
Acacia seyal.....	3	10	0.3
	6.7	18	0.1
	9	18	0
	9.7	24	0.1
Commiphora africana...	9	22	0.4
	6.5	19	0.2
Boscia angustifolia ..	10	22	0.1
	6.5	35	0
Acacia ataxacantha....	3.5	12	0.2
	5	14	0.5
	2.2	10	0.05
	11	11	1.5
Dichrostachys cinerea.	2	11	0.05
	3.56	15	0.1
Ximenia americana.....	3	9	0.1
	2	10	0.1
Combretum glutinosum..	15	40	0.1
Cassia sieberiana.....	5	17	0.2
	11	23	0.3
	17	26	0.5
Combretum micranthum..	1.4	7	0.2
	3	5	0.6
	3	7	0.3
	14	37	0.2
Bauhinia reticulata...	12	12	0.8
Bauhinia reticulata...	13	14	1.8
	12.2	10	1.9
	12.7	13	0.9
Balanites aegyptiaca..	15	?	0.05
	20	?	0.5
Zizyphus jujuba.....	3.2	13	0.8

Les mesures de protection prises contre le pacage et le broutage ont produit d'excellents résultats dans certaines régions, mais on a rarement pu quantifier ces résultats sous la forme d'un accroissement de la production par m<sup>3</sup> et par ha. D'autres essais sur des parcelles appropriées doivent être encore effectués. On pourrait également étudier dans ce cadre les effets du broutage de divers types d'animaux (gros bétail et chèvres, par exemple), à différentes saisons de l'année, et avec des troupeaux de diverses tailles (densité : nombre de têtes de bétail par ha). Toutefois, le plus urgent est d'étudier l'effet produit par l'interdiction totale du pâturage du bétail (en clôturant les terrains) par rapport à une situation dans laquelle le pacage n'est pas contrôlé.

#### 4.3.5.2.4. Autres méthodes permettant d'accroître la productivité

Ces techniques ne bénéficieront pas d'une priorité immédiate, car elles impliquent des dépenses et des effectifs supplémentaires. Au Nigeria, le binage de la terre à la pioche, après la coupe, a permis d'augmenter la surface terrière du recrû de 67 % (voir Tableau 4, Par. 4.2.5.1.4). La question se pose de savoir si l'augmentation des coûts et des effectifs exigés par ces travaux (20 journées/ha) se trouve justifiée par l'accroissement de la production obtenue.

Le semis direct et, dans le cas de l'Acacia senegal, la plantation en vue de compléter la régénération naturelle, est une technique fréquemment utilisée dans les forêts d'Acacia nilotica, d'Acacia senegal, de Borassus, et de palétuviers (mangrove). Cependant, la valeur de cette technique dans les forêts naturelles mixtes est incertaine. Il faudra choisir des espèces ayant une forme et une croissance appropriées. Au Nigeria, on a réussi, dans une certaine mesure, à planter au bâton des semis (Azadirachta indica) sous des bosquets de Guiera senegalensis, dans une savane dominée par le Combretum micranthum. Cependant, cette méthode introduit une essence exotique et se situe peut-être hors du cadre de l'aménagement de la forêt naturelle au sens strict. Les techniques de semis ou de plantation se justifient essentiellement pour couvrir des zones dénudées lorsque la régénération provenant des semis ou des rejets naturels est insuffisante.

On a effectué certaines expériences destinées à favoriser la croissance d'espèces précieuses (Khaya, Pterocarpus) en leur prodiguant des soins sélectifs. (voir par. 3.1.6.2.). Toutefois, ces espèces ont une croissance lente, et les essais de techniques telles que l'éclaircie sélective pour favoriser les bonnes tiges des espèces utiles ne constituent pas un objectif absolument prioritaire, en raison des coûts impliqués, de la valeur généralement faible du produit qui sera obtenu, et de la pénurie de personnel qualifié pour marquer et sélectionner les espèces.



#### 4.3.5.3. Recherche Fondamentale

On peut décomposer cette activité en deux aspects : la recherche synécologique, qui étudie le développement de communautés végétales entières, et la recherche autécologique, qui examine les facteurs ayant une influence sur la croissance et la reproduction des espèces individuelles.

La recherche synécologique repose essentiellement sur l'étude de quadrats permanents au sein de la forêt, en notant les modifications de la végétation, et les divers facteurs influant sur ces changements. La recherche autécologique porte sur différentes espèces, en incluant des éléments tels que l'apparition de ces espèces en fonction du sol et des conditions climatiques, les types de racines, les périodes de floraison et de fructification, la viabilité des graines, la dispersion et la germination, la survie des jeunes plants, et les effets des types d'alimentation des animaux.

Ce type de recherche est important, car il fournit les informations de base qui donneront naissance à la recherche appliquée et à la sylviculture. Toutefois, la solution des problèmes pratiques se posant sur le terrain doit, pour l'instant, être recherchée en priorité. La recherche fondamentale est un terrain privilégié pour les universités et autres institutions de cette nature, qui peuvent y jouer un grand rôle.

#### 4.3.5.4. Recherche socio-économique

Il est également nécessaire de mener des recherches sur l'impact des forêts naturelles et des modifications apportées dans leur aménagement sur les populations locales. Plus précisément, il conviendrait d'approfondir l'étude de l'usage que les populations locales font des produits non forestiers, tels que les feuilles, les fruits, les fibres, les gommes, et les plantes médicinales ; de l'importance économique et alimentaire qu'ils représentent pour ces dernières, ainsi que des débouchés externes s'offrant à ces produits. Le Sénégal exporte déjà chaque année environ 100 tonnes de thé fait avec des feuilles de Combretum, et le beurre et les noix de karité provenant de l'espèce Vitellaria sont depuis longtemps un produit commercial international. En Haute-Volta, on a créé une société chargée d'examiner les possibilités de recueillir et de commercialiser les gommes, les résines, et le latex naturels produits par certaines espèces telles que : Acacia, Sterculia, Combretum, Terminalia, Lannea, Anogeissus, Commiphora, Boswellia et Daniellia.

Il faut également mener des recherches sur les divers aspects de la consommation, la distribution, et la commercialisation du bois.

Dans de nombreux pays, des enquêtes sur la consommation de bois ont été effectuées, mais on a émis de sérieux doutes quant à leur fiabilité dans certains cas et il est donc nécessaire de refaire une partie de ces travaux. On devra aussi

étudier l'influence exercée par l'augmentation des prix sur la consommation, et sur l'accueil réservé aux poêles plus efficaces. D'autres études porteront sur la production et la commercialisation du charbon de bois, y compris les rapports existant entre ce dernier et le prix du bois de feu, et l'impact exercé par l'éloignement des lieux de production ; ainsi que sur le coût de la production du charbon de bois. En Mauritanie, la production moyenne de charbon de bois s'élève à 15 % du poids du bois utilisé. En améliorant les méthodes de production, grâce au four "Casamance" par exemple, le rendement peut atteindre 25 % ou même davantage. Toutefois, ces méthodes exigent un personnel plus nombreux, et, tant que le bois de la forêt est pratiquement gratuit, les économies réalisées sur les coûts en utilisant moins de bois peuvent être annulées par l'augmentation du coût de la main-d'oeuvre.

#### 4.3.5.5. Recherche sur l'utilisation des produits

On ne devrait attribuer qu'une priorité assez faible à la recherche sur la technologie du bois. En effet, le matériel nécessaire à ces activités est onéreux, et son utilisation exige un personnel qualifié. Les recherches sur les propriétés des bois d'oeuvre locaux pourront être menées sans doute à moindre frais et de façon encore plus efficace dans les laboratoires étrangers, en Europe ou en Amérique du Nord.

Les recherches concernant l'amélioration des poêles à bois devront se poursuivre. Toutefois, la recherche concernant la production de charbon de bois ne constitue pas une activité prioritaire, dans la mesure où l'on dispose déjà d'un type de four en terre efficace et bien adapté aux conditions locales (il s'agit du four "Casamance").

Une meilleure résistance du bois, notamment du bois utilisé pour la construction des habitations, contribuerait à atténuer l'épuisement des ressources forestières, mais cette amélioration se heurte à la difficulté de trouver une technique à la fois bon marché et efficace. Il serait également intéressant d'étudier comment employer du bois d'oeuvre indigène, après l'avoir traité si nécessaire, pour en faire des poteaux télégraphiques et téléphoniques.

#### 4.3.5.6. Organisation de la Recherche

Comme nous l'avons mentionné plus haut, dans presque tous les pays de la région les activités de recherche concernant la forêt sont menées dans le cadre d'institutions qui ne sont pas placées sous la tutelle des Services Forestiers, mais dépendent parfois de différents Ministères. Cette situation est tout à fait déplorable. En effet, s'il peut s'avérer plus facile, d'un point de vue administratif, de réunir une vaste gamme d'activités de recherche, ceci tend par contre à

diminuer les contacts entre les producteurs et ceux qui utilisent les résultats de ces recherches. De plus, le directeur d'un institut de recherche couvrant un vaste domaine d'activités peut se fixer ses propres priorités, qui ne correspondent pas toujours aux problèmes forestiers.

Il faudrait tout au moins attribuer aux recherches dans le domaine forestier des fonds distincts dans le cadre du budget alloué à la recherche dans son ensemble. En outre, le programme des priorités de recherche devra être discuté avec le directeur des services forestiers, et recevoir son approbation officielle.

Il faudrait assurer une liaison étroite et constante entre les services forestiers et les organisations menant des recherches dans le domaine forestier. Pour ce faire, l'organisme de recherche pourrait organiser, à intervalles réguliers, des journées sur le terrain, auxquelles seraient invités les forestiers, pour démontrer et expliquer à ces derniers les activités de recherche et les résultats obtenus.

Pour être efficaces, les recherches doivent disposer de parcelles destinées aux essais dans les forêts, dans diverses régions du pays. L'organisation des expériences et les études nécessaires seront assurées habituellement par l'organisme de recherche, tandis que le responsable forestier chargé de la zone spécifique dans laquelle les expériences doivent avoir lieu devra participer aux travaux le plus étroitement possible, afin que son intérêt ne fléchisse pas.

Les recherches concernant l'aménagement des forêts naturelles inclueront des travaux dans de nombreuses zones de végétation et diverses conditions climatiques. L'accomplissement de ces activités dans chaque pays de la région sahélienne entraînerait des double emplois considérables, tout en augmentant inutilement les dépenses. En conséquence, nous recommandons aux pays de la région de se réunir pour décider ensemble des grandes orientations d'un programme de recherche général, et pour se répartir les différentes activités impliquées. Ainsi, par exemple, le Niger pourrait se spécialiser dans les problèmes posés par la zone du Sahel, tandis que la Haute-Volta ou le Mali s'occuperaient plus particulièrement des questions relatives à la région du sud du Soudan. Il faudra créer un comité pour coordonner ces travaux de recherche, et s'assurer de la diffusion immédiate des résultats obtenus dans tous les pays de la région. A cet égard, l'INSAH (Institut du Sahel) devrait jouer un rôle actif dans l'établissement de ce comité, tout en se chargeant de la collecte et de la diffusion des résultats se dégageant des recherches.

Il semble inutile de souligner que ces recherches exigent un personnel en nombre suffisant et hautement qualifié, ainsi qu'un financement approprié. Il est important d'assurer le financement continu de ces activités, dans la mesure où les projets, notamment ceux qui portent sur le long terme tels que la recherche dans les forêts naturelles, ne peuvent s'interrompre quelques mois après avoir commencé, en fonction des hauts et des bas d'un budget annuel. En fait, on ne peut trop insister sur le caractère à long terme de la recherche concernant l'aménagement des forêts naturelles. Ainsi, les études de la croissance et de la production des forêts naturelles peuvent demander vingt à trente ans, et perdre une grande partie de leur valeur si le processus de recherche souffre d'une interruption.

Seul, un programme de recherche soigneusement établi peut répondre aux nombreuses questions qui se posent lorsque l'on cherche à mettre en place une gestion efficace des ressources forestières naturelles. Par conséquent, la formulation, le financement et l'exécution d'un programme de recherche bien conçu doivent bénéficier d'une très haute priorité.

#### 4.3.6. Politique à suivre

Il convient de citer ci-dessous certains extraits de la politique forestière du Mali (20, pp 122-124) :

##### " 1. Critères de la politique forestière nationale

Pour être réaliste et efficace, la politique forestière visant l'aménagement des ressources naturelles renouvelables doit répondre aux critères suivants :

Elle doit être bien acceptée par la population, c'est-à-dire qu'elle doit obtenir la participation de la population dans son ensemble.

Elle doit bénéficier d'un appui sincère et constant de la part des autorités politiques et administratives.

Elle doit s'intégrer dans le cadre du développement national en particulier, et du développement régional en général.

Elle ne doit pas sacrifier les objectifs à long terme à des exigences de gestion à court terme.

##### "2. Objectifs Généraux

Autosuffisance nationale dans le domaine des matières premières, notamment l'énergie et les denrées alimentaires.

Lutte contre le processus de désertification.

Amélioration des conditions et du standard de vie de la population.



### "3. Stratégie forestière

Protection et conservation du patrimoine de ressources naturelles, pour lutter contre le processus de désertification.

Développement et expansion des ressources, et production retirée de ces ressources.

Rationalisation de l'exploitation et de l'utilisation des ressources naturelles.

### "4. Organisation

La politique forestière sera mise en oeuvre par :

- les services forestiers
- les dispositifs de développement rural (projets intégrés)
- les associations villageoises (activités communautaires).

Toutefois, le succès de cette politique dépendra essentiellement de l'adhésion et de l'action populaire ."

Ces points s'appliquent dans l'ensemble à l'aménagement des forêts naturelles, pour lequel on peut formuler la politique suivante :

1. Préserver les forêts naturelles, en vue d'établir une protection contre l'érosion du sol et le processus de désertification.

2. Dans la mesure où cela s'avère compatible avec ce qui précède, aménager les forêts dans le but de fournir à la population les quantités de bois qui lui sont nécessaires, ainsi que les autres produits forestiers, grâce à une production soutenue ou en expansion.

3. Prendre toutes les mesures possibles du point de vue économique pour protéger les forêts contre la détérioration, et pour accroître leur production.

4. Améliorer la récolte, la transformation, l'utilisation et la commercialisation des produits ligneux et non ligneux provenant des forêts.

5. Procéder à tous ces travaux en utilisant les techniques les plus simples et les moins onéreuses en se maintenant dans les limites financières et administratives des services forestiers locaux.

6. Fournir un effort continu afin d'obtenir la coopération et la participation des populations locales aux activités liées à l'aménagement des forêts.

Ces divers points sont commentés de façon plus détaillée ci-après.

On doit attribuer la priorité la plus élevée au maintien du rôle protecteur des forêts, notamment dans les zones arides vulnérables. En conséquence, on ne prendra aucune mesure qui soit incompatible avec cet objectif. Dans certaines régions, on ne peut que protéger les forêts de l'incendie et du surpâturage, en limitant l'exploitation à la récolte du bois mort et de quelques produits secondaires, tels que la gomme, susceptibles d'être recueillis sans abîmer les arbres.

Lorsque l'on peut récolter les produits forestiers sans provoquer de dégâts permanents dans l'environnement, l'aménagement des forêts devra s'orienter vers la production maximale, à un rythme soutenu, de produits utilisables ou ayant une valeur commerciale. Il convient de mettre l'accent sur la possibilité de commercialiser les produits, car il serait tout à fait inutile de couper les forêts pour obtenir du bois que l'on ne peut vendre par la suite. A cet égard, il faut à tout prix éviter le type d'erreur qui a été commise en Haute-Volta, où 17 000 stères de bois sont en train de pourrir sur le sol le long des routes, faute d'acheteurs. Ce bois avait été coupé lors d'un défrichement de la forêt effectué pour établir une plantation.

Le bois ne constitue pas le seul produit forestier utilisable. En effet, les fruits, les fibres, les feuilles etc... jouent également un rôle important dans la vie quotidienne des populations locales. (Voir par. 4.3.3.2.).

Il est essentiel de protéger les forêts contre les feux non contrôlés et le surpâturage pour éviter leur destruction à terme. On peut augmenter leur production de diverses manières, telles que la prise de mesures de protection contre les feux ou la mise en culture, et les semis artificiels de graines. Avant d'introduire des méthodes plus sophistiquées pour accroître la production, il convient d'établir une comparaison entre le coût de ces techniques et les revenus éventuels que l'on pourra retirer de l'augmentation du volume du bois.

Les techniques destinées à améliorer la récolte, la transformation et l'utilisation du bois devraient respecter des critères d'économie afin d'atténuer l'épuisement des ressources forestières. En améliorant la commercialisation, on devrait s'efforcer de réduire le prix du bois à la consommation, tout en permettant la vente d'une gamme de bois plus importante et plus diversifiée. La commercialisation des produits non ligneux, en s'améliorant, pourrait exercer une influence considérable sur les moyens d'existence des populations voisines de la forêt.

Il faut que ces activités restent aussi simples que possible, dans la mesure où la sylviculture souffrira encore longtemps d'un manque de personnel qualifié capable de mettre en oeuvre des techniques plus sophistiquées et plus difficiles. Les techniques bon marché devront être employées le plus fréquemment possible, en utilisant par exemple des travailleurs manuels au lieu de bulldozers pour assurer l'entretien des pare-feu. Lorsqu'ils acceptent l'aide de programmes internationaux destinée à l'aménagement des forêts naturelles, les gouvernements devraient être sûrs de pouvoir poursuivre ces projets à leurs propres frais, en développant ainsi leur propre indépendance lorsque l'aide extérieure prendra fin.

Ce rapport a déjà souligné à plusieurs reprises l'importance de la coopération des populations locales, et il est donc inutile de commenter davantage ce point.

La mise en oeuvre de ces mesures exigera :

1. Un financement approprié et sûr ;
2. Un personnel approprié, ayant acquis la formation nécessaire, et doté des moyens logistiques correspondants, prêt à consacrer beaucoup de temps à ces activités.
3. Un programme de recherche très élargi et correctement orienté ;
4. Un effort constant, dans le domaine de la vulgarisation et par le biais de contacts personnels, en vue d'obtenir l'appui des populations locales.

Au départ, l'aménagement des forêts naturelles devra être assuré par les services forestiers dans les forêts classées. Toutefois, il faudra s'efforcer dans toute la mesure du possible d'inciter les communautés locales à entreprendre la mise en valeur des forêts naturelles situées dans leurs régions. (voir le Par. 4.3.3.3.).

## 5. L'avenir

### 5.1. Les possibilités

La forêt naturelle offre d'immenses possibilités permettant de répondre à la demande croissante de bois et d'autres produits forestiers à l'intérieur de la région, en les fournissant bien souvent à des coûts moins élevés et dans une moindre dépendance vis-à-vis des ressources extérieures que les plantations industrielles.

La mise en valeur de la forêt s'adresse au premier chef aux forêts classées, qui s'étendent sur de larges zones, et qui ne sont pas (à de rares exceptions près) utilisées actuellement de façon légale pour la production de bois (bien que le bois soit coupé illégalement en grandes quantités, et que les populations locales y récoltent d'autres produits de valeur). Au départ, les techniques d'aménagement de la forêt devront être introduites sur une petite échelle,

puis s'appliquer progressivement à des zones plus vastes à mesure que l'on acquiert de l'expérience. Ce processus d'aménagement se fera probablement au début dans les forêts classées proches de grandes villes, représentant déjà des débouchés pour les produits forestiers. Ces débouchés seront de plus en plus vastes tandis que les autres réserves de bois se raréfieront, et ceci augmentera les occasions d'aménager les forêts naturelles.

Il existe déjà des techniques simples destinées à la mise en valeur de la forêt naturelle, que l'on peut utiliser immédiatement. Ces techniques pourront être affinées en fonction des résultats se dégageant des recherches. A l'heure actuelle, les contraintes freinant la mise en valeur de la forêt naturelle sont d'ordre administratif et social plutôt que technique.

Indépendamment des forêts classées, le domaine protégé couvre presque toute la superficie des terres, à l'exception des déserts. Au Sénégal, l'aménagement du domaine protégé est assuré graduellement par les communautés locales, et ce processus pourrait très bien intervenir dans d'autres pays. Ces communautés pourraient également jouer un rôle dans la mise en valeur des forêts naturelles, en assurant la protection de certaines zones, et en aménageant les forêts en vue de la production de bois. (Voir Par. 4.3.3.3.).

Pour convaincre les communautés locales du bien fondé que représente pour elles l'aménagement et la protection des forêts naturelles, il faudra user de patience et de persuasion, et utiliser des moyens de vulgarisation, et il est donc d'autant plus urgent d'entamer ce processus.

## 5.2. Les contraintes

Il faudra surmonter deux types d'obstacles d'ordre général avant d'entreprendre la gestion des ressources forestières naturelles. Ces obstacles sont les suivants :

1. Manque de financements sûrs.
2. Manque de personnel possédant la formation appropriée, et manque des moyens logistiques nécessaires, notamment sur le terrain.

Les contraintes diminuant l'efficacité de l'aménagement de la forêt naturelle, sans empêcher cependant que l'on commence la mise en valeur de ces zones, sont :

1. Le manque de données concernant les peuplements sur pied existants. Les inventaires établis jusqu'à présent ne couvrent que des surfaces relativement limitées.
2. Le manque d'informations sur les rythmes de croissance et les révolutions.



3. Une connaissance insuffisante des meilleurs moyens de protection, ainsi que de leur impact sur les rythmes de croissance.

Les difficultés affectant éventuellement certaines zones, sans toutefois être universelles, sont les suivantes :

1. Nécessité de préserver, et de ne pas exploiter, certaines forêts, en vue de protéger l'environnement.

2. Manque de débouchés. Il est vain d'exploiter des forêts si l'on ne peut vendre les produits.

3. Empiètements si considérables sur la zone forestière que les peuplements sur pied restant, rendent inutile l'aménagement des terres.

4. Surpâturage incontrôlable.

5. Hostilité manifestée par la population locale.

6. Insuffisance du réseau routier ou d'autres moyens de transport pour les produits de la forêt.

7. Pénurie de main-d'oeuvre.

#### 5.3. Les priorités

L'objectif prioritaire des gouvernements est de reconnaître l'importance de la gestion des ressources forestières naturelles, et d'allouer à cette activité les finances et le personnel nécessaires.

Après cette première étape, il conviendra alors de choisir des zones pilotes de forêt naturelle destinées à être aménagées, situées de préférence à proximité de centres peuplés offrant des débouchés certains à la commercialisation de bois, et dans lesquelles des inventaires ont déjà été établis si possible. L'expérience acquise dans ces zones pilotes permettra d'étendre progressivement le processus d'aménagement à d'autres zones.

Il faudra établir simultanément un programme d'inventaires prévoyant la prise de photographies aériennes, qui devra couvrir peu à peu toutes les forêts du pays. En même temps que l'on élabore ce programme, on devra commencer à réarpenter et à redélimiter les lisières des forêts classées.

Après avoir assuré le démarrage de la mise en valeur des forêts pilotes, il faudra étudier la possibilité de donner aux communautés locales la responsabilité de l'aménagement des forêts.

Durant les premières étapes du processus, la mise en valeur des forêts exploitables devra se concentrer sur la production de bois rond de construction, et, dans certains

cas, de grumes de sciage, ces derniers arbres devant être conservés comme futaie. Il ne faudra introduire des techniques plus sophistiquées que lorsque la recherche aura démontré leur efficacité, ainsi que leur rapport coût/efficacité.

Le programme d'aménagement devra inclure la protection des forêts dans les zones arides.

Il faudra traiter en priorité des problèmes spécifiques tels que : la mise en valeur des forêts d'Acacia nilotica en bordure du Fleuve Sénégal, et la restauration et l'aménagement des forêts de Gommiers arabiques (Acacia Senegal).

La priorité, dans le domaine de la recherche, sera attribuée à l'amélioration des données concernant la croissance et la productivité des espèces fournissant du bois de feu, ainsi qu'à l'obtention de données quantitatives sur les effets de la protection des forêts contre les feux et le surpâturage.

La recherche dans le domaine socio-économique devra porter tout d'abord sur les débouchés s'offrant aux produits de la forêt, et sur les avantages économiques procurés par les produits secondaires.

En ce qui concerne la formation, la priorité sera attribuée aux activités de vulgarisation et aux contacts sociaux, tandis qu'il faudra réorienter les comportements vis-à-vis des gardes forestiers, qui ne devront plus être considérés comme des policiers.

Dans le domaine législatif, les forestiers doivent pouvoir travailler dans le cadre d'une législation forestière modifiée et adaptée aux conditions modernes. A cet égard, la révision des Lois Forestières des divers pays de la région constitue un objectif prioritaire. Il est également nécessaire d'harmoniser les législations forestières entre les différents pays, et d'élaborer des cadres appropriés à une coopération bilatérale entre pays voisins.

## 6. Recommandations

### En général :

Il est recommandé :

1. Que les pays de la région reconnaissent la contribution apportée par l'aménagement des forêts naturelles pour répondre aux besoins de produits forestiers, et attribuent à cette tâche une priorité aussi importante qu'à la création de plantations sur une grande échelle, en fournissant le financement et le personnel appropriés.

2. Que l'on procède à l'étude de tous les résultats disponibles se dégagant jusqu'à présent de la mise en valeur des forêts naturelles et des activités qui y sont liées (comme les inventaires, les semis directs, la protection) à l'intérieur de la région du Sahel, y compris les matériaux figurant dans les archives des services forestiers nationaux, et que l'on rédige à ce sujet un document de synthèse. Cette étude devra inclure, dans toute la mesure du possible, des entretiens avec les membres les plus âgés du personnel des services forestiers, notamment ceux qui sont à la retraite.

Pour entreprendre le processus d'aménagement des forêts:

3. De vérifier toutes les forêts classées, pour établir un ordre de priorité selon lequel l'aménagement des forêts devra débiter.

4. D'établir progressivement, lorsque cela n'a pas encore été fait, des inventaires de toutes les forêts classées, en commençant par celles dont la mise en valeur doit démarrer prochainement.

5. Que chaque pays choisisse une zone pilote, dans laquelle l'aménagement de la forêt naturelle pourra débiter. Cette zone devra offrir des débouchés sûrs aux produits, et avoir fait de préférence l'objet d'un inventaire.

6. De réarpenter et de marquer, par des traces permanentes, les limites de toutes les forêts classées, lorsque cela n'a pas été fait, et d'ouvrir des pare-feu autour de ces forêts.

7. De préparer des programmes d'aménagement pour toutes les forêts dont la mise en valeur a été décidée.

8. D'effectuer, dans les forêts choisies, des études socio-économiques sur les diverses façons dont les populations locales utilisent ces forêts, y compris la récolte des produits non ligneux. Il faudra s'efforcer de quantifier ces utilisations.

9. De vérifier, par des recherches préalables à la coupe d'une forêt pour en récolter le bois, qu'il existe bien des débouchés appropriés pour ces produits. Si les débouchés sont limités, l'importance de la coupe sera fonction de la demande du marché.

10. De privilégier les techniques les plus simples et les moins onéreuses lors du choix des méthodes d'aménagement des forêts naturelles. L'utilisation de techniques plus onéreuses devra être justifiée par une étude du rapport coût/efficacité.

11. D'adopter, comme système d'aménagement, le taillis simple, en conservant les espèces traditionnellement protégées, comme le Karité, le néré, et l'Acacia albida, et, si on le souhaite, les arbres fournissant des grumes de sciage comme futaie. La coupe des arbres fournissant le bois d'oeuvre devra être contrôlée en fonction des dimensions de leur circonférence. Sinon, le contrôle de la production se fera par zone (coupes annuelles).

12. De tenter de vendre le bois sur pied à des exploitants, aux enchères ou par soumission cachetée. Le bois vendu de cette façon devra être exonéré de redevances.

13. D'effectuer dans chaque pays des essais pilotes limités d'aménagement des forêts naturelles par les communautés locales, en vue d'élaborer des méthodes de travail, d'approcher les populations, etc..., et de découvrir les obstacles et les difficultés qui peuvent se poser.

#### Protection contre le feu :

14. De prendre des mesures de protection contre le feu plutôt que de procéder à une mise à feu précoce, dans la mesure du possible. Si la mise à feu précoce doit avoir lieu, le personnel et la main-d'oeuvre locale devront être soigneusement formés aux techniques à utiliser.

15. D'essayer différents types de pare-feu, y compris les layons totalement défrichés, le défrichement de bandes parallèles en brûlant la végétation entre ces bandes, et l'utilisation de pare-feu de haies vives.

16. De poursuivre activement les activités d'information et de vulgarisation pour lutter contre les feux de forêt, que ce soit dans les écoles, par les médias, ou grâce au contact direct avec les gens.

#### Recherche

##### Recherche au niveau matériel :

17. D'encourager l'expansion de la recherche concernant l'aménagement des forêts naturelles, à laquelle on attribuera une priorité similaire à celle qui est accordée aux autres domaines de la recherche forestière, ainsi que des fonds appropriés et des effectifs qualifiés.

18. De consulter les services forestiers lors de l'élaboration des programmes de recherche, et de consacrer des programmes et des fonds spécifiques à l'aménagement de la forêt naturelle.

19. D'établir des liens plus étroits entre les chercheurs et les fonctionnaires des services forestiers, pour permettre ainsi des échanges de vues entre ceux qui produisent et ceux qui utilisent les résultats des recherches.

20. Dans le domaine de la recherche appliquée, de donner la priorité aux études sur les rythmes de croissance et les taux de production de la forêt naturelle, en vue d'obtenir davantage de données sur la productivité et la révolution optimale, ainsi que sur les effets des différentes méthodes de protection contre le feu et le pâturage sur la croissance et le rendement.



21. D'élargir la recherche fondamentale à l'étude de la synécologie des forêts naturelles, et l'autécologie des espèces les plus importantes.

22. D'entreprendre des recherches sur le meilleur régime de coupe des bambous et des feuilles de Borassus, en vue d'en exploiter les fibres.

#### Recherche socio-économique

23. D'étudier davantage le rôle des feux dans les systèmes agricole et pastoral des Sahéliens, les raisons provoquant l'allumage de ces feux, les stratégies traditionnelles, et les modifications susceptibles d'être apportées de façon réaliste.

24. D'étudier la commercialisation des produits forestiers, y compris les produits non ligneux, la structure des marchés, l'évolution des prix, et les prévisions concernant l'offre et la demande.

25. D'entreprendre des études spéciales sur l'utilisation existante et potentielle des produits forestiers non ligneux, et de tenter de quantifier, sur une base sélective, la contribution apportée par ces produits à l'économie au niveau local, national et régional.

26. D'étudier les régimes fonciers (concernant la propriété de la terre et celle des arbres) et leurs implications pour l'aménagement des forêts naturelles.

#### Au niveau général

27. De coordonner les recherches entre les pays de la région, afin d'éviter tout double emploi, et d'assurer la diffusion rapide des résultats obtenus. L'INSAH pourrait coopérer activement à ces travaux.

#### Coopération au niveau régional

28. Que le Club du Sahel/CILSS organise rapidement un Séminaire Régional sur l'aménagement de la forêt naturelle pour rassembler ainsi les techniciens travaillant dans ce domaine. Les techniciens venant de pays non membres du CILSS, mais dotés d'un climat et d'une végétation similaires, devront également être invités à ce séminaire (Nigeria, Soudan, Cameroun, etc...).

29. Que l'Institut du Sahel (INSAH) et le CILSS/Club du Sahel conçoivent ensemble des méthodes permettant de surveiller les progrès accomplis par les projets concernant l'aménagement de la forêt naturelle et les éléments de projets, et que l'INSAH (Cellule Ecologie/Environnement) et le Réseau Sahélien de Documentation (RESADOC) prennent l'initiative d'établir un réseau d'information, de diffusion, d'échanges et de coordination couvrant ces divers projets. A cet égard, la première étape sera la publication de l'inventaire des recherches dans le domaine forestier ayant été entreprises par la Cellule au cours des derniers mois.

30. Dans le cadre du Bilan-Programme sectoriel pour le Tchad envisagé par le Club du Sahel, d'accorder une attention particulière à l'évaluation des résultats se dégageant du Projet intitulé "Aménagement et exploitation de la Végétation forestière dans la région de N'Djamena" (FAO/UNDP).

31. De faire participer de façon appropriée d'autres organisations régionales à ces travaux.

Formation :

32. De faire approuver les programmes d'enseignement des institutions se consacrant à la formation du personnel à tous les niveaux par les services forestiers appropriés. Ces programmes doivent mettre l'accent notamment sur l'aménagement de la forêt naturelle, et sur les travaux sur le terrain.

33. De ré-orienter la formation, particulièrement celle du personnel au niveau inférieur, en mettant l'accent non pas sur les tâches concernant le contrôle et la perception des redevances, mais sur les activités de vulgarisation et de liaison avec les communautés locales, et en leur enseignant des techniques efficaces de sylviculture.

34. De dispenser aux ouvriers et aux cultivateurs, ainsi qu'à tous ceux qui travaillent pour exploiter la forêt, une formation pratique sur le terrain.

35. De poursuivre activement les programmes de vulgarisation enseignant aux populations rurales la valeur des forêts naturelles et l'importance de leur protection, dans le cadre des écoles, par les média, et grâce à des entretiens personnels.

36. D'organiser des cours de recyclage, à la fois au niveau national et au plan régional, à l'intention des fonctionnaires des services forestiers, à tous les niveaux de qualification.

Autres questions d'ordre social ou administratif

37. De donner au personnel des moyens de transport adéquats, pour leur permettre de se rendre sur le terrain lorsque cela s'avère nécessaire, en incitant les effectifs à travailler sur le terrain le plus souvent possible.

38. De réviser le montant des rémunérations du personnel, notamment des effectifs de niveau inférieur.

39. De considérer, lorsque existe le personnel disponible, la création d'un département consacré à l'aménagement de la forêt naturelle au sein des services forestiers, ainsi que d'une équipe mobile chargée d'établir les inventaires de façon systématique dans les forêts classées.

40. De réviser les lois forestières (Forest Acts) pour adapter la législation aux concepts modernes, en mettant notamment l'accent sur les aspects sociaux de la foresterie, et sur la nécessité d'obtenir la participation de la population.

41. De réviser la législation forestière pour permettre tout particulièrement aux communautés locales d'aménager les forêts naturelles à leur propre profit.

42. D'ajuster les redevances ou les taxes perçues sur l'exploitation des arbres afin de refléter les coûts totaux de production ou de remplacement, et de stimuler ainsi la plantation et la protection des arbres.

43. De verser le montant global de ces redevances et de ces taxes au budget du service forestier approprié, sauf lorsque le bois provient de forêts aménagées par des communautés locales dans le cadre d'un programme approuvé, ou de plantations détenues par des communautés ou des particuliers. Dans ces deux derniers cas, les recettes perçues devront être versées à ceux qui sont responsables de la croissance du bois.

### Conclusion

Les forêts naturelles des pays du Sahel représentent un capital potentiel considérable, qui, jusqu'à présent, n'a pratiquement pas été développé. La gestion des ressources forestières naturelles est la seule possibilité offerte à ces pays de surmonter leurs problèmes énergétiques croissants. Même si les programmes sont considérablement élargis, et que les rendements sont largement supérieurs à ceux qui sont obtenus actuellement, les plantations ne peuvent fournir qu'une petite partie du combustible nécessaire à la région (15 % en 1'an 2 000, en Haute-Volta) (19).

Les forêts naturelles fournissent également un grand nombre de produits non ligneux, dont l'importance est considérable pour la vie quotidienne des populations de la région.

La gestion de ces ressources forestières ne pose pas de problèmes sérieux. Il existe déjà des techniques simples de mise en valeur permettant d'entreprendre l'aménagement des forêts naturelles sur une large échelle. Bien entendu, ces techniques seront améliorées grâce à l'expérience acquise et à la recherche, mais elles suffisent actuellement à l'élaboration d'un programme d'aménagement.

En outre, la mise en valeur des forêts naturelles n'exige pas de facteurs de production considérables, tels que du matériel importé ou du combustible.

Les principaux problèmes rencontrés sont d'ordre administratif plutôt que technique. Les gouvernements et les politiciens réalisent désormais l'importance potentielle de l'aménagement des forêts naturelles, du moins en théorie. Il est maintenant temps de passer de la théorie à la pratique, en allouant des fonds et des effectifs suffisants à ces programmes, et en commençant le travail sur le terrain. Cette ré-orientation vers les forêts naturelles exigera également d'apporter des modifications à l'enseignement, la recherche, la législation concernant la foresterie, et de transformer l'attitude des membres du personnel des services forestiers à l'égard des populations locales, afin qu'ils cessent d'être hostiles à ces dernières pour devenir leurs instructeurs et leurs auxiliaires.

Aucun de ces problèmes n'est insoluble. Nous souhaitons les voir surmontés rapidement, pour permettre aux forêts naturelles d'apporter enfin leur contribution au bien-être des populations vivant dans cette région.



# REFERENCES

1. ADAM, J.G. (1967) Evolution de la végétation dans les sousparcelles protégées de l'UNESCO - IFAN a Atar (Mauritanie). Bulletin de l'IFAN, Série A, 29 (1): 92-106.
2. AFOLAYAN, T.A. and AJAYI, S.S. (1979) Reasons for further burning experiments in West African savanna woodland. Commonwealth Forestry Review, 58(4): 253-265.
3. AGROVET (1982) Programme et activités de l'équipe régionale écologie-forêts/CILSS, Banjul 18-21 Octobre 1982. Rapport présente à l'Agence Canadienne de Développement International.
4. AMOBI, C.C. (1973) Periodicity of wood formation in some trees of the Southern Guinea Savanna in Nigeria. Nigerian Journal of Forestry, 3(2): 48-50.
5. BACKER, de M. (1981) Projet forestier UPV/78/004: développement des ressources forestières et renforcement du service forestier. Rapport provisoire. Ouagadougou, Haute Volta, Ministère de l'Environnement et du Tourisme. pp. 23.
6. BAILLY, C., BARBIER, C., CLEMENT, J., GOUDET, J.P. and HAMEL, O. (1983) Les problèmes de la satisfaction des besoins en bois en Afrique tropicale sèche: connaissances et incertitudes. Nogent-sur-Marne, C.T.F.T. pp. 22 + bibliography.
7. BELLOUARD, P. (1953) Plan d'aménagement de la Forêt de Bandia. Unpublished report. Dakar, Service des Eaux et Forêts. pp. 50.
8. BELLOUARD, P. (1955) Plan d'aménagement de la Forêt de M'Bao. Dakar, Service des Eaux et Forêts. pp. 37.
9. CATINOT, R. (1967) Sylviculture tropicale dans les Zones Sèches de l'Afrique. Bois et Forêts des Tropiques, 111: 19-32 and 112: 3-29.
10. CATINOT, R. (1982) Situation de la recherche forestière dans les pays du Sahel membres du CILSS. (Provisoire). Ouagadougou/Paris, CILSS/Club du Sahel. pp. 45.
11. CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL (1982) Rappel des actions de recherche menées au Senegal, en Haute Volta et Burundi et divers pays sub-Sahariens. Paper presented at the CDA Technical Meeting, Paris. Nogent-sur-Marne, CTFT. pp. 6.
12. CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL, NIGER (1974) Rapport annuel, 1974.
13. CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL/INSTITUT DE RECHERCHE EN BIOLOGIE ET ECOLOGIE TROPICALE, HAUTE VOLTA (1982). Rapport annuel, 1981.

14. CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL/INSTITUT DE RECHERCHE EN BIOLOGIE ET ECOLOGIE TROPICALE, HAUTE VOLTA (1983). Rapport annuel, 1982.
15. CHRISTOPHERSEN, K. AND WEBER, F. (1982) Energy potential from native brushland in Niger: the economic perspective. Report prepared by the AID/USDA Bioenergy Team for the Office of Energy, USAID. Washington D.C., U.S. Agency for International Development. pp. 60.
16. CILSS/CLUB DU SAHEL (1981) Analyse du secteur forestier et propositions: Le Niger. Ouagadougou/Paris, CILSS/Club du Sahel. SAHEL D(81) 132. 3 vols.
17. CILSS/CLUB DU SAHEL (1981) Forests and forestry in the Sahel: The Gambia - a case study. Ouagadougou/Paris, CILSS/Club du Sahel. SAHEL D(80) 126. 2 vols.
18. CILSS/CLUB DU SAHEL (1982) Analyse du secteur forestier et propositions: le Cap-Vert. Ouagadougou/Paris, CILSS/Club du Sahel. SAHEL D(82) 179. pp. 202.
19. CILSS/CLUB DU SAHEL (1982) Analyse du secteur forestier et propositions: La Haute Volta (draft). Ouagadougou/Paris, CILSS/Club du Sahel. SAHEL D(82) 159. pp. 156.
20. CILSS/CLUB DU SAHEL (1982) Analyse du secteur forestier et propositions: Le Mali (Rapport et Annexe). Ouagadougou/Paris, CILSS/Club du Sahel. SAHEL D(82) 165 + Annexe. pp. 212 + 76.
21. CILSS/CLUB DU SAHEL (1982) Analyse du secteur forestier et propositions: La Mauritanie. Ouagadougou/Paris, CILSS/Club du Sahel. SAHEL D(82) 181 (Provisoire).
22. CILSS (1982) Equipe Régionale Ecologie-Forêts. Quantification des besoins en bois des pays Sahéliens: une analyse des bilans/programmes (Reunion de Banjul, 18-22 Octobre 1982). Ouagadougou, CILSS. pp. 109.
23. CISSOKHO, C. (1980) Communication sur la politique forestière du Sénégal: réalisations et perspectives. (Conseil National du 19 juillet 1980). Dakar, Secrétariat d'Etat aux Eaux et Forêts. pp. 65 + Annexes.
24. CLEMENT, J. (1982) Estimation des volumes et de la productivité des formations mixtes forestières et graminéennes tropicales: données concernant les pays de l'Afrique francophone au nord de l'Equateur et recommandations pour la conduite de nouvelles études. Nogent-sur-Marne, CTFT. pp. 68.
25. DANCETTE, C. and NIANG, M. (1979) Rôles de l'arbre et son intégration dans les systèmes agraires du nord du Sénégal. In: Le rôle des arbres au Sahel. Compte rendu du colloque tenu a Dakar, Sénégal, du 5 au 10 Novembre, 1979.

26. DAWKINS, H.C. (1949) Timber planting in the Terminalia woodlands of Northern Uganda. Empire Forestry Review, 28(3): 236-247.
27. DELWAULLE, J.C. (1979) Plantations forestières en Afrique tropicale sèche: techniques et espèces à utiliser. Nogent-sur-Marne, CTFT. pp. 178.
28. DELWAULLE, J.C. (1975) Le rôle du forestier dans l'aménagement du Sahel. Bois et Forêts des Tropiques, 160: 3-22.
29. DELWAULLE, J.C. (1977) Le rôle de la foresterie dans la lutte contre la désertification et sa contribution au développement. Bois et Forêts des Tropiques, 174: 3-25.
30. DEPIERRE, D. (1969) Les expériences de gomméraires cultivées et leurs enseignements au Tchad. Bois et Forêts des Tropiques, 125: 27-34.
31. DEPIERRE, D. and GILLET, H. (1971) Désertification de la zone sahélienne au Tchad (bilan de dix années de mise en défens). Bois et Forêts des Tropiques, 139: 3-26.
32. DEVILLE, A.J. (1979) Le développement des ressources forestières en Haute-Volta et plus particulièrement celui en cours dans les collectivités rurales de la région centrale du pays. Project Working Document, PNUD/UPV/78/004. FAO, Rome.
33. FAO (1976) Aménagement et mise en valeur de la forêt tropicale humide. Unasylva, 28: 112-113.
34. FAO (1979) Aménagement et Exploitation de la Végétation Forestière dans la Région de N'djamena, Tchad. Rapport Interimaire. FO/DP/CHD/75/013. FAO, Rome.
35. FOGGIE, A. (1967) Report to the government of the Sudan on forestry and forest policy in the Gezira area. UNDP/FAO, TA 2411, Rome.
36. FREEMAN, P., DAMON, R.F. FUGALLI, O., RESCH, T., TAYLOR, G.F., and WOOD-STERVINO, T. (1983) Third year evaluation of the Senegal fuelwood production project (685 0219 Dakar: USAID/Senegal).
37. FOURY, P. (1953) Politique forestière au Sénégal. Bois et Forêts des Tropiques, 30: 8-21.
38. GALLAIS, J. and SIDIKOU, A.H. (1978) Traditional strategies, modern decision-making and management of natural resources in the Sudan-Sahel. In: Management of Natural Resources in Africa, ed. by MAB/UNEP. Paris, UNESCO. 11-34 (MAB Technical Notes 9).
39. GIFFARD, P.L. (1966) Les gommiers. Bois et Forêts des Tropiques, 105: 21-32;

40. GIFFARD, P.L. (1971) Recherches complémentaires sur Acacia albida. Bois et Forêts des Tropiques, 135: 3-20.
41. GIFFARD, P.L. (1974) L'Arbre dans le paysage Sénégalais: sylviculture en zone tropicale sèche. Dakar, CTFT. pp. 431.
42. GOUDET, J.P. (1982) Projet forestier (Forêt de Maro): rapport de mission d'appui au programme de recherche appliquée associée au projet, 23 novembre au 2 décembre 1982. Nogent-sur-Marne, CTFT. pp.33.
43. GREAVES, A. (1981) A bibliography on Acacia nilotica covering the literature from 1869-1979. Commonwealth Forestry Institute, Oxford.
44. GSCHLADT, W. (1972) Le Rônier au Dallol Maouri, Niger. Bois et Forêts des Tropiques, 145: 3-16;
45. HAGEN, R.T. (1983) Observations and recommendations for forest management in the Dinderesso Forest. Unpublished report prepared for the Upper Volta Forestry Training and Development Project, USAID/Eaux et Forêts.
46. HAUTE VOLTA (1981) Centre National de la Recherche Scientifique et Technique. Réunion de la Commission IV, Sylviculture et Techniques Forestières: compte-rendu résumé des réunions des 31 mars et 1er avril 1981. Ouagadougou, CNRST. pp. 68.
47. HAUTE VOLTA (1980) Direction de l'Aménagement Forestier et du Reboisement. Plan d'exploitation des forêts naturelles. Ouagadougou, Direction de l'Aménagement Forestier et du Reboisement. pp.8.
48. HAUTE VOLTA (1981) Direction de l'Aménagement Forestier et du Reboisement. Politique d'aménagement des forêts classées. Ouagadougou, pp.28.
49. HOROWITZ, M. and BADI, K. (1981) Sudan: introduction of forestry in grazing systems. Rome, FAO. pp.38.
50. Hoskins, M.W. (1982) Observations on indigenous and modern agro-forestry activities in West Africa. Paper presented at the Workshop on Agro-Forestry, Freiburg i. Br., Germany, 31 May to 5 June 1982. United Nations University and Albert-Ludwigs University, Freiburg.
51. HOSKINS, M., GUIGONIS, G. and SALEM, B. (1979) Rapport au Gouvernement du Sénégal sur les actions forestières pour le développement rural communautaire au Sénégal. Rome, FAO. FOR: TF/INT 271 (SWE). pp.61.



52. INSTITUT DE SAHEL Département de la Recherche. Projet de recherches sur les formations végétales naturelles en zone Sahélienne: recherches sur les potentialités de ces formations et l'amélioration du matériel végétal. (Rapport et Annexe). Bamako, Institut du Sahel. (n.d.) pp. 32 + 24.
53. INTERNATIONAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTER (IRDC/CRDI) (1980) Le rôle des arbres au Sahel. Ottawa: International Development Research Center. (French and English versions)
54. JACKSON, J.K. (1959) Fung Working Plan. Forests Department, Ministry of Agriculture, Sudan, Forest Bulletin 3 (new series).
55. JACKSON, J.K. (1974) Savanna Forestry Research Station, Nigeria. Silviculture and Mensuration. FO:SF/NIR 16, Technical Report 7. FAO, Rome.
56. JOHNSON, M.S. (1978) Inventory of mangroves above the proposed Gambia River barrage at Yelitenda, the Gambia. Land Resources Division, Ministry of Overseas Development, Tolworth, Surrey report No. 54.
57. JOUVANCEAU, J. (1961) Les travaux de protection intégrale contre les feux de la région de Segou. CTFT, Mali.
58. KAUMA, E. (1948) Short notice on nursery and plantation techniques at Abera timber plantations, Acholi District, Uganda. Empire Forestry Review, 27(1): 76-79.
59. KEAY, R.W.J. (1960) An example of Northern Guinea zone vegetation in Nigeria. Federation of Nigeria, Forestry Research. Bulletin (new series): 1.
60. KEITA, J.D. (1981) Plantations in the Sahel. Unasylva, 33(134): 25-29.
61. KEITA, M.N. (1982) Les disponibilités de bois de feu en région Sahélienne de l'Afrique Occidentale: situation et perspectives. Rome, FAO. FO:MISC 82/15. pp. 75.
62. KEMP, R.H. (1963) Growth rates and regeneration of Northern Guinea Savanna Woodland. Dept. of Forestry Research, Nigeria, Technical note 24. Ibadan.
63. KERNAN, H.S. (1976) Mise en valeur des forêts de Basse et Moyenne Casamance et assistance au Service Forestier: Rapport sur l'économie forestière. FO:DP/SEN/71/522. FAO, Rome.
64. KIPLING, T.H. (1950) The supply of wood fuel and roofing poles to Khartoum, the Gezir, and government departments. Ministry of Agriculture, Sudan Government, Bulletin 5. Khartoum.

65. LAI, CHUN K. (1978) Dougui Forestry Project: reforestation through protection of natural regeneration. In: Notes of the 1978 Peace Corps Forestry Conference, Niamey, Niger, October 15-30, 1978. 28-34.
66. LANGLEY, R. (1976) Mise en valeur des forêts de Basse et Moyenne Casamance. Aménagement et Sylviculture. FO:DP/SEN/71/522. FAO, Rome.
67. LE HOUEROU, H.W. (Ed.) (1983) Browse in Africa: the current state of knowledge. Papers presented at the International Symposium on Browse in Africa, Addis Ababa, April 8-12, 1980. Addis Ababa.
68. MAB/CTFT (1978) The role of the forester in land use planning in the Sahel. In: The Sahel: ecological approaches to land use. ed. by MAB. Paris, UNESCO. (MAB Technical Notes 1), 41-53.
69. MAIGA, A.Y. and HAGEN, R. Possibilités d'application de la télédétection dans l'inventaire et l'aménagement d'une forêt naturelle: Forêt Classée de Dinderesso. Ouagadougou, Centre Regional de Teledetection. (n.d.) pp. 28.
70. MARIAUX, A. Croissance du Kad (Acacia albida). Etude des couches d'accroissement de quelques sections d'arbres provenant du Sénégal. CTFT, France.
71. MICHON, P. (1968) Les gommiers au Tchad, Bois et Forêts des Tropiques, 117: 27-30.
72. MOREL, J. and PAJOR, J. (1982) Politiques forestières au Sahel: contraintes, coûts, organisation. Ougadougou/Paris, CILSS/Club du Sahel. SAHEL D(82) 185, pp. 168.
73. MUHAMMADU, A.A. (1973) Impressions on the management of natural savanna forests. In: The Development of Savanna Forestry (proceedings of the Second Annual Conference of the Forestry Association of Nigeria: Institute of Administration, Zaria, 17th-20th August 1971). ed. by S.K. Adeyoku and M.A. Odeyinde. Ibadan, Forestry Association of Nigeria. 101-103.
74. MULARD, M. (1961) Les reboisements en Haute Volta. Expériences et travaux de reboisement forestier et de restauration des sols, CTFT, France.
75. NIGER (1982) Bureau Technique Forestier. Service des Eaux et Forêts. Stratégie pour développer un plan d'aménagement pour la Forêt Classée de Guesselbodi. Unpublished report prepared for Niger Forestry and Land Use Planning Project. USAID/Eaux et Forêts. pp. 18.
76. NOAKES, D.S.P./ (1956) Mangroves. Proceedings of the 4th World Forestry Congress, Dehra Dun, 1954, 3: 415-424.

77. OBEID, M. and SEIF ED DIN, A. (1970) Ecological studies of the vegetation of the Sudan. 1. Acacia senegal (L.) Willd. and its natural regeneration. Journal of applied ecology 7: 507-518.
78. OKALI, D.U.U. (1981) Forest resources. In: Proceedings of the Symposium on the State of Biology in Africa, Accra, Ghana, April 12-17, 1981. Washington, D.C.: 65-92.
79. ONOCHIE, C.F.A. (1964) An experiment in controlled burning in the Sudan zone. Proceedings 1st Nigerian Forestry Conference, Kaduna, 131-155.
80. OSMASTON, F.C. (1968) The Management of Forests. London, George Allen & Unwin.
81. PAQUET, J. (1981) Haute-Volta. Evaluation des ressources forestières. Project Working Document, PNUD/UPV/78/004. FAO, Rome.
82. PARKAN, J. (1979) Aménagement et exploitation de la végétation forestière dans la région de N'Djamena, Tchad. Rôle de la sylviculture dans le développement de la communauté rurale. FO: DP/CHD/75/13. FAO, Rome.
83. PEACE CORPS (1981) Chad case study. In: Forestry Case Studies (Peace Corps Information Collection and Exchange Case Study CS-3). Washington, D.C., Peace Corps. 55-63.
84. PEACE CORPS (1981) Niger case study. In: Forestry Case Studies (Peace Corps Information Collection and Exchange Case Study CS-3). Washington, D.C., Peace Corps. 73-81.
85. PELISSIER, P. (1980) L'arbre dans les paysages agraires de l'Afrique Noire. Cahier ORSTOM, Série Sciences Humaines, 17(3-4): 131-136.
86. PHILIP, M.S. (1975) Gum arabic and Acacia senegal. Nigeria, Forest Information Bulletin (n.s.), no. 29.
87. POULSEN, G. (1981) Important forest products in Africa other than wood and wood extractives: a preliminary study. FAO, Rome. pp. 35.
88. PULLAN, R.A. (1974) Farmed parkland in West Africa. Savanna 3(2): 119-152. (Ahmedu Bello University, Zaria, Nigeria).
89. ROSEVEAR, D.R. (1947) Mangrove swamps. Farm and Forest 8(1).
90. RUCHE, A. (1983) Note sur l'aménagement de la forêt naturelle de Koumpentoum. Dakar, Secrétariat d'Etat aux Eaux et Forêts.
91. SEIF ED DIN, A.G. (1979) Pluviosité et croissance de la végétation au Sahel: étude centrée sur Acacia senegal. In: Le rôle des arbres au Sahel. Compte rendu du colloque tenu à Dakar, Sénégal du 5 au 10 Novembre, 1979. IDRC 185 f, Ottawa, Canada.

92. SENE, E.H. (1979) L'organisation foncière dans la zone aride du Sénégal et la gestion des ressources forestières. In: Le rôle des arbres au Sahel. Compte rendu du colloque tenu à Dakar, Sénégal, du 5 au 10 Novembre, 1959. IDRC, Ottawa, Canada.
93. SENEGAL (1966) Service des Eaux et Forêts - Inspection Régionale du Fleuve. Projet d'aménagement de forêts de la Région du Fleuve. St. Louis, Service des Eaux et Forêts. pp. 7.
94. SENEGAL (1966) Proposition d'aménagement (Forêt de Macka-Diama). St. Louis, Service des Eaux et Forêts. pp. 7.
95. SENEGAL (1967) Service des Eaux et Forêts - Inspection Régionale du Fleuve. Aménagement de forêts dans la Région du Fleuve. St. Louis, Service des Eaux et Forêts. (No. 0814 EF/FL). pp.9.
96. SENEGAL (1969) Ministère du Développement Rural. Projet aménagement de peuplements forestiers naturels (Production de bois de chauffage et de charbon de bois). IIIème Plan de Développement Economique et Social 1969-1973. Dakar, Ministère du Développement Rural. pp. 12.
97. SENEGAL (1977) Conférence des Nations Unies sur la Désertification, Nairobi, Kenya, 29 Août au 9 Septembre 1977: rapport national. Dakar, Service des Eaux et Forêts. pp. 70.
98. SENEGAL (1981) Secrétariat d'Etat aux Eaux et Forêts. Exemple de l'impact d'un projet concernant l'aménagement d'une forêt classée sur les populations: cas du projet d'aménagement de la Forêt de Tobor (Basse Casamance), Projet FAO. In: Plan directeur de développement forestier - stratégie et planification: projets concernant les plantations existantes. (Rapport M). Dakar, Secrétariat d'Etat aux Eaux et Forêts: 100-120.
99. SENEGAL (1981) Plan directeur de développement forestier - diagnostic: résumé et synthèse. Dakar, Secrétariat d'Etat aux Eaux et Forêts. Décembre 1981. pp. 159.
100. SENEGAL (1981) Plan directeur de développement forestier - stratégie et planification: stratégie de développement à long terme. (Rapport L). Dakar, Secrétariat d'Etat aux Eaux et Forêts. pp. 112.
101. SENEGAL (1981) Plan directeur de développement forestier - stratégie et planification: projets forestiers concernant les formations naturelles. (Rapport M). Dakar, Secrétariat d'Etat aux Eaux et Forêts. pp. 120.
102. SENEGAL (1982) Plan directeur de développement forestier - stratégie et planification: note de synthèse. (Le Plan de développement à court et moyen terme des forêts, de la pêche continentale et de la chasse). Dakar, Secrétariat d'Etat aux Eaux et Forêts. pp. 92.



103. SENEGAL (1982) Centre National de Recherches Forestières. Recherches d'accompagnement au projet autonome des forêts périurbaines de Bandia - Opération de Recherche No. 5: Aménagement de la forêt naturelle. Unpublished report. 1982. pp. 3.
104. SENEGAL (1982) Institut Sénégalais de Recherche Agricole. Analyse du budget relatif aux programmes de recherches forestières intéressant la Casamance, le Sine-Saloum, les Régions de Thies et de Diourbel, financée dans le cadre de la convention générale Franco-Sénégalaise. Unpublished report. Avril 1982. pp. 5.
105. TAYLOR, G.F. (1982) Forests and forestry in the Sahel: an issues paper. In: Proceedings of the Workshop on Energy, Forestry, and Environment, Nairobi, December 7-11, 1981, Vol. II. Washington, D.C., USAID. 106-124.
106. TAYLOR, G.F. and TAYLOR, B.A. (1980) Forestry in the Sahel: a selected bibliography of source materials relating to arid zone forestry and the southern fringe of the Sahara. A Current Bibliography on African Affairs 12(1), 1979-80: 33-49 (African Bibliographic Center, Washington, D.C.).
107. TAYLOR, G.F. and TAYLOR, B.A. (1981) Selected bibliography II. A Current Bibliography on African Affairs, 13(1), 1980-81: 26-42.
108. THOMSON, J.T. (1981) L'aménagement de la forêt classée de Guesselbodi: possibilités et limites d'une participation populaire au programme de gestion. Unpublished report prepared for Niger Forestry and Land Use Planning Project. USAID/Eaux et Forêts. pp. 20.
109. THOMSON, J.T. (1981) Guesselbodi Forest: alternative frameworks for sustained yield management. Unpublished report prepared for Niger Forestry and Land Use Planning Project, USAID/Eaux et Forêts. pp. 54.
110. THOMSON, J.T. (1981) Public choice analysis of institutional constraints on firewood production strategies in the West African Sahel. In: Public Choice and Rural Development (Proceedings of a conference sponsored by USAID under the auspices of Resources for the Future, Washington, D.C. September 1979), ed. by C.S. Russell and N. K. Nicholson. Washington, D.C., Resources for the Future. 119-152.
111. THOMSON, J.T. (1981) Tenda Forest: possibilities for popular resource management institutions. Unpublished report prepared for Niger Forestry and Land Use Planning Project, USAID/Eaux et Forêts. October 1981. pp. 20.
112. THOMSON, J.T. (1983) Participation, local organisation, land and tree tenure: future directions for Sahelian forestry. Ouagadougou/Paris, CILSS/Club du Sahel. SAHEL D(83) 190, January 1983. pp.34

113. TONI, D. (1975) Recherches effectuées en Haute-Volta en matière forestière. (Memoire). Les Barres, ENITEF. pp. 79.
114. TROUP, R.S. (1921) The silviculture of Indian trees. Oxford, The Clarendon Press. 3 vols.
115. TUCKER, G., SANI, A. and MAIDAJI, A. (1980) Rapport d'évaluation de réalisations forestières au Niger. Report prepared for World Bank Forestry Project, Niamey, Eaux et Forêts. pp. 97.
116. UNITED STATES AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT (USAID) (1982) Bureau for Africa. Niger (country energy paper). In: Proceedings of the workshop on energy, forestry and environment, Vol. III: Country Energy Papers. Washington, D.C., USAID. April 1982. 62-65.
117. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, Forest Service (1981). Arid Land Resource Inventories: developing cost-efficient methods. (An international workshop, November 30 - December 6, 1980, La Paz, Mexico). Washington, D.C., USDA. June 1981. pp. 620.
118. VESINA, P.E. (1978) Notions generales de sylviculture (notes de cours). Québec, Les Presses de l'Université Laval. pp. 163.
119. WATSON, J.G. (1948) Review of D.R. Rosevear, 'Mangrove Swamps'. Empire Forestry Review, 27(1): 154.
120. WEBER, F. (1982) L'Aménagement populaire des forêts classées Nigériennes réflexions passées et futures. Unpublished report prepared for Niger Forestry and Land Use Planning Project, USAID/Eaux et Forêts. pp. 4.
121. WEBER, F. (1982) Reconnaissance of forest reserves. Unpublished report prepared for Niger Forestry and Land Use Planning Project, USAID/Eaux et Forêts. pp. 5.
122. WEBER, F. (1982) Review of CILSS Forestry Sector Program Analysis Papers, CILSS Forestry/Ecology Technical Meeting, Banjul, 18-21 October 1982. Draft report prepared for USDA/OICD/TAD/WW and USAID's Forestry Support Program. pp.94.
123. WEBER, F. (1982) Volume and weight table procedure for Combretum Brush. Unpublished report prepared for Niger Forestry and Land Use Planning Project, USAID/Eaux et Forêts. pp 2.
124. WINKLER, G. (1982) Perspectives pour une politique forestière future dans les pays du Sahel: la Haute-Volta. Paper presented at the CDA Technical Meeting, Paris. pp. 6.
125. WINTERBOTTOM, R. (1981) Results of sampling exercise with Dinderesso students. Unpublished report. pp. 4.

126. WINTERBOTTOM, R. (1983) Progress report and summary of activities 1981-82 Bobo-Dioulasso: Forestry Education and Development Project, pp. 12-14.
127. WORLD BANK (1979) Mali Forestry Project: staff appraisal report. Washington, D.C, World Bank. pp. 47.
128. WORLD BANK (1979) Republic of Upper Volta Forestry Project: staff appraisal report. Washington, D.C., World Bank. pp. 62.
129. WORLD BANK (1982) Niger Second Forestry Project: staff appraisal report. Washington, D.C., World Bank. pp. 68.
130. WORLD BANK (1981) Republic of Senegal Forestry Project: staff appraisal report. Washington, D.C., World Bank. pp. 73.

APPENDICE 1

PRELIMINARY LIST OF RECENT AND PROPOSED PROJECTS CONTAINING A COMPONENT OF NATURAL FOREST MANAGEMENT, OR RELATED ACTIVITIES

LISTE PRELIMINAIRE DES RECENTS PROJETS PROPOSES CONTENANT UN VOLET CONSA-CRE A L'AMENAGEMENT DES FORETS NATURELLES OU A DES ACTIVITES CONNEXES

(\*Projets en cours d'exécution)

(\* Project at present active)

1. Mauritania (Service Protection de la Nature, BP 170, Nouakchott)

Existing Projects

Projet gestion des ressources renouvelables

- 1980-85. To be financed by USAID, but at present suspended.  
Includes Landsat mapping on 15 million ha and regeneration of 500 ha of gum forest.

Proposed Projects

Programme d'inventaire et programmation des aménagements des terres Forestières.

Activités préparatoires de l'inventaire en vue de l'aménagement du tapis végétal.

Projet UNSO de lutte contre l'ensablement.

\*Projet FED/EEC de restauration des gomméraires (project getting under way).

Esquisse d'aménagement d'une forêt de gonakiers avec plantation en sec.

Régénération du gonakier dans le bassin du fleuve Sénégal.

Amélioration et extension du réseau de pare-feu.

Projet USAID 'Restauration de l'Environnement.

Project documents for all these have been prepared but (up to 1982) none has obtained financing.

2. Senegal (Service des Eaux et Forêts, BP 1831, Dakar)

\*Le Reboisement et l'aménagement de la zone sylvopastorale 1975-1985. Financed by GTZ (Federal Republic of Germany).

Includes protection of pastoral areas.

Mise en valeur des forêts de Basse et Moyenne Casamance 1973-1977. Financed by FAO.



Inventory and mapping of 260,000 ha of mixed forest and 62,000 ha of mangroves.

\*Aménagement et reboisement des forêts du Centre-Est 1979-1984.  
Financed by the World Bank, FAC (France) and CCCE.

Includes management of 10,000 ha of natural forest in the forêt classée of Koumpentoum, plus research (with ISRA/CNRF) on natural forest management techniques.

Contact B.P.1., Kaffrine.

Mise en valeur des forêts de Tobor

Financed by FAO; at present suspended.

Includes seeding fellings and the protection of the forest by firebreaks. Technical and social difficulties have caused suspension.

(For research, contact Centre National de Recherches Forestières, BP 2312, Dakar).

3. The Gambia (Forestry Department, Banjul)

\*Gambia Forestry Project

1980-85. Financed by USAID.

Includes a feasibility study of mangrove exploitation.

\*Assistance for the Gambian Forestry Services.

1981-83. Financed by GTZ (Federal Republic of Germany).

Includes a national forest inventory.

4. Upper Volta (Directeur de l'Aménagement Forestier et du du Reboisement, BP 7044, Ouagadougou)

\*Projet de reboisement de la mission forestière

1974 - Financed by GTZ (Federal Republic of Germany).

Includes natural forest management research at Gonse.

\*Projet IDA (Banque Mondiale)

1979-84. Financed by World Bank/CCCE/FAC.

Includes management of 1000 ha of natural forest at Maro, near Bobo Dioulasso. (Contact BP 2072, Ouagadougou).

Développement des ressources forestières, de la faune sauvage, et de la pêche.

1973-77. Financed by FAO/UNDP.

Included management of 6500 ha of natural forest, by simple coppice, in the Nobere region, but this does not seem to have been carried out.

Développement des ressources forestières et renforcement du service forestier

1978-82. Financed by FAO/UNDP.

Includes mapping by Landsat imagery, and taking volume samples.

\*Formation et Développement Forestiers

1978-84. Financed by USAID.

Includes a management plan, including natural forest management, of the Forêt Classée of Dinderesso. (Contact BP 1105, Bobo Dioulasso).

\*Inventory and management plan for the forêt classée of Sissili

Financed by CIDA. To cover 30,000 ha.

(Contact BP 2013, Ouagadougou).

In addition research on natural forest management is being undertaken by CTFT/Institut de Recherche en Biologie et Ecologie Tropical (Contact CTFT, BP 303, Ouagadougou). Some natural forests have been inventoried by the Forest Service.

For research also contact Centre National de la Recherche Scientifique et Technique, BP 7047, Ouagadougou.

5. Mali (Direction Nationale Eaux et Forêts, BP 275, Bamako)

Aménagement des forêts classées de la Région de Bamako

1972-75. Financed by FAC (France).

Included management of forest "on orthodox lines", plus firebreaks.

Aménagement et Reboisement dans la Région de Bamako

1975-80. Financed by FAO.

Included aerial photography and soil vegetation mapping of 100,000 ha.

\*Projet forestier 883/MLI (Opération Aménagement et Productions Forestières)

Continuation of above, financed by the IDA of the World Bank, CCCE and FAC.

Includes managing of 1000 ha of forêts classées at La Faya and 200 ha near Segou (not yet done). (Contact BP 2537, Bamako).

\*Projet Forestier de la Région de Sikasso 1980 - Financed by DDA (Switzerland).

Includes an inventory of 16,000 ha (done) and management of natural forest at Farako (not yet begun). (Contact BP 178, Sikasso).

\*Projet de reboisement - Kayes 1980-85. Financed by GTZ (Federal Republic of Germany).

Includes the management of natural forest around Kayes.

Projet Inventaire des Ressources Terrestres

1980-83. Financed by USAID.

Small scale mapping, based on Landsat, of most of southern Mali. (Contact BP 2357, Bamako).

Programme pilote spécial de travaux à haute intensité de main-d'oeuvre

1980 - Financed by ILO.

Includes construction of firebreaks round forêts classées in the Kayes and Segou regions.

Proposed Projects

Inventaire des gomméraires.

Lutte contre les feux de brousse.

Amélioration des gomméraires au Gourma.

Aménagement et Reboisement dans la Région de Segou.

For research, also contact Institut National de Recherches

Zootechniques, Forestières et Hydrologiques, Sotuba, Bamako.

6. Niger Direction Centrale des Forêts et Faune, BP 578, Niamey)  
\*Project pour la planification et l'utilisation des sols et des forêts  
1980-84. Financed by USAID.  
Includes inventory of natural resources, development of plans for silvo-pastoral management: and preparation of management plans. (Contact BP 578, Niamey).  
\*Project IDA, Phase I 1978-1981: Phase II 1982-  
Financed by World Bank/CCCE/FAC.  
Management trials in 3 or 4 contrasting situation, on 6000 ha (rainfall, population and livestock pressure, species, etc.). Sites to be selected. (Contact BP 10496, Niamey).  
Protection et Exploitation des Gomméraires denses naturelles dans le Manga  
1975-76. Financed by World Bank.  
Projet d'Aménagement et de Reconstitution de la Rôneraie de Dallol Maouri  
1978-80. Financed by FAC. continued by  
\*Projet d'Aménagement des Rôneraies du Dallol Maouri  
1981-83. Financed by DDA (Switzerland).  
Acacia albida project  
1974-78. Financed by USAID.  
\*Project Acacia albida - Dosso I  
1981-85. Financed by FAC. (FRANCE)  
\*Project Acacia albida - Dosso II  
Financed by UNSO.  
\*Plantation de bois villageois  
Second phase, 1981-83. Financed by I.D.R .C. (Canada).  
Includes introduction of efficient and cheap methods for protection of natural regeneration.  
(For research also contact Institut National de Recherches Agronomiques du Niger, Dépt. des recherches forestières, BP 275, Niamey).
7. Chad (Direction des Eaux et Forêts et Reboisement, BP 447, N'Djamena)  
Aménagement et exploitation de la végétation forestière dans la région de N'Djamena  
1975 - Financed by FAO/UNDP; not completed.

---

La liste ci-dessus est seulement une liste préliminaire. Dans le but de favoriser les échanges d'expériences et d'informations entre les différents travaux d'aménagement de la forêt naturelle en cours dans le Sahel, les lecteurs sont invités à fournir aussi bien les corrections que les informations complémentaires au Département de la Recherche (Cellule Ecologie-Environnement), Institut du Sahel, BP 1530 BAMAKO, MALI

APPENDICE 2

SUPERFICIE DES FORETS CLASSEES ET DES PARCS FORESTIERS EN KM2

<u>Pays</u>	<u>Superficie totale</u>	<u>Superficie des forêts classées</u>	<u>Pourcentage</u>
Mauritanie	1,031,000	320	0.02
Sénégal	190,823	12,711 <sup>1/</sup>	6.7
Gambie	10,366	340 <sup>2/</sup>	3.1
Mali	1,240,000	11,307	0.9
Haute Volta	274,000	7,750	2.8
Niger	1,267,000	2,118	0.2
Tchad	1,284,000	4,500	0.4

1/ Forêts aménagées, total 1900 km<sup>2</sup> ; l'exploitation est interdite sur le reste de la surface.

2/ Parcs forestiers.