



PREDAS

Programme Régional de promotion des Énergies
Domestiques et Alternatives au Sahel

Guide méthodologique d'aménagement forestier villageois pour la production du bois énergie



COLLECTION : LES GUIDES TECHNIQUES DU PREDAS

Ce guide à été préparé par :

KABORE Cyrille
ADAMOU Ibro

Consultant
Consultant

ELHADJI MAHAMANE Mahamane Lawali
KHENNAS Smail
KONANDJI Hamadi
BERTRAND Alain
Forêt

CRC / PREDAS / CILSS
CRC / PREDAS / CILSS
CRC / PREDAS / CILSS
Assistance technique au PREDAS / CIRAD -

Mise en page : S. BARMOU Idrissa CRC / PREDAS / CILSS

Photo de couverture : Groupe de bûcherons formés en techniques de coupe de bois, au Niger ;

Photos : Direction de l'Environnement, Niger

© CRC PREDAS - Novembre 2005

SOMMAIRE

Liste des principales abréviations	.....
Avant-propos	.....	3
Introduction	.....	6
<u>PREMIERE PARTIE : AMENAGEMENT DES FORETS AU SAHEL</u>		7
I. BREF APERÇU SUR L'AMÉNAGEMENT DES FORÊTS AU SAHEL	.....	7
II. CONDITIONS D'UN AMENAGEMENT FORESTIER DURABLE AU SAHEL	.....	9
2.1 Considérations socio-économiques	.....	9
2.2 Considérations écologiques et techniques	.....	9
2.3 Nécessité de dispositions juridiques, institutionnelles et stratégiques favorables	.....	9
III. CONCEPT D'AMENAGEMENT FORESTIER VILLAGEOIS	.....	10
IV. PRINCALES PHASES DE L'AMENAGEMENT FORESTIER	.....	12
<u>DEUXIEME PARTIE : PLANIFICATION ET EXECUTION DE L'AMENAGEMENT FORESTIER VILLAGEOIS</u>		14
V. PHASE ANALYTIQUE DE L'AMENAGEMENT FORESTIER VILLAGEOIS	.....	14
5.1 Diagnostic villageois	.....	15
5.2 Identification d'activités préliminaires	.....	15
5.3 Mise en place des structures villageoises de gestion forestière	.....	15
5.4 Évaluation des ressources forestières	.....	16
5.4.1 <i>Délimitation de la forêt villageoise</i>	.....	16
5.4.2 <i>Inventaires cartographique et forestier</i>	.....	16
VI. PHASE SYNTHETIQUE : ELABORATION ET ADOPTION D'UN PLAN D'AMENAGEMENT D'UNE FORET VILLAGEOISE	.....	17
6.1 Élaboration du projet de plan villageois d'aménagement forestier	.....	17
6.1.1 <i>Objectifs de l'aménagement</i>	.....	17
6.1.2 <i>Durée de l'aménagement et rotation</i>	.....	17
6.1.3 <i>Traitement sylvicole</i>	.....	18
6.1.4 <i>Besoins en équipements</i>	.....	19
6.1.5 <i>Besoins en formation</i>	.....	19

6.1.6	Élaboration d'un plan de gestion simplifié	19
6.1.6.1	Établissement du parcellaire	19
6.1.6.2	Fixation du quota de prélèvement du bois	20
6.1.6.3	Définition des règles d'exploitation	23
6.1.6.4	Techniques et période de coupe	23
6.1.6.5	Conditionnement du bois de feu	24
6.1.6.6	Fabrication du charbon de bois	25
6.1.6.7	Valorisation des produits forestiers non ligneux	25
6.1.6.8	Soins et travaux culturaux	25
6.1.6.9	Élaboration d'un compte d'exploitation	28
6.2	Validation du projet de plan villageois d'aménagement forestier	28
6.3	Approbation du plan villageois d'aménagement forestier	28
VI.3.1	Approbation du plan d'aménagement et gestion durable des forêts villageoise aménagées	28
VI.3.2	Procédure d'approbation	29
VII.	PHASE DE MISE EN OEUVRE D'UN PLAN VILLAGEOIS D'AMÉNAGEMENT FORÊSTIER	30
7.1	Formes de la concession de la gestion forestière par la Puissance publique	30
7.2	Mise en place de cadres de concertation permanents des acteurs	30
7.3	Financement de la gestion forestière participative	32
7.4	Organisation de l'exploitation bois-énergie dans les parcelles	33
7.5	Élaboration d'un système de suivi, de contrôle et d'évaluation	33
7.5.1	Suivi et contrôle internes	34
7.5.2	Suivi et contrôle externes	34
7.5.2.1	Suivi administratif	34
7.5.2.2	Contrôle forestier	35
7.6	Renforcement des capacités des structures villageoises de gestion forestière	35
VIII.	COUTS ET DUREE D'ELABORATION D'UN PLAN VILLAGEOIS D'AMÉNAGEMENT FORÊSTIER	36
	Conclusion	38
	Bibliographie	39

ANNEXES

<u>ANNEXE 1</u> : Glossaire	46
<u>ANNEXE 2</u> : Exemple de termes de référence pour la réalisation d'un diagnostic conjoint pour l'aménagement forestier au BURKINA FASO	48
<u>ANNEXE 3</u> : Exemple de canevas de rédaction d'un plan d'aménagement simplifié d'une forêt villageoise au MALI	50
<u>ANNEXE 4</u> : Exemple de canevas de rédaction d'un plan villageois d'aménagement forestier au NI-	52
<u>ANNEXE 5</u> : Des jauges forestières à double entrée au service des gestionnaires forestiers ruraux	54
<u>ANNEXE 6</u> : Production de charbon de bois	56
<u>ANNEXE 7</u> : Critères et indicateurs de l'aménagement durable de forêts sèches d'Afrique au sud du Sahara	59
<u>ANNEXE 8</u> : Planches de photographies d'illustration	56
<u>ANNEXE 9</u> : Sommaire détaillé du module de formation sur l'aménagement forestier villageois pour la production du bois-énergie	59

LISTE DES FIGURES

<u>FIGURE 1</u> : Exemple de schéma directeur d'approvisionnement de Bamako (Source : SED Mali)	43
<u>FIGURE 2</u> : Exemple théorique d'un parcellaire constitué de 9 parcelles annuelles	45
<u>FIGURE 3</u> : Exemple théorique d'un parcellaire constitué de 3 parcelles triennales	46
<u>FIGURE 4</u> : Fixation de quotas de prélèvement du bois sur un parcellaire constitué de 3 parcelles triennales à Fankassa au Niger	48
<u>FIGURE 5</u> : Technique de coupe à double entaille (Source : MEE, 1999)	50

LISTE DES TABLEAUX

<u>TABLEAU 1</u> : Principaux acteurs de l'aménagement forestier villageois	43
<u>TABLEAU 2</u> : Coûts et durée d'établissement d'un plan villageois d'aménagement forestier au Niger	45
<u>TABLEAU 3</u> : Estimation des coûts et de la durée du processus de mise en place d'un marché rural de bois de type contrôlé au Niger	46
<u>TABLEAU 4</u> : Estimation des coûts et de la durée du processus de mise en place d'un marché rural de bois de type orienté au Niger	48
<u>TABLEAU 5</u> : Coûts des différentes opérations de création d'un marché rural orienté de bois au Mali	50

AVANT-PROPOS

L'élaboration du présent Guide méthodologique d'aménagement forestier villageois pour la production du bois énergie s'inscrit dans le cadre de la capitalisation de l'expérience sahéenne en matière d'aménagement des forêts naturelles pour la production de bois. Elle fait suite à un atelier régional organisé à cet effet à Niamey en avril 2004 et en constitue une valorisation des résultats. L'atelier a montré en effet que cette expérience sahéenne est grande, diversifiée et internationalement reconnue. Si bien que le Sahel peut être considéré comme pionnier dans le développement de la gestion participative des forêts sèches pour la fourniture de bois énergie.

Cette valorisation de l'expérience sahéenne en matière d'aménagement forestier participatif a été initiée dans le cadre du Programme régional de promotion des énergies domestiques et alternatives au Sahel (PREDAS) du Comité permanent Inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS). Le PREDAS a pour objet d'aider les Etats membres du CILSS à organiser durablement l'approvisionnement et l'utilisation rationnelle des énergies domestiques des populations sahéennes, sans préjudice pour l'environnement.

Le Guide méthodologique d'aménagement forestier villageois pour la production du bois énergie est accompagné et complété par un Module de formation sur l'aménagement forestier villageois pour la production du bois énergie. Il est conçu pour contribuer à faciliter la tâche aux forestiers de terrain (cadres et techniciens) concernés par la promotion de l'aménagement participatif des forêts villageoises au Sahel.

Musa S. MBENGA
Secrétaire Exécutif du CILSS

INTRODUCTION

Les forêts ont une double fonction de protection de l'environnement (protection des sols, régulation du régime des eaux, création de microclimat au niveau local, contribution aux cycles planétaires du carbone et de l'eau, conservation de la diversité biologique végétale et animale, etc.) et de production de biens et services divers (produits forestiers ligneux et non ligneux, écotourisme, etc.).

Malgré leur rôle important sur les plans écologique, socio-économique, culturel, les pays du Sahel ont, faute des ressources nécessaires et/ou d'une conscience collective suffisante, éprouvé de nombreuses difficultés pour assurer la protection des forêts et pour promouvoir leur gestion durable. Les forêts du Sahel restent soumises à des dégradations dont les principales causes combinées sont à la fois climatiques et anthropiques : cycles de sécheresse, défrichements agricoles, feux de brousse, exploitation inadéquate des ressources pastorales, exploitation abusive du bois, etc. il peut en résulter une réduction des superficies forestières avec comme corollaire la dégradation ou la perte de la diversité biologique, la réduction des différentes fonctions écologiques et socio-économiques.

A partir des années 70 et pour répondre aux besoins énergétiques croissants des populations urbaines, les forestiers du Sahel ont axé leurs efforts sur la réalisation de plantations forestières à base d'essences exotiques, généralement à croissance rapide. Mais très rapidement, les grands projets de reboisement ont montré leurs limites, notamment :

- (i) l'inadaptation à long terme des espèces utilisées aux conditions édapho-climatiques du Sahel,
- (ii) les coûts élevés des plantations
- (iii) les difficultés de suivi et d'entretien des périmètres reboisés.

En revanche, les forêts naturelles ont continué et continuent de jouer un rôle prépondérant sur le plan énergétique en tant que principale source de combustibles ligneux. En effet,

énergie (bois de feu et charbon de bois) occupe une place prédominante dans les bilans énergétiques nationaux des pays sahéliens. Ainsi, en 1982, la part du bois énergie dans ces bilans était, par exemple, de 91,5% au Burkina, 75,5% en Guinée-Bissau, 86,2% au Mali, 79,5% au Niger, 46,8% au Sénégal, et 96,0% au Tchad (FAO, 1986). Aujourd'hui encore, la situation ne s'est pas améliorée en faveur de la réduction significative de la consommation des combustibles ligneux. Bien au contraire, les spécialistes admettent que les combustibles ligneux resteront encore pour longtemps la principale source d'énergie dans les pays sahéliens¹.

Par ailleurs, les efforts déployés par la plupart des états en matière de substitution et d'économie d'énergie donnent des résultats mitigés selon les pays à cause du faible pouvoir d'achat des populations et de la non acceptation socioculturelle de certains types de foyers améliorés pourtant faciles à construire et vulgarisés à travers des formations de masse.

Dans un tel contexte, l'aménagement durable des formations forestières reste une nécessité primordiale. Des efforts sont déployés depuis les années 80 dans les différents pays sahéliens pour promouvoir l'aménagement participatif et durable des forêts avec l'appui technique et financier des partenaires au développement.

Le présent guide propose des outils en matière d'aménagement des forêts naturelles à l'usage des techniciens de terrain intéressés par la promotion de la gestion durable des forêts au Sahel.

¹ Le renchérissement récent et inéluctable des prix des énergies fossiles (produits pétroliers avec ses conséquences sur les balances des paiements des pays sahéliens imposera longtemps encore le bois comme la source principale d'énergie au Sahel.

Première partie : Aménagement des forêts au Sahel

I - Bref aperçu sur l'aménagement des forêts au Sahel

Parmi les différentes définitions de l'aménagement forestier, celle adoptée par le Comité de mise en valeur des forêts tropicales de la FAO lors de sa dixième session en décembre 1992 est donnée ici (Bellefontaine *et al*, 1997) :

"L'aménagement forestier est la planification et l'exécution d'actions destinées à assurer la conservation et l'utilisation d'une forêt en fonction d'objectifs (entre autres de production ligneuse) et du contexte physique et socio-économique."

Dans son acception moderne, l'aménagement forestier est né au Sahel avec la colonisation. En Afrique occidentale française (A.O.F.), le décret du 04 juillet 1935 sur le régime forestier de l'AOF en était le cadre juridique qui allait permettre de traduire en actions sur le terrain les principes fondamentaux de l'action forestière définis par le Gouverneur Général le 1^{er} février 1933. Dans ses instructions adressées aux Inspecteurs des eaux et forêts de la Haute Côte-d'Ivoire en 1936, celui-ci rappelait ces principes en ces termes (MET, 1981) :

« J'ai envisagé comme moyen efficace d'empêcher une trop grande déforestation du pays, de créer un vaste domaine forestier classé, dégagé de l'inconsistance des terres boisées, vacantes et sans maîtres, bien constitué en droit, définitivement assis en superficie et spécialement protégé.

C'est vers la constitution, la conservation et l'amélioration de ce domaine que doivent tendre nos efforts tandis que temporairement, nous laisserons dans le domaine non classé les indigènes exercer librement leurs usages... ».

Le domaine forestier classé a été effectivement constitué sur la base du décret du 04 juillet 1935

qui en fixait la procédure. Sa gestion pendant et longtemps après la colonisation était essentiellement fondée sur la police forestière et la répression des populations globalement hostiles à sa constitution parce que s'estimant dépossédées de leurs ressources.

La mise en œuvre des politiques forestières post-coloniales a été également marquée par des résultats mitigés des projets de reboisement qui ont démarré dans le Sahel après la sécheresse des années 70 et dont le but principal visait la production du bois de feu pour l'approvisionnement des grands centres urbains. Alors l'on commença à accorder de l'importance à l'aménagement des forêts à partir du début des années 80. C'est ainsi que lors d'une réunion de l'équipe Ecologie-Forêts du CILSS tenue à Banjul en novembre 1982, il a été décidé de faire une synthèse des informations disponibles sur l'aménagement des forêts naturelles au Sahel (Jackson *et al*, 1983). Une étude réalisée à cet effet a fait le point de l'aménagement des forêts naturelles dans chacun des pays membres du CILSS. Il en est ressorti que le Sénégal est le premier pays à avoir entrepris l'aménagement des forêts naturelles à partir de 1940 dans la forêt classée de Bandia (10 400 ha) pour la production du charbon de bois. Comme au Sénégal, l'aménagement forestier se résumait, d'une manière générale, soit à la protection de certaines zones contre les feux et/ou le pâturage, soit à l'organisation de l'exploitation forestière pour la production du bois énergie, soit à l'étude de la dynamique de la végétation naturelle après la coupe. Dans tous les cas, cet aménagement était entrepris dans des forêts classées. Après avoir fait cet état des lieux, l'étude a proposé une méthodologie d'élaboration d'un plan aménagement forestier.

L'aménagement des forêts naturelles a donc connu un véritable départ au début des années

80 dans la plupart des pays sahéliens. Afin de soutenir les efforts des pays, le CILSS a organisé, en coopération avec la FAO, un séminaire régional sur l'aménagement des forêts naturelles au Sahel en mai 1987 à Bamako dont l'objectif était de former les participants sur une méthodologie d'élaboration d'un plan d'aménagement et d'un plan de gestion d'une forêt (CILSS, 1987).

En deux décennies pratiquement, des expériences en matière d'aménagement des forêts au Sahel se sont accumulées et se consolident, donnant lieu à l'élaboration de documents sur les méthodes d'aménagement des forêts (Heermans *et al*, 1987 ; OAPF, 1994 ; Peltier, 1999 ; Nouvellet, 2002a ; MECV, 2002, par exemple). Mais en 1983 déjà, une méthodologie d'évaluation des terres appliquée à l'aménagement forestier au Burkina Faso avait été élaborée (Compaoré *et al*, 1983). Tous ces efforts traduisent le souci des services forestiers sahéliens de concevoir des méthodologies adaptées aux spécificités de l'aménagement forestier au Sahel.

Mis en œuvre au départ dans des forêts classées, l'aménagement forestier a gagné petit à petit les forêts protégées ou forêts des terroirs au milieu des années 90. On parle alors aujourd'hui d'aménagement forestier villageois ou aménagement de forêts villageoises.

II - Conditions d'un aménagement forestier durable au Sahel

L'aménagement forestier durable, pour être une réalité au Sahel, doit se fonder sur les principes de base suivants :

- (i) participation des populations locales à la gestion forestière;
- (ii) autofinancement de la gestion forestière;
- (iii) application d'une sylviculture qui tienne compte de la dynamique des formations forestières et de considérations socio-économiques.

La valorisation des savoirs et des savoir-faire locaux est indispensable dans la formulation et la mise en œuvre de l'aménagement forestier. Ainsi, les mesures et les techniques nouvelles proposées dans le cadre de l'aménagement forestier doivent d'abord concourir à rendre plus efficaces et mieux adaptés les systèmes de mise en valeur coutumiers. Ces principes doivent être soutenus par des mesures d'accompagnement d'ordre institutionnel et juridique notamment, mais aussi économiques, voire fiscales.

2.1 – Considérations socio-économiques

Les considérations d'ordre socio-économique concernent essentiellement la participation des populations locales, la génération de revenus forestiers pérennes à un niveau suffisant et l'équité souhaitable de leur répartition entre les différents acteurs de l'aménagement forestier participatif. Les expériences en cours dans les différents pays montrent bien que la génération de revenus forestiers très substantiels, leur répartition concertée et équitable au profit de l'autofinancement de la gestion forestière, des exploitants forestiers ruraux pris individuellement, des ménages, des villages, des collectivités territoriales et de l'État, sont possibles et que ces revenus constituent un acquis fondamental pour l'aménagement durable des forêts. Ils contribuent en outre notablement au développement local et à la réduction de la pauvreté en milieu rural.

2.2 – Considérations écologiques et techniques

L'application de techniques sylvicoles adaptées aux écosystèmes forestiers sahéliens et au niveau technologique des gestionnaires forestiers ruraux (souvent analphabètes), apparaît comme une nécessité si l'on veut que ceux-ci s'approprient réellement l'aménagement forestier villageois. Cette nécessité a conduit au concept d'*aménagement forestier simplifié*. La simplification de l'aménagement est éloignée d'un simplisme primaire qui ne garantirait pas un aménagement durable des forêts.

La réalisation d'actions de recherches reste indispensable pour la mise au point et l'amélioration des méthodes les plus simples possibles de l'aménagement forestier écologiquement durable, économiquement soutenu et socialement acceptable. La collaboration entre institutions de recherche et gestionnaires des forêts apparaît fondamentale pour apporter des connaissances scientifiques et techniques permettant d'affiner la gestion forestière. Force est de reconnaître que dans nombre de pays du Sahel, cette collaboration reste encore à développer et à consolider sur des bases institutionnelles formelles et opérationnelles.

2.3 – Nécessité de dispositions juridiques, institutionnelles et stratégiques favorables

Les pays du Sahel sont engagés, à des stades différents liés aux réalités propres à chaque pays, dans le processus de décentralisation. Les politiques forestières nationales, les programmes et projets d'aménagement des forêts, les codes forestiers, doivent être mis en cohérence avec la décentralisation. Une gestion décentralisée effective des forêts sur le terrain appellera à son tour (et s'appuiera sur) le développement des compétences au niveau local.

III – Concept d'aménagement forestier villageois

Au Sahel, l'aménagement des forêts est par tradition une mission de l'État. Mais on commence à observer çà et là des projets d'aménagement forestier villageois entrepris soit dans certains pays à l'initiative d'ONG soit dans d'autres dans le cadre de la mise en œuvre des politiques publiques forestières décentralisées. En outre, des exemples d'aménagement forestier entrepris à l'initiative des populations locales existent. Ces derniers résultent soit de voyages d'étude organisés par des projets de l'État ou d'ONG au profit de populations locales, soit de la demande spontanée de populations riveraines de forêts aménagées mais n'ayant pas été conviées à participer à la gestion des forêts.

Dans ces cas de figure, les services forestiers interviennent comme prestataires de services en même temps qu'ils sont appelés à apporter leur appui-conseil et doivent continuer à assurer leur fonction régaliennne de contrôle des activités de gestion forestière. Dans tous les cas, l'aménagement forestier villageois, parce que participatif, doit s'opérer selon le principe de la « responsabilité partagée » entre les divers acteurs (populations locales, état, collectivités territoriales, autres partenaires).

L'aménagement forestier villageois concerne généralement les massifs forestiers des terroirs villageois ou inter villageois, généralement² à l'exclusion des forêts classées au nom de l'État³. Dans certains pays du Sahel (Mali et Niger), l'aménagement forestier villageois est fondé sur le concept de marché rural de bois.

Au Niger où ils sont nés, les marchés ruraux de bois (MR) sont des places et endroits où sont installées des structures organisées appelées "structures locales de gestion" (SLG), agréées par l'administration de l'Environnement pour l'exploitation, à des fins commerciales, du bois dans une forêt villageoise délimitée. Le marché rural est approvisionné par une zone d'exploitation délimitée et nommée forêt villageoise, correspondant au terroir du village concerné. Cette forêt villageoise est délimitée d'un commun accord entre la SLG concernée, les populations des terroirs voisins et l'administration.

En somme, un marché rural est créé à partir d'un seul village (Lawali, 1999) ; cependant, il existe des cas sur le terrain où un marché rural regroupe plus d'un village.

2. Avec des différences notables selon les pays.

3. Dans certains pays (Mali et Burkina Faso par exemple) l'administration a mis en place une gestion participative des populations riveraines y compris (et avec des modalités particulières) pour les forêts classées.

Au Mali, le marché rural de bois ou de charbon de bois est une structure commerciale villageoise autogérée, détentrice de l'exclusivité des droits d'exploitation de la partie de la forêt qui lui est attribuée. C'est également un lieu de vente de bois énergie géré par une structure rurale de gestion (SRG) de bois agréée, c'est-à-dire une organisation de producteurs agréés par les services compétents (Nouvellet, 2002b).

Il existait⁴ au Niger deux types de marchés ruraux (Lawali, 1999) :

- ◆ les *marchés ruraux dits "orientés"* qui sont essentiellement des structures commerciales rurales approvisionnées à partir de zones simplement délimitées ; la durabilité de la gestion forestière y est assurée simplement par la fixation d'un quota annuel pour limiter les prélèvements annuels du bois ;
- ◆ Les *marchés ruraux dits "contrôlés"* qui sont caractérisés par une gestion forestière techniquement plus complexe dans le cadre de véritables aménagements forestiers simplifiés (avec là encore un quota annuel de bois limitant la quantité de bois à exploiter).

Avant la mise en place d'un marché rural, trois conditions essentielles sont à remplir. Il s'agit de :

- ◆ l'existence de la ressource ligneuse;
- ◆ l'accord de tous les usagers de cette ressource : il se traduit par une demande officielle formulée par le village ;
- ◆ la reconnaissance des droits du village sur la forêt et la connaissance des limites du massif du village, reconnues et acceptées par les autres populations riveraines.

Le processus de mise en place des marchés ruraux obéit à six étapes au Niger et à sept étapes au Mali (Nouvellet, 200b) L'élaboration d'un plan villageois d'aménagement forestier en est la principale étape. Elle démarre pratiquement dès la première étape (information, sensibilisation) du processus de mise en place d'un marché rural de bois énergie ; elle prend fin avec l'adoption, du point de vue juridique, du plan d'aménagement forestier par l'autorité compétente, conformément aux textes en vigueur.

(Pour les détails à ce niveau, se référer au guide méthodologique de mise en place d'un marché rural de bois énergie).



Bois enstéré au niveau du site de vente d'un marché rural au Niger

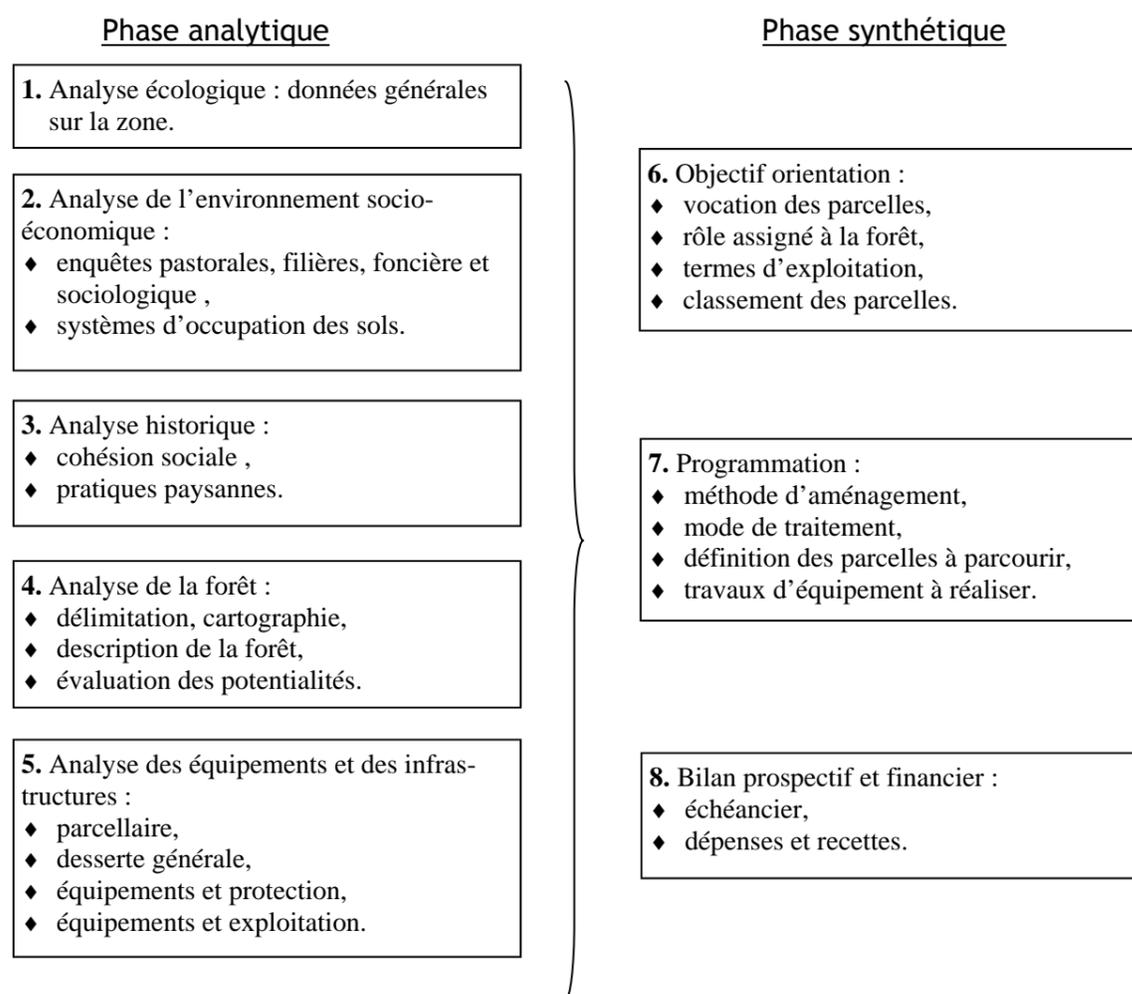
⁴. Au Niger, depuis la nouvelle loi forestière 2004-040 du 8 juin 2004 portant régime forestier au Niger, les marchés ruraux orientés sont supprimés et doivent être convertis en marchés ruraux contrôlés.

IV – Principales phases de l'aménagement forestier

Il existe différentes méthodes de planification de l'aménagement forestier. Ainsi, il peut être décrit comme un processus comportant schématiquement deux phases :

- ◆ une phase analytique au cours de laquelle une analyse minutieuse du massif forestier concerné est faite : limites, potentialités, environnement socio-économique, attitude des populations vis-à-vis de la forêt (aisance ou répulsion, pression démographique, besoin en terres, mobilité, activités, etc.) ;
- ◆ et ensuite une phase synthétique qui est la phase de prise de décisions. En effet, les connaissances du milieu biophysique et socio-économique acquises au cours de la phase précédente permettent de préciser les objectifs de l'aménagement, de choisir les modes d'intervention, de définir la durée d'application et de faire la planification.

Les deux phases sont synthétisées par le schéma suivant (Nouvellet, 2002a).



Guide méthodologique d'aménagement forestier villageois pour la production du bois énergie

Une autre planification de l'aménagement forestier distingue une phase préparatoire (qui est en fait la fusion des phases analytique et synthétique ci-dessus décrites) et une phase de mise en application du plan d'aménagement, c'est-à-dire l'exécution sur le terrain des activités contenues dans le document de plan d'aménagement (Hamadou *et al*, 1999). Cette façon de concevoir l'aménagement forestier est identique dans le fond à une troisième méthode de planification qui distingue quant à elle une phase de mise en aménagement et une phase de gestion ou de mise en œuvre du plan d'aménagement (MECV, 2002).

La synthèse de ces différents types de planification de l'aménagement forestier permet de le définir en trois phases :

- ◆ la phase analytique,
- ◆ la phase synthétique,
- ◆ la phase de mise en application du plan d'aménagement ou phase de gestion.

Dans tous les cas, l'aménagement forestier villageois doit être un aménagement participatif simplifié.



Photo Direction de l'Environnement, Niger

Réunion de concertation dans le cadre de l'aménagement sylvo-pastoral d'une forêt villageoise (Niger)

Deuxième partie : Planification et exécution de l'aménagement forestier villageois

La planification et l'exécution de l'aménagement d'une forêt sont généralement organisées en phases. Chacune des phases est à son tour organisée en plusieurs étapes, c'est-à-dire en une succession d'actions dont la programmation de la mise en œuvre dans le temps et dans l'espace peut différer selon les acteurs, les pratiques et les expériences dans les différents pays.

C'est un document qui résulte d'un diagnostic global physique et socio-économique du milieu (Hamadou *et al*, 1999). Il est fondé sur des techniques modernes : exploitation d'imagerie satellite et aérienne, utilisation sur le terrain de systèmes de positionnement géographique par satellite (GPS), enquêtes approfondies, cartographie informatisée par système d'information géographique (SIG) (ME/MME, ...).

V - Phase analytique de l'aménagement forestier villageois

Le caractère participatif de l'aménagement forestier villageois exige la combinaison de méthodes participatives et de techniques modernes appropriées dans la collecte et l'analyse des données à la fois d'ordre socio-économique et biophysique, qui caractérisent cette phase. Le diagnostic villageois en constitue aujourd'hui un outil essentiel. Dans le cadre des marchés ruraux de bois, le diagnostic villageois intervient après des campagnes d'information à l'échelle nationale ou régionale. Ces campagnes sont elles-mêmes définies sur la base et après l'élaboration des schémas directeurs d'approvisionnement (SDA) en bois (figure 1).

Le SDA est un instrument de planification concertée (à caractère participatif) adapté à la mise en œuvre de la décentralisation. Il permet la planification dans un cadre concerté, et sur la base d'un partage des connaissances et des incertitudes, entre l'administration et les collectivités territoriales décentralisées des choix des zones d'intervention prioritaires pour la mise en place des marchés ruraux de bois et des aménagements forestiers simplifiés.

Le SDA est un outil de planification et d'orientation qui définit au triple plan géographique, technique et socio-économique les modes de gestion actuelle des ressources forestières et l'organisation souhaitable de l'exploitation du bois énergie destiné à l'approvisionnement des villes.

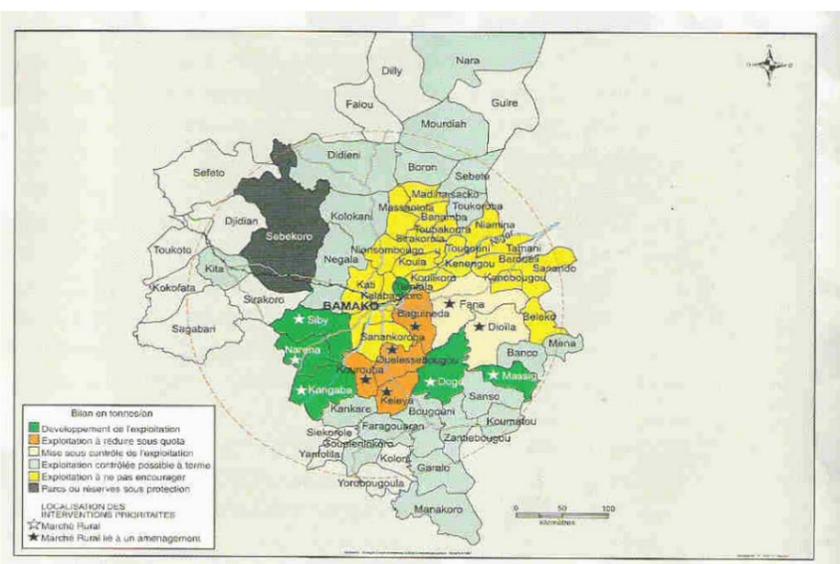


Figure 1 : Exemple de schéma directeur d'approvisionnement de Bamako (Source : SED Mali)

5.1 – Diagnostic villageois

La participation volontaire et responsable des populations locales est un des fondements de l'aménagement durable des forêts au Sahel.

Dans l'aménagement des forêts villageoises qui sont (le plus souvent) juridiquement des forêts protégées, les efforts seront d'abord portés sur la négociation en vue de délimiter les superficies forestières à aménager. La localisation du massif forestier par les populations locales elles-mêmes préfigure *a priori* leur disponibilité à participer à l'aménagement forestier.

La finalité de la négociation est une réorganisation de l'espace économique des terroirs avec une participation active et décisive des autorités villageoises. Il s'agit concrètement de séparer physiquement sur le terrain par délimitation des activités économiques plus ou moins mutuellement exclusives sur un même site en même temps (par exemple, agriculture et gestion forestière). Cette séparation doit favoriser la réduction des risques de conflits, faciliter le développement des différentes activités sur des sites d'occupation homogène, et créer en particulier des conditions favorables à la garantie de l'intégrité spatiale à court, moyen et long terme du massif forestier retenu, première exigence indispensable à son aménagement durable.

Le diagnostic villageois (DV), également appelé diagnostic conjoint (DC) ou diagnostic participatif, est un outil de choix dans le processus d'identification et de délimitation du massif forestier à aménager. Il peut revêtir différentes formes (non exclusives entre elles) :

- ♦ enquête socio-économique globale ou enquêtes thématiques (enquête bûcherons, enquête charbonnier, enquête pastorale, enquête foncière, etc.) basées sur des questionnaires ou des guides d'entretien;

- ♦ application d'une méthode participative spécifique. A ce propos, la méthode active de recherche participative (MARP) est, dans certains pays, une des méthodes couramment utilisées.

Quelle que soit la forme appliquée, le DV permet, ensemble avec les populations enquêtées, d'identifier les potentialités, les opportunités, les risques et les contraintes de développement du terroir, et de dégager les attentes et le degré de motivation des populations par rapport à l'aménagement forestier villageois. Il est en général réalisé sur la base de termes de référence ; un exemple de termes de référence élaborés dans le cadre de l'aménagement forestier est donné en annexe 4.

(Ce point est traité en détail dans le guide méthodologique de mise en place des marchés ruraux).

5.2 – Identification d'activités préliminaires

Selon les contextes socio-économiques, écologiques et institutionnels, en particulier dans le cas où le processus d'élaboration et d'approbation du plan villageois d'aménagement forestier est relativement long, la mobilisation des populations locales dès la campagne d'information et de sensibilisation doit être avantageusement entretenue et consolidée par l'identification et la réalisation d'activités préliminaires de préférence génératrices de revenus. Parmi ces activités, la valorisation (collecte et commercialisation) du bois mort du massif forestier retenu vient tout de suite à l'esprit. Mais la valorisation des produits forestiers non ligneux doit également être étudiée. La réalisation de ces activités pose déjà le problème d'organisation et de formation des producteurs ruraux. Les types de structures villageoises de gestion forestière à constituer (SLG, SRG, groupements villageois de gestion forestière (GGF), etc.) devront obtenir une reconnaissance administrative officielle conformément aux textes en vigueur. Cela participe de leur légitimation par le droit moderne.

5.3 – Mise en place des structures villageoises de gestion forestière

L'organisation des populations riveraines est indispensable pour réussir une gestion durable de la forêt villageoise. Cette organisation peut prendre différentes formes selon les réalités locales et selon des procédures propres à chaque pays. Généralement réglementée par des textes réglementaires, elle peut concerner tout ou une partie de la population dans un village sur une base volontaire. Dans tous les cas, l'organisation des populations locales pour l'aménagement forestier villageois offre l'avantage certain de faciliter leur formation et leur encadrement technique.

(Ce point est traité en détail dans le guide méthodologique de mise en place des marchés ruraux).

5.4 – Évaluation des ressources forestières

L'évaluation des ressources de la forêt villageoise va combiner des résultats du diagnostic villageois avec ceux des deux inventaires (cartographique et forestier). Mais auparavant on aura procédé à sa délimitation effective.

5.4.1 – Délimitation de la forêt villageoise

Délimiter une forêt, c'est reconnaître et matérialiser son emprise spatiale. Dans le cas de la forêt villageoise et à cause de son caractère participatif, la délimitation, tout en conservant certains aspects de sa dimension technique (manipulation du GPS ou de boussoles, etc.), est d'abord l'aboutissement logique du travail préalable de concertation et d'investigations sociologiques et par conséquent une opération consensuelle et négociée entre les acteurs.

5.4.2 – Inventaires cartographique et forestier

Les inventaires cartographique et forestier sont des outils de base de connaissance et d'appréciation du potentiel des ressources forestières. L'inventaire cartographique précède l'inventaire forestier dont il constitue l'outil de décision dans le choix de la méthode appropriée.

(L'évaluation des ressources forestières est traitée en détail dans un guide méthodologique d'inventaire forestier simplifié).

VI - Phase synthétique : élaboration et adoption d'un plan d'aménagement d'une forêt villageoise

Un plan d'aménagement forestier est un document qui renferme un ensemble d'actions et de mesures qui doivent permettre de valoriser les ressources d'une forêt sans compromettre sa pérennité. Le plan de gestion en est une partie intégrante. Par définition, le plan de gestion est la programmation technique et financière du plan d'aménagement forestier en vue de sa mise en œuvre.

L'aménagement d'une forêt villageoise, tout comme l'aménagement forestier participatif au Sahel d'une manière générale, requiert un plan d'aménagement (PA) simplifié. Cette simplification, qui passe essentiellement par la recherche et l'application de techniques simples et fiables, permet une appropriation plus facile du plan d'aménagement forestier par les populations locales en même temps qu'elle réduit le coût de son élaboration.

6.1 – Élaboration du projet de plan villageois d'aménagement forestier

Un plan d'aménagement forestier résulte de la synthèse des données biophysiques et socio-économiques. Son élaboration correspond donc à la phase synthétique de l'aménagement forestier et à la prise de décisions.

En effet, la phase analytique fournit des informations sur les potentialités de la forêt et sur les contraintes majeures à son aménagement durable. Ces connaissances, qui sont essentiellement d'ordre écologique et socio-économique, permettent de préciser les objectifs de l'aménagement, de choisir les modes d'intervention, de définir la durée d'application et de faire la planification. Un canevas de rédaction est conçu à cet effet. Les annexes 5 et 6 présentent des exemples de canevas de rédaction de plan d'aménagement simplifié de forêts villageoises.

6.1.1 – Objectifs de l'aménagement

Dans le cadre du présent guide méthodologique, l'objectif principal de l'aménagement forestier au Sahel est la production du bois énergie⁵. Les forêts sahéliennes étant des espaces sylvo-pastoraux à usages multiples, leur aménagement nécessairement intégré, impose de prendre en compte l'ensemble des usages de la forêt et des produits forestiers, ligneux et non ligneux. Par conséquent, les objectifs à long terme sont de promouvoir un système intégré de gestion des ressources forestières pour une production ligneuse de bois énergie soutenue et durable sans dégradation des écosystèmes forestiers en tenant compte de l'ensemble des autres usages.

Les objectifs à court terme prévoient :

- ♦ la gestion et l'organisation de la coupe du bois, de la carbonisation (éventuelle) et de la vente du bois d'œuvre, de service et du bois énergie ;
- ♦ la valorisation des produits forestiers non ligneux dont la gestion des pâturages ;
- ♦ le maintien des écosystèmes spontanés (ressources biologiques et hydriques).

6.1.2 – Durée de l'aménagement et rotation

Il s'agit de la durée pour laquelle un plan d'aménagement dûment approuvé est mis en œuvre et à la fin de laquelle celui-ci est révisé pour donner lieu à un autre aménagement. Par ailleurs, la rotation est le délai qui sépare deux passages successifs d'une coupe de même nature sur la même parcelle.

L'aménagement du massif forestier se fera de façon progressive avec la participation des populations riveraines et avec l'appui des services compétents.

Au Mali, le principe d'une seule série subdivisée en trois parcelles est adopté pour assurer la durabilité de l'approvisionnement en bois. La rotation de l'aménagement prévue est de 9 ans entre deux passages de coupe sélective ; aussi 3 parcelles de surface comparables seront délimitées. Chaque parcelle sera exploitée pendant une période de 3 ans à la fin de laquelle on pourra procéder à une éventuelle révision. Les 3 premières années de l'application du plan de l'aménagement représentent un test ; une révision des règles édictées se fera périodiquement. Ce type de rotation se caractérise par une souplesse accrue dans l'exploitation (Bellefontaine et Ichaou, 1999 ; Sylva, 2002), ce qui permet d'augmenter le volume exploité pendant les années de sécheresse et de la réduire lors des années à pluies régulièrement réparties ; car il a été donné d'observer qu'en année de bonne pluviométrie les parcelles sont sous-exploitées alors que le quota annuel imposé est souvent dépassé quand la récolte céréalière est mauvaise (année de sécheresse).

Au Niger, une rotation de 10 ans fut d'abord instaurée dans la forêt de Guesselbodi sur la base de la croissance annuelle estimée des combrétacées (Issa, 1989 cité par Kaboré, 1993), puis à 12 ans dans le massif forestier de Tientiergou. Mais par souci de simplifier la délimitation des parcelles de coupe, il fut proposé une rotation entre deux passages de coupe de 6 ans, ce qui implique que les forêts villageoises soient divisées en 6 parcelles de coupe (Peltier *et al*, 1995). Finalement, le principe de diviser une forêt en 3 blocs a été retenu, chacun des 3 blocs étant exploité pendant 3 ans, ce qui donne une rotation de 9 ans. Cette modification de la durée de la rotation de 6 à 9 ans résulte de l'analyse des résultats d'inventaire qui montrent une réduction

⁵ Il existe dans certains pays sahéliens (Mali par exemple en III^{ème} région) en zone soudanienne des forêts aménagées pour la production de bois d'œuvre (le bois énergie constituant alors un sous produit).

de la dimension moyenne des tiges, par rapport à l'inventaire réalisé au moment de l'élaboration du premier plan d'aménagement, alors que le volume de bois sur pied est globalement le même. Ceci signifiant que l'exploitation de la forêt en taillis fureté a augmenté la production naturelle de la forêt mais a réparti le volume sur un plus grand nombre de tiges. Cet allongement de la rotation permettra en fin de rotation suivante d'obtenir des bois moyens de plus gros diamètre et donc d'en améliorer le prix de vente (MH/E/LCD, 2004).

Au Burkina où l'aménagement forestier villageois dans le cadre des marchés ruraux est à ses débuts, une rotation de 12 ans est retenue, la forêt villageoise étant divisée en 12 parcelles annuelles de coupe. Cette décision résulte d'expériences qui ont montré que le furetage sur une même parcelle pendant quelques années (2 à 3 ans) a conduit à une surexploitation dans les parties proches de la sortie du bois et à un écrémage excessif de quelques espèces d'une diversité floristique généralement riche. Or certaines espèces, comme *Detarium microcarpum*, qui ont une grande capacité de drageonner après un traumatisme subi (coupe, sévère brûlure), modifient à la baisse la diversité floristique des parcelles forestières exploitées en s'y développant en plages mono spécifiques plus ou moins importantes⁶ (Kaboré, 2002). Ces observations qualitatives sont corroborées quantitativement par un suivi du comportement de l'espèce après la coupe. En effet, une augmentation progressive de l'année 1 à l'année 7 et statistiquement significative du couvert ligneux dominé par *Detarium microcarpum* à cause de sa capacité extraordinaire à drageonner a été constatée; par contre, une diminution progressive et statistiquement significative des couverts des herbacées pérennes (graminées et non graminées) a été observée pendant la même période (Rietkerk *et al*, 1998).

6.1.3 – Traitement sylvicole

Le mode d'exploitation préconisé est la coupe sélective qui ne répond, selon certains professionnels, ni à la définition du taillis sous futaie ni à celle du taillis fureté *sensu stricto*, mais se situe entre les deux modes de traitement et les combine dans ce qui pourrait être qualifié de taillis fureté sous futaie.

En rappel, le type de peuplement obtenu par l'application du taillis sous futaie est un mélange d'arbres issus de rejets de souches, de drageons ou par marcottage (voie végétative) et d'arbres issus de semis (voie sexuée). Le traitement appliqué est un recépage périodique sélectif du taillis associé à un prélèvement sélectif d'arbres issus de régénération par voie sexuée. Tandis que l'application du taillis fureté concerne un type de peuplement constitué par un ensemble de cépées portant chacune des rejets de souches de plusieurs âges. Le traitement consiste en un recépage périodique partiel et sélectif ne prélevant sur chaque cépée que les tiges les plus grosses (Dubourdieu, 1997).

6.1.4 – Besoins en équipements

Les besoins en équipements (charrettes à traction animale, ânes, pousse-pousse, etc.) des bûcherons, voire de la structure de gestion (SLG ; SRG ; GGF ; etc.) sont identifiés par elle. Ils pourront être obtenus par acquisition sur un fonds local par prélèvement sur les ventes de bois (exemple : fonds d'aménagement forestier, fonds de développement local) ou par un prêt contracté auprès d'institutions financières ou d'organismes spécialisés.

⁶ On observe le même phénomène au Niger avec le *Guiera senegalensis*.

6.1.5 – Besoins en formation

Les besoins en formation seront identifiés au cours du diagnostic villageois et au fur et à mesure de la mise en œuvre du plan de gestion. Bien entendu, la formation de base des membres de la SLG ou SRG aura été au préalable assurée dès le départ (techniques de coupe, d'enstérage, modalités de gestion comptable, financière et commerciale, etc.).

6.1.6 – Élaboration d'un plan de gestion simplifié

Les éléments suivants devraient constituer l'essentiel du contenu du plan de gestion simplifié d'une forêt villageoise aménagée.

6.1.6.1 – Établissement concertée du parcellaire

L'implantation du parcellaire constitue la première étape de la gestion forestière. Elle permet la mise en œuvre de celle-ci (surveillance, entretien, contrôle de l'exploitation). Le parcellaire correspond à la rotation des coupes, chacune des parcelles délimitées sera parcourue durant le nombre d'années fixé. Dans l'élaboration du parcellaire, on exploitera autant que possible les limites ou repères naturels existants (pistes, cours d'eau, points remarquables, etc.).

Habituellement, le parcellaire est constitué de parcelles de gestion annuelles (figure 2). Mais un nouveau type de parcellaire, considéré plus souple, est de plus en plus adopté. Il s'agit du parcellaire à parcelles pluriannuelles (2 à 3 ans par exemple). Dans la figure 3, le parcellaire est constitué de 3 parcelles triennales ; une parcelle est exploitée pendant 3 années consécutives avant que la parcelle suivante ne soit entamée, et ainsi de suite. Ce type de parcellaire présenterait l'avantage d'être moins contraignant pour les paysans (en matière de reconnaissance des limites des parcelles), et plus adapté à leurs besoins (en années déficitaires sur le plan agricole, ils auraient besoin plus de bois à vendre, donc plus de bois exploiter).

L'exploitation de bois à l'intérieur du bloc (parcelle) pluriannuel se fait de manière régulière et progressive. Les prélèvements ne se font donc pas de manière dispersée dans le bloc, mais plutôt progressivement jusqu'à en couvrir toute la superficie.

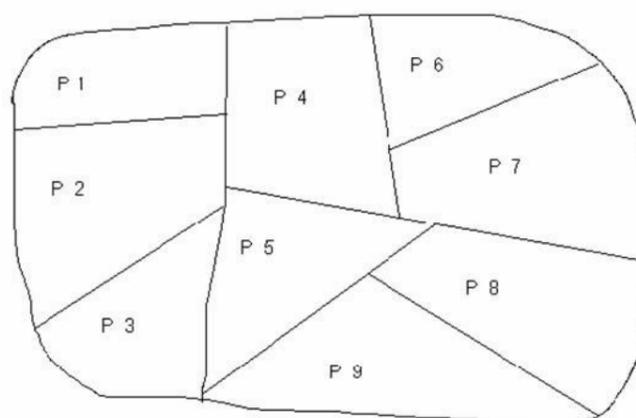


Figure 2 : Exemple théorique d'un parcellaire constitué de 9 parcelles annuelles

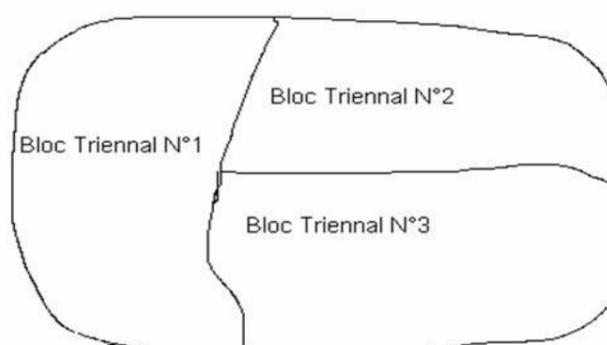


Figure 3 : Exemple théorique d'un parcellaire constitué de 3 parcelles triennales

6.1.6.2 - Fixation du quota de prélèvement du bois

L'exploitation forestière rationnelle doit être basée sur la notion de possibilité. La possibilité, c'est ce qui peut être récolté annuellement ou périodiquement, sur une portion de forêt et pendant une durée donnée. Le prélèvement ligneux devrait, en théorie, être proche de la capacité de production du peuplement, ou productivité. La possibilité est une notion fondamentale de la sylviculture, c'est elle qui permet de juger de la durabilité ou de la non durabilité d'un aménagement forestier.

Dans tous les cas et quel que soit le mode de calcul choisi, il convient de bien distinguer la productivité annuelle (ou la possibilité) et le quota. La possibilité ou productivité est une notion technique forestière qui dépend du peuplement alors que le quota est fixé par une décision administrative.

Le quota annuel de prélèvement théorique peut correspondre à l'équivalent de l'accroissement annuel (ou productivité) majoré du volume du bois mort que renferme le peuplement. Cela se traduit par la formule suivante (Sylla, 1997) :

$$Q_t = i + V_{BM}$$

dans laquelle:

- ♦ Q_t = quota théorique pour l'année considérée ;
- ♦ i = accroissement annuel ;
- ♦ V_{BM} = volume du bois mort pour l'année considérée.

Par expérience, les quotas de prélèvement du bois sont toujours fixés inférieurs à la productivité moyenne annuelle (figure 4) pour des considérations à la fois d'ordre socio-économique (prise en compte du calendrier agricole des bûcherons qui sont avant tout des agriculteurs, capacité de travail des bûcherons, valorisation d'autres produits forestiers, possibilité d'écouler le bois, etc.) qu'écologique (vitesse d'accroissement des peuplements forestiers, protection de stations fragiles, conservation de la diversité biologique, favoriser la régénération sexuée, minimiser la mortalité des souches en cas de sécheresse sévère, etc.). Le quota habituellement appliqué est alors (Sylla, 2002) :

$$Q = V_{BM} + i \cdot x\%(\text{bois vert}),$$

le pourcentage x ne devant pas, au Mali, la plupart du temps dépasser 50%.

Une autre formule de fixation du quota annuel, appelé quota moyen de chaque bloc, résulte de la formule suivante (MH/E/LCD, 2004). Elle est utilisée au Niger :

Q (annuel) = 80% x superficie de chaque faciès (S_{Fi}) à l'intérieur du bloc (ha) x productivité ajustée des différents faciès (P_{Fi}) (stères/ha/an) x 9 ans d'accroissement / 3 ans (durée de l'exploitation du bloc), soit :

$$Q = 80\% (S_{F1} \times P_{F1} + S_{F2} \times P_{F2} + S_{F3} \times P_{F3}) \times 3.$$

Cette formule se réfère au cas où l'on propose un quota équivalent à 80% de la production annuelle de bois du bloc considéré et où la forêt est divisée en 3 blocs, chacun des 3 blocs étant exploité pendant 3 ans, ce qui donne une rotation de 9 ans. Elle découle de l'approche « écologique » qui prend en compte les productivités et le seuil de dégradation des stations écologiques ou faciès représentés dans la forêt. C'est une approche mise au point au Niger dans les forêts à combrétacées (forêts contractées ou brousses tigrées) qui distingue trois types de stations écologiques et définit des quotas applicables à chacune d'elle ; ce sont :

- ♦ les stations de très bonne productivité, pour lesquelles le quota applicable peut être égal à 100% de la production annuelle (accroissement annuel) de bois du bloc considéré : C'est le Quota Plein ;
- ♦ les stations de bonne productivité pour lesquelles l'on propose un quota équivalent à 80% de la production annuelle de bois du bloc considéré : C'est le Quota Réduit ;
- ♦ les stations de mauvaise productivité, très dégradées pour lesquelles un quota correspondant à 50% de la production annuelle de bois du bloc considéré est appliqué, c'est le Quota Minimum.

Dans tous les cas et quel que soit le mode de calcul choisi, il convient de bien distinguer la productivité annuelle (ou possibilité) et le quota. La productivité est une notion technique forestière qui dépend du peuplement alors que le quota est une décision administrative qui peut prendre en compte d'autres critères que les seuls critères techniques forestiers.

6.1.6.3 – Définition des règles d'exploitation

Les règles de coupe portent sur un certain nombre de caractéristiques des arbres et conditions des stations. L'exploitation du bois-énergie sera basée sur des règles simples :

- ◆ commencer prioritairement par la collecte du bois mort ;
- ◆ tenir compte de l'état sanitaire des arbres : les sujets malades, malformés, déperissants, etc., seront sélectionnés en priorité pour la coupe ;
- ◆ selon les cas, choisir un nombre limité d'espèces exploitables (bois appréciés, manque d'interdits vis à vis de celles-ci, capacité de rejeter de souche ou de dragonner), ou chercher à favoriser l'exploitation d'une gamme étendue d'espèces pour éviter l'écrémage d'un nombre d'espèces très réduit ;
- ◆ fixer un diamètre minimal à la base ou à 1,30m au-dessus du sol en fonction des peuplements forestiers en présence, soit par groupe d'espèces ou par classe de dimensions du bois commercialisable valable toutes espèces confondues ;
- ◆ assurer la conservation de la diversité biologique : les espèces ligneuses, reconnues rares ou menacées de disparition, soit sur le plan local (forêt), soit sur le plan national ou régional (Sahel), doivent bénéficier d'une protection intégrale ;
- ◆ favoriser la régénération. Des peuplements et/ou des arbres semenciers seront sélectionnés et conservés pour leur contribution à la reconstitution de capital forestier des parcelles exploitées (régénération sexuée naturelle et/ou artificielle). Des membres de la structure de gestion seront formés à cet effet ;
- ◆ assurer la protection des stations fragiles : bandes à définir le long des cours d'eau pour leur protection, et ce conformément aux textes en vigueur (s'ils existent). En général, leur largeur est fonction de l'importance des cours d'eau à protéger. De plus, tous les endroits sensibles à la dégradation doivent être également protégés ;

- ◆ tenir compte des rôles multiples des arbres et peuplements forestiers : les bois sacrés, les espèces utilitaires comme le karité, le néré, les gommiers, etc., seront intégralement respectés pour les uns, et exploités avec un très grand discernement avec les techniques appropriées pour les autres dans le but de diversifier la production forestière par la valorisation des produits forestiers non ligneux (PFNL).

6.1.6.4 - Techniques et période de coupe

a) Techniques de coupe

Les aspects fondamentaux doivent être respectés lors de l'abattage des arbres ; il s'agit :

- ◆ de la *hauteur de coupe* : les souches doivent avoir une hauteur maximale de 20cm (10 à 15cm du sol de préférence) (MH/E/LCD, 2004 ; Kaboré, 2004). Car une hauteur de coupe située aussi près que possible du sol va amener les rejets proventifs à pousser au ras du sol et s'affranchir ainsi de la souche mère en se constituant un enracinement personnel. Cependant, d'autres hauteurs de coupe plus grandes sont recommandées : 20 à 40cm (Peltier *et al*, 1995) ; 30 à 40cm (Nouvellet, 2002a). Dans tous les cas, il est naturel que la hauteur de coupe soit proportionnelle à la dimension du diamètre.
- ◆ du *diamètre minimum d'exploitabilité* (DME): C'est le diamètre en dessous duquel l'arbre d'une essence donnée ou la tige ne devrait pas être exploité. Le DME est choisi selon des considérations écologiques et socio-économiques. Au Sahel, il peut varier de 5 cm à 25 cm ou plus à la base (souche) ou à 1,30 m au-dessus du sol.
- ◆ de la *technique de coupe* : les arbres sont abattus selon la technique des deux entailles : une première entaille est effectuée du côté de la chute choisi pour l'arbre, une seconde entaille est réalisée un peu au-dessus et à l'opposé de la première. Cette technique facilite l'écoulement de l'eau tombant sur

la section en biais de la souche qui, dans le cas contraire, provoquerait son pourrissement, et permet de conserver intacte l'écorce et le cambium générateur des futurs rejets (figure 5).

- ♦ des *outils utilisés* : ce sont les haches traditionnelles, à cause de leur faible coût, composées d'un manche et d'une lame affûtée pour l'abattage des arbres et les coupe-coupe utilisés pour le façonnage du bois (ébranchage des tiges). Il peut être envisagé l'utilisation d'outils plus performants (scies manuelles) pour la coupe de gros diamètres. Dans ce dernier cas, une formation des bûcherons est indispensable. En outre, la vigilance doit être de rigueur pour s'assurer que l'utilisation de ces outils modernes pour réduire la pénibilité de l'exploitation du bois ne donne pas lieu à une surexploitation dans les parcelles de coupe.

dès que la saison pluvieuse s'annonce. Aussi, la période de coupe peut s'étaler de janvier (après les récoltes) à mai tout au plus (début de la saison des pluies). De toute façon, l'exploitation du bois en saison pluvieuse qui est la période active de végétation n'est guère favorable à la régénération végétative des peuplements forestiers du point de vue sylvicole (pourrissement de souches) ; elle affecte également le nombre, la vigueur et la lignification des rejets (Nouvellet, 2002a).

6.1.6.5 – Conditionnement du bois de feu

a) Enstérage du bois de feu

Cela consiste en la confection de demi stères, de stères simples ou de doubles stères du bois coupé. La hauteur des stères de bois vert doit excéder 1m (habituellement 1,05m à 1,10m) de manière à obtenir une hauteur définitive de 1m

après le séchage du bois. Le bois est ainsi différemment empilé pour répondre aux goûts des consommateurs. Un bon enstérage empile le bois en inversant régulièrement les bouts des morceaux de bois (gros et petits

bouts) de manière à ne pas obtenir des stères de bois avec la face supérieure en pente.

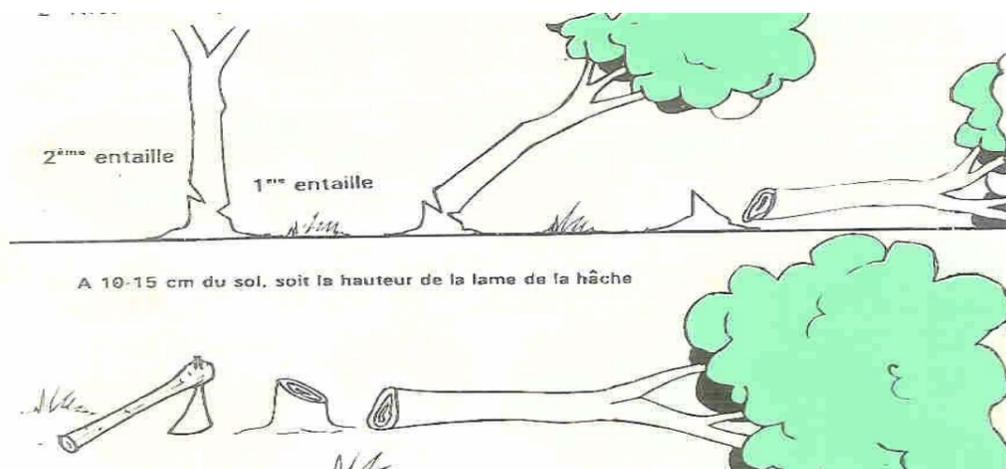


Figure 5 : Technique de coupe à double entaille (Source : MEE, 1999)

b) Période de coupe

La période de coupe doit être avant tout compatible avec le calendrier agricole car les exploitants forestiers ruraux sont d'abord des agriculteurs qui n'hésitent pas à abandonner l'exploitation du bois pour retourner à leurs champs

b) Confection des fagots

Il s'agit, s'il y a lieu, de valoriser les chutes résultant de l'ébranchage des arbres abattus sous forme de fagots de bois de feu dont le gabarit peut être variable (pour un prix donné) en fonction de l'offre et de la demande. Pour des raisons écologiques (nécessité de maintenir et d'améliorer la fertilité des sols, protection du sol), tous les brins de diamètre inférieur à 03cm doivent être impérativement conservés dans les parcelles exploitées.

6.1.6.6 – Fabrication du charbon de bois

La fabrication améliorée et relativement simple du charbon de bois utilise la meule casamançaise ou charbonnière Casamance (FAO, 1983) ou la fosse améliorée (IEPF, 1994) (voir détails à l'annexe 8).

6.1.6.7 – Valorisation des produits forestiers non ligneux

Bien que l'objectif de l'aménagement forestier villageois dans le cadre du présent guide méthodologique soit la production du bois énergie, la valorisation marchande ou non d'autres produits (fourrage, nourriture, plantes médicinales, notamment) de la forêt ne doit pas être occultée. Les règles de coupe seront donc édictées à cet effet. L'exploitation des pâturages dans les forêts aménagées mérite une attention particulière.

Au Sahel, la dimension pastorale constitue un élément majeur à prendre en compte dans l'aménagement des forêts qui sont des espaces sylvo-pastoraux. Selon les expériences, l'on s'attachera à définir les meilleures formes d'exploitation des ressources fourragères dans les forêts aménagées.

En tout état de cause, la prise en compte du pâturage dans l'aménagement des forêts doit s'accompagner de mesures de protection temporaire des parcelles exploitées de quelques mois

qui suivent l'exploitation (fin de saison sèche et saison des pluies suivante) à une année ou plus si possible, en vue de minimiser l'effet dépressif de la dent du bétail sur la régénération de la végétation ligneuse, ce qui permet aux rejets de s'affranchir et d'éviter le pourrissement des souches. Cette interdiction de pâturer est d'autant plus indispensable que les parcelles exploitées portent une densité importante d'espèces ligneuses appréciées. Elle doit être formelle durant le temps prévu, ce qui engage la pleine responsabilité de la SLG qui doit favoriser la concertation entre les éleveurs, les agriculteurs et ses membres.

Par ailleurs, une bonne connaissance de la dynamique de la végétation ligneuse après la coupe est indispensable pour la planification de l'exploitation des pâturages dans l'espace et dans le temps dans les forêts aménagées. On retiendra qu'un pâturage contrôlé présente l'avantage de réduire et limiter la biomasse herbacée et de ce fait l'intensité d'éventuels feux accidentels ou criminels. Enfin, on n'oubliera pas que les animaux (sauvages et domestiques) jouent un important rôle dans le traitement et la dissémination des graines de végétaux.

Les prélèvements du fourrage aérien, quand ils sont autorisés par les textes en vigueur, doivent s'effectuer de façon appropriée ; en particulier, les coupes d'émondage exagéré et les coupes "parapluies" sont strictement interdites.

Dans tous les cas, des règles spécifiques de protection seront prises par les structures villageoises de gestion forestière.

6.1.6.8 – Soins et travaux culturaux

Il s'agit d'abord, pour l'encadrement technique, de contrôler l'exécution de la coupe des arbres : hauteur de coupe, qualité de la section. Faire apporter des corrections si nécessaire. Il s'agit ensuite de réaliser d'autres opérations sylvicoles de reconstitution des ressources ligneuses des parcelles forestières exploitées en

particulier, et de la forêt entière en général. On peut ainsi distinguer trois grands groupes d'opérations : actions de DRS/CES, enrichissement et protection.

a) Actions de DRS/CES

Il s'agit essentiellement de :

- ◆ éparpiller sur l'aval des bandes nues des parcelles et autour des souches exploitées, les branchages issus de la coupe (*branchage*) : l'exécution correcte de cette technique améliore les conditions de régénération des herbacées et des ligneux : (i) en piégeant les graines et du sable emporté par le vent favorisant ainsi l'apparition des jeunes recrues; (ii) en favorisant le développement des termites qui, par leurs activités contribuent à améliorer l'infiltration de l'eau et à lutter contre l'érosion; (iii) en réduisant l'accès des animaux aux rejets de souche ;
- ◆ entreprendre le scarifiage des glacis, avec combinaison ou non avec des ouvrages anti-érosifs végétalisés ou non (diguettes en terre, cordons pierreux, demi-lunes, etc.);
- ◆ entreprendre toute opération de DRS / CES jugée appropriée.



Le paillage/branchage favorise la régénération naturelle (Niger)

b) Enrichissement

L'enrichissement des parcelles forestières peut se faire par semis direct, par plantation ou par les deux opérations à la fois.

Les observations qualitatives (en l'absence de données chiffrées) sur l'impact réel du semis direct d'espèces forestières ligneuses effectuée grandeur nature sur plusieurs centaines d'hectares par campagne étant peu satisfaisant, il est préconisé de réaliser des semis directs très localisés sur des plages déboisées en prenant soin d'agrandir et d'ameublir des poquets à ensementer; ce qui revient à les réaliser sur de superficies très réduites. Les semis directs de ligneux et d'herbacées après scarification sont une autre technique d'enrichissement de la forêt villageoise.

Par ailleurs l'enrichissement peut être entrepris par un travail du sol sur 15 à 20cm de profondeur qui, en sectionnant de très nombreuses racines latérales des ligneux, favorise l'augmentation sensible du nombre des drageons. Une régénération axée sur une propagation végétative naturelle (rejets, marcottes et drageons), qui contribue énormément à la reconstitution des parcelles forestières, sera préférée aux plantations qui interviendront dans les cas où la faiblesse de la végétation en place l'impose.

La qualité des semences forestières est une donnée importante pour la réussite de l'enrichissement, qu'il soit effectué par semis direct ou par plantation. Aussi il faut entreprendre la formation et l'encadrement d'un nombre restreint de membres des SLG à la récolte et à la préparation des semences forestières en vue de leur garantir une meilleure qualité. Les espèces utilisées devront, de préférence, provenir du même milieu écologique.

c) Protection

L'ouverture et l'entretien des pare-feu limitrophes et intérieurs chaque année est la première forme de protection de la forêt villageoise aménagée. Elle permet de matérialiser les limites des parcelles et de faciliter ainsi la circulation dans la forêt. Les pare-feu limitrophes devront être larges d'au moins 10m. Différentes formes d'entretien doivent être étudiées : désherbage, nettoyage de deux bandes latérales sur 03m et allumage de feu précoce sur la partie centrale, pare-feu cultivés).

Pour éviter un impact négatif des feux tardifs, on encouragera les mises à feu précoces des parcelles non exploitées et l'on préconisera une protection minimum d'une année après la coupe.

Les feux précoces et ultra précoces sont allumés à la limite inférieure de combustibilité des herbes. Pour déterminer la période optimale de mise à feu, on peut avoir recours soit à des calculs mathématiques, par exemple le calcul de l'indice de sécheresse du sol (ISS), soit à l'expérience. Ainsi, traditionnellement la pratique des feux précoces peut démarrer lorsque, selon les zones, les feuilles de certaines espèces ligneuses telles que *Lannea acida*, *Terminalia* spp, *Sterculia setigera* et des herbes comme *Loude-tia togoensis* commencent à jaunir.

On retiendra que dans les feux précoces, il reste toujours une quantité importante de grands chaumes mal brûlés. Leur allumage peut se faire de façon séquentielle selon la siccité des différentes graminées en présence (graminées annuelles ou pérennes), ce qui va conduire à identifier de grands ensembles à traiter. Dans tous les cas, il faut retenir que c'est la longueur de la saison des pluies qui déterminera la période de démarrage de l'allumage des feux précoces.

Outre la création de pare-feux, la surveillance, l'information et la sensibilisation sont d'une importance majeure comme moyens de prévention des feux de brousse, la prise en compte des attaches socio-économiques et culturelles des populations locales vis-à-vis des forêts aménagées est également d'une grande importance :

- ♦ Maintien et respect des lieux sacrés dans ou autour des forêts ;
- ♦ Création et diversification de liens économiques entre les populations riveraines et la forêt (apiculture améliorée, pâturages, autres produits forestiers) susceptibles de les rendre plus réceptives à la sensibilisation et à l'organisation et donc disposées à défendre leurs intérêts menacés par les feux de brousse.

D'autres techniques sont utilisées pour la protection des forêts sahéliennes comme la mise en défens des parcelles temporaires après exploitation en vue de protéger les jeunes semis et rejets contre la dent du bétail et la lutte contre la coupe frauduleuse. Compte tenu des contraintes qu'elle provoque pour les éleveurs, la mise en défens devrait être de courte durée (un an (voire moins) et rarement deux ans par exemple) sur des superficies limitées, et surtout négociée⁷. Par ailleurs, l'institution de cette mesure ne devrait pas supposer l'interdiction de l'exploitation pastorale de la superficie concernée, mais plutôt sa fréquentation par les animaux pendant la durée considérée. Aussi il est toujours conseillé de prévoir le fauchage de la paille au niveau des parcelles mises en défens.

⁷ Il se développe la notion de « Restriction » des pâturages à la place de la notion de mise en défens jugée trop rigide.

6.1.6.9 – Elaboration d'un compte d'exploitation

Il sera créé, pour assurer l'autofinancement de la gestion forestière participative, un fonds d'aménagement forestier alimenté des prélèvements fixés par la loi ou négociés sur les recettes de vente du bois énergie entre le Service forestier et les structures villageoises de gestion forestière. L'élaboration du compte d'exploitation sera faite à partir de ce fonds et les charges de gestion forestière. Celles-ci pourront être importantes au début à cause des besoins d'investissements de base dont, le cas échéant, l'acquisition des équipements, notamment (§ 6.1.4). Si le parcellaire est composé de 3 parcelles à exploiter chacune pendant 3 ans, on peut choisir d'élaborer le compte d'exploitation pour la première période, à l'issue de laquelle une évaluation sera faite et les mesures correctives éventuelles apportées pour la gestion de la deuxième parcelle et ainsi de suite. Si le parcellaire est constitué de parcelles annuelles, la durée de la rotation sera répartie en périodes de 3 à 4 ans, par exemple, et le compte d'exploitation sera élaboré de la même manière que décrite ci-dessus.

6.2 – Validation du projet de plan villageois d'aménagement forestier

Le caractère participatif de l'aménagement de la forêt villageoise exige que le projet de plan d'aménagement élaboré soit présenté à l'ensemble des différents acteurs (population, autorités coutumières, autorités administratives, membres et non membres de la structure chargée de la mise en œuvre du futur plan d'aménagement et de l'exploitation, etc.). Cette présentation doit être renouvelée à plusieurs reprises pendant son élaboration pour alimenter les débats au sein de la communauté villageoise. Le minimum étant une présentation discutée en détail au cours d'une séance de restitution afin de recueillir les dernières observations et pour des amendements éventuels. Cette étape de validation de l'aménagement forestier envisagé est fondamentale et

ne saurait être occultée au risque d'hypothéquer la gestion participative et donc la durabilité de la forêt villageoise. Car l'adoption du plan d'aménagement forestier par la communauté villageoise doit traduire son adhésion aux prescriptions de celui-ci dans toutes ses composantes.

6.3 – Approbation du plan villageois d'aménagement forestier

L'approbation d'un plan d'aménagement forestier est un acte juridique de la Puissance publique qui lui confère force de loi. Le non respect de cette disposition légale, lorsqu'elle est prévue par les textes en vigueur, peut avoir des conséquences fâcheuses, voire défavorables pour la pérennité d'une forêt villageoise.

6.3.1 – Approbation du plan d'aménagement et gestion durable des forêts villageoises aménagées

L'approbation d'un plan d'aménagement forestier ne doit pas être perçue comme un simple acte administratif, car elle revêt une importance capitale dans la sécurisation foncière sur le plan juridique des forêts aménagées, surtout dans les pays où l'occupation conflictuelle de l'espace rural est plus ou moins exacerbée. En effet, l'occupation de l'espace rural pour diverses spéculations agricoles ou pastorales (expansion à outrance de la culture de coton, développement de l'agro-business, création de zones pastorales, etc.) a pris dans certains pays du Sahel un caractère de compétition sans concession au point que la simple matérialisation technique des limites d'une forêt villageoise n'est plus suffisante pour garantir son emprise spatiale et son intégrité. Car en cas de conflit résultant d'un empiètement délibéré ou involontaire d'une forêt villageoise aménagée, seul le droit prévaudra et ceux qui auront occupé une portion des terres rurales conformément aux textes en vigueur auront raison.

6.3.2 – Procédure d'approbation

Dans le processus d'approbation d'un plan d'aménagement forestier, l'avant-projet de plan d'aménagement forestier doit être présenté aux futurs gestionnaires de la forêt que sont les populations locales au cours d'une séance de restitution afin de recueillir leurs observations et amendements. Le document ainsi amendé est alors soumis à la procédure d'approbation conformément aux textes en vigueur. C'est après les avis des différents organes prévus par la procédure que l'avant-projet devient un projet de plan d'aménagement à soumettre à l'approbation de l'autorité compétente. Au Burkina et au Niger, par exemple, les plans d'aménagement forestier sont approuvés par arrêté du Ministre chargé des forêts dans le cas des forêts classées au nom de l'État et par l'autorité compétente décentralisée dans le cas des forêts des collectivités territoriales. C'est alors seulement que le document est qualifié de plan d'aménagement forestier du point de vue juridique. Suit alors la signature d'un contrat de gestion et/ou l'acte de la concession foncière de la forêt concer-



Présentation d'un parcellaire par des membres de la Fédération des marchés ruraux de Takiéta (Zinder, Niger)

VII - Phase de mise en œuvre d'un plan villageois d'aménagement forestier

La mise en œuvre de l'aménagement forestier consiste à réaliser sur le terrain toutes les prescriptions du plan d'aménagement forestier. A cet effet, certaines conditions doivent être satisfaites et certaines dispositions prévues respectées, parmi lesquelles on peut retenir celles qui suivent.

7.1 – Formes de la concession de la gestion forestière par la Puissance publique

Dans le cadre des processus de décentralisation, les forêts dites villageoises, naguère propriété de l'État, sont devenues dans certains pays, du point de vue juridique, des forêts des collectivités décentralisées. Aussi, les lois forestières mises en cohérence avec les autres textes prévoient que le plan villageois d'aménagement forestier (PVAf) soit approuvé par l'autorité compétente de la collectivité décentralisée concernée. Une fois approuvé conformément à la loi, le PVAf sera mis en œuvre par la structure villageoise de gestion forestière. A cet effet, la collectivité décentralisée concernée, selon les textes en vigueur, signe, en conformité avec les textes existants dans le pays considéré, avec la

- ◆ un acte de concession de gestion forestière
- ◆ ou⁸ un contrat de gestion forestière assorti d'un cahier de charges,
- ◆ voire un acte de concession foncière de la forêt villageoise.

7.2 – Mise en place de cadres de concertation permanents des acteurs

D'une manière générale, la mise en œuvre du plan d'aménagement fait appel à de nombreux acteurs avec des rôles bien spécifiques, mais souvent imbriqués et complémentaires. Ce sont les acteurs directs et indirects de la filière bois énergie dont la bonne collaboration est indispensable à l'aménagement forestier durable et pour la valorisation marchande des combustibles ligneux. A cet effet, la création d'un cadre de concertation à caractère national et des cadres décentralisés en nombre raisonnable, s'impose. Ils doivent être fonctionnels et constituer des lieux de dialogue entre les différents acteurs (gestionnaires forestiers ruraux, commerçants de combustibles ligneux, consommateurs, éleveurs, agriculteurs, groupements de femmes là où, pour des considérations culturelles, elles n'adhèrent pas aux structures villageoises de gestion forestière, etc., et leurs organisations simples ou faïtières respectives).

Cela va permettre d'instaurer un climat d'échange, de compréhension, de négociation, de recherche de consensus et de solutions aux conflits d'intérêt, d'initier des activités pour renforcer la collaboration interprofessionnelle (manifestations éducatives ou commerciales, organisation conjointe d'exposés débats, de voyages d'études et autres types de formation

sur des thèmes relatifs à l'aménagement durable des forêts, etc.). En somme, les cadres de concertation devront être des foyers de promotion d'un véritable partenariat entre les différents acteurs de la gestion forestière participative.

Sans être nécessairement exhaustif, le tableau 1 suivant fait la synthèse des principaux acteurs identifiés de la filière commerciale bois énergie dans certains pays sahéliens et de leurs rôles respectifs.

⁸. ou doit être lu ici au sens complétif: ou bien l'un ou bien l'autre ou bien les deux.

Guide méthodologique d'aménagement forestier villageois pour la production du bois énergie

Tableau 1: Principaux acteurs de l'aménagement forestier villageois

Principaux acteurs	Rôles
1 - Structures villageoises de gestion et leurs organisations faitières	Mise en œuvre du PVAF : protection de la forêt villageoise ; exploitation et commercialisation du bois et des PFNL ; perception des recettes, répartition et versement suivant les clés de répartition ; gestion du fonds d'aménagement forestier (FAF) pour le financement des charges récurrentes de gestion forestière ; gestion du fonds de développement local (FDL) ou fonds d'investissement villageois (FIV) pour contribuer au développement local ; respect des droits d'usages coutumiers.
2 - Autorités coutumières	Sensibilisation des populations pour le respect des droits d'usages coutumiers ; gestion des conflits, notamment ceux liés au foncier à l'utilisation des ressources naturelles.
3 - Collectivités territoriales	Selon les textes en vigueur : Reconnaissance des SLG et des marchés ruraux (MR) ; approbation des PVAF ; octroi des titres fonciers et concessions rurales ; inscription des PVAF aux schémas d'aménagement du territoire ; bornage des forêts ; etc. ; Sensibilisation des populations et gestion des conflits ; Suivi du recouvrement des taxes et gestion des parts allouées selon les clés de répartition ; contrôle de la gestion des FAF, des FDL.
4 - Service forestier (directement et/ou le plus souvent par l'intermédiaire d'opérateurs privés contractuels sous mandat et/ou par dévolution de certaines tâches aux collectivités territoriales décentralisées)	Élaboration et mise en œuvre du cadre de planification concertée de la gestion forestière (SDA) ; Vulgarisation des textes relatifs à la réglementation forestière et popularisation de la SED ; Appui conseil et suivi de la mise en œuvre du plan d'aménagement dans ses différentes composantes ; Renforcement des capacités des SLG : (i) formation et professionnalisation des bûcherons (y compris transferts technologiques) (ii) apprentissage de la bonne gouvernance et de la démocratie à la base (tenue des AG et des réunions (bilan de campagnes, renouvellement périodique des membres des SLG, utilisation transparente du FDL, etc.) ; Suivi technique et administratif et le suivi des MR : (i) respect des quotas, des normes de coupes et du parcellaire (ii) bonne tenue des documents de gestion de la SLG, (iii) recouvrement et versement des taxes par la SLG, (iv) utilisation conforme du fonds d'aménagement des SLG ; Coordination de la mobilisation de ressources additionnelles pour le financement des actions environnementales programmées dans le plan d'aménagement ; Contrôle de l'exploitation forestière, de la commercialisation et de la circulation des produits forestiers.
5 - Autres services techniques de l'État (directement et/ou le plus souvent par l'intermédiaire d'opérateurs privés contractuels sous mandat et/ou par dévolution de certaines tâches aux collectivités territoriales décentralisées)	Appui conseil pour la mise en œuvre du plan d'aménagement dans ses différentes composantes ; Coordination de la mobilisation de ressources additionnelles pour le financement des actions d'accompagnement programmées dans le plan d'aménagement (infrastructures, équipements, pastoralisme, agriculture, etc.) ; Transferts technologiques et formation des populations et des SLG ; Réglementation du transport et de la circulation du bois énergie ; Fixation de la contribution des recettes forestières dans les lois de finances ; Financement d'activités de gestion forestière sur budget national; etc.
6 - Parlement	Vote des lois relatives à la gestion des ressources forestières.
7 - Commerçants grossistes, transporteurs, et leurs organisations	Ravitaillement en bois issu des forêts aménagées ; Approvisionnement des villes en bois de feu.
8 - Commerçants détaillants et leurs organisations	Vente en détail du bois aux consommateurs.
9 - Associations des consommateurs	Défense des intérêts des consommateurs.

10 - Prestataires de services du secteur privé (bureaux d'études, cabinets d'études, consultants indépendants)	Réalisation d'études et exécution d'activités de l'aménagement forestier, tant sur le plan technique que sur le plan économique, social, culturel ; etc., par contrats ; Transferts technologiques et formation des populations et des SLG ; Formation des différents acteurs ; etc.
11 - Instituts de recherche	Recherche-développement et suivi écologique de la mise en œuvre de l'aménagement.
12 - ONG et Projets	Information, éducation, animation et sensibilisation des populations ; Renforcement des capacités organisationnelles, techniques et financières ; Apprentissage de la bonne gouvernance et de la démocratie à la base ; Professionnalisation des acteurs de la filière bois énergie.
13 - Partenaires au développement	Appuis financiers.

7.3 – Financement de la gestion forestière participative

L'autofinancement de la gestion forestière participative est un des piliers de l'aménagement forestier durable des forêts au Sahel. A cet égard, un mécanisme interne de financement de cette gestion, appelé fonds d'aménagement forestier (FAF), a été conçu en 1986 au Burkina où il a été appliqué à partir de 1987 (Kaboré, 2002). Il allait être ensuite adopté par différents pays sahéliens en l'adaptant à leurs réalités.

Ainsi, le FAF a été institué en 1992 au Niger par une ordonnance (équivalent de loi) portant organisation de la commercialisation et du transport du bois, et la fiscalité qui lui est applicable. Il est alimenté à partir d'un prélèvement sur les recettes fiscales sur le transport de bois ; celles-ci sont réparties entre les Structures Locales de Gestion (SLG) des marchés ruraux, les Collectivités locales et le Trésor Public. La part affectée à chaque partenaire varie selon la forme d'exploitation : dans le cas d'un marché rural de forme contrôlée, 50% des recettes fiscales reviennent aux SLG, 40% aux collectivités locales et 10% seulement au Trésor public; en revanche, dans le cas d'un marché rural orienté, 90% des recettes fiscales sont attribuées au Trésor public et 10% aux collectivités locales dont relève le site

d'exploitation du bois. La part des taxes revenant aux SLG est répartie selon les proportions suivantes : 60% affectés aux travaux d'aménagement et d'entretien forestiers (fonds d'aménagement) et 40% pour autres affectations à la discrétion de la communauté villageoise (fonds de développement villageois).

Au Burkina, le FAF est institué par arrêté ministériel conjoint (Ministres chargés des forêts, des finances, de l'administration territoriale, respectivement) et a pour objet la promotion de la gestion durable des ressources forestières. Il est placé sous la responsabilité directe des Unions des groupements villageois de gestion forestière (UGGF) dans le cas des forêts aménagées ; les modalités de son fonctionnement et de son alimentation sont fixées par les cahiers de charges qui accompagnent les contrats de gestion forestière signés entre le ministre chargé des forêts ou l'autorité compétente de la collectivité locale concernée d'une part et le président de l'UGGF d'autre part. La gestion du FAF est assurée exclusivement par les UGGF dans le cas des forêts aménagées, et par les collectivités locales dans le cadre de l'organisation de l'exploitation forestière dans les zones (non aménagées) de leur ressort territorial. Dans tous les cas, le FAF est alimenté par les producteurs. En outre, et en relation avec des dispositions d'une loi portant réglementation des sociétés coopératives et

des groupements, chaque GGF crée un *fonds d'investissements villageois* (FIV) alimenté par la contribution des membres des GGF à un taux décidé d'un commun accord; son utilisation est laissée à l'entière discrétion de chaque GGF. Néanmoins, on sait aujourd'hui que le FIV permet aux GGF d'apporter leur contribution aux investissements socio-économiques dans les villages. Enfin, les recettes fiscales ordinaires (non contentieuses) relatives au permis de coupe (payé par les producteurs), au permis de circulation (payé par les commerçants grossistes) et au permis de dépôt (payés par les commerçants grossistes et les commerçants détaillants de bois) sont collectées par le Service forestier et entièrement reversées au Trésor public.

Ces deux exemples illustrent bien les différences d'ordre juridique et institutionnel qui caractérisent la création, l'alimentation et la gestion du FAF au Niger et au Burkina. Le stade atteint par le processus de décentralisation contribue largement à expliquer ces spécificités propres aux deux pays, le Niger ayant une bonne longueur d'avance en la matière. Par conséquent, la situation au Burkina va sans doute connaître une évolution à court terme au regard de certaines étapes actuellement franchies par le processus de décentralisation en cours.

7.4 - Organisation de l'exploitation du bois énergie dans les parcelles

Le principe d'exploitation retenu est basé sur une exploitation par contenance avec contrôle du volume exploité (par le quota) pour assurer un revenu régulier aux populations. Une certaine souplesse est introduite dans l'établissement du parcellaire à travers la délimitation de trois blocs qui seront parcourus de façon progressive chacun pendant trois ans (blocs triennaux), le quota triennal ne pouvant pas être dépassé.

Au niveau de chaque bloc triennal, l'exploitation doit être réalisée de façon régulière et progressive (préférentiellement en orientant le sens de l'exploitation perpendiculairement à l'axe de sortie du bois la plus proche). Autrement dit, les prélèvements ne se feront pas de manière dispersée dans le bloc, mais plutôt progressivement jusqu'à couvrir toute la superficie du bloc (MH/E/LCD, 2004).

Cette façon d'organiser la coupe à l'intérieur d'un bloc triennal permet de surmonter les difficultés liées aux blocs triennaux qui ne sont pas d'un seul tenant. En cas d'exploitation de tout le bloc triennal en moins de 3 ans, le passage au bloc suivant ne sera pas autorisé.

Chaque bûcheron membre de l'association des bûcherons de la structure villageoise de gestion est autorisé à couper du bois dans la parcelle en exploitation. Dans certains cas, les bûcherons s'organisent en petites équipes de 2 à 3 personnes pour la coupe et le conditionnement du bois et conçoivent un mécanisme de répartition de la quantité de bois produite. Le respect des normes techniques et du quota annuel est impératif. La priorité sera accordée au ramassage de bois mort.

7.5 – Élaboration d'un système de suivi, de contrôle et d'évaluation

Le suivi, le contrôle et l'évaluation de la mise en œuvre de l'aménagement forestier villageois sont d'une importance capitale dont le non respect rigoureux va hypothéquer la gestion durable de la forêt aménagée. Un système de suivi, de contrôle et d'évaluation pertinent doit être basé sur l'identification et la mesure d'indicateurs de l'aménagement durable des forêts. A cet effet, des critères et indicateurs de l'aménagement durable des forêts sèches de l'Afrique au sud du Sahara élaborés par une réunion d'Experts PNUE/FAO (FAO, 1995) méritent d'être valorisés, c'est-à-dire adaptés et appliqués localement dans les différents pays. Ils sont présentés à l'annexe 9.

Le type de mécanisme de suivi et du contrôle est généralement à deux niveaux :

- ◆ le contrôle quotidien et continu au niveau interne à la structure villageoise de gestion forestière ;
- ◆ le contrôle a posteriori et périodique au niveau externe par les services forestiers et d'autres partenaires de prestataires de services.

7.5.1 - Suivi et contrôle internes

Le suivi interne par les gestionnaires ruraux eux-mêmes suppose que des indicateurs simples et maîtrisables par eux ont été définis. Aussi, la mise en place d'un système de suivi et de contrôle de l'exploitation basé sur la mesure par les structures villageoises de gestion forestière d'indicateurs retenus est fondamentale. Ceci se fait par la formation de quelques membres de ces structures, désignés démocratiquement. On parle alors de suivi participatif.

7.5.2 – Suivi et contrôle externes

Le suivi et le contrôle exercés par les services forestiers doivent être a posteriori et doivent revêtir plutôt un caractère d'appui/conseil que de répression. Ils visent trois objectifs, notamment :

- ◆ Veiller au respect des prescriptions du plan d'aménagement pour s'assurer de sa durabilité ;
- ◆ Identifier les insuffisances et les contraintes sur le terrain afin d'apporter des améliorations ;
- ◆ Générer des informations et de données statistiques sur les forêts sous aménagement (cette dimension est particulièrement importante dans beaucoup des pays du Sahel où les données statistiques sur les ressources forestières font cruellement défaut).

Au Niger, par exemple, le suivi et le contrôle par les services forestiers consistent en un suivi administratif et en un contrôle forestier proprement dit.

7.5.2.1 – Suivi administratif

Très déterminant, le suivi administratif doit être régulier et se focalise sur les aspects suivants :

- ◆ Conformité des objectifs d'aménagement avec les objectifs de la politique forestière nationale ;
- ◆ Rôle des membres de la Structure Locale de Gestion et des autres acteurs ;
- ◆ Normes de coupe et espèces à couper telles que consignées dans le plan d'aménagement ;
- ◆ Quota d'exploitation ;
- ◆ Vérification de l'existence des documents de gestion du marché rural et la qualité de ces documents par le gestionnaire du marché rural ;
- ◆ Appui à l'identification et à l'élaboration des fiches d'opérations villageoises à financer sur les revenus tirés de l'exploitation au cours de l'année.

A la fin de la campagne de coupe, le suivi administratif devra rappeler aux ruraux les tâches suivantes :

- ◆ Tenue d'une assemblée générale villageoise pour faire le bilan de la campagne (prévisions et réalisations en matière de coupe de bois et recettes sur tout) ;
- ◆ Bilan de l'exécution des fiches d'opérations villageoises par la structure locale de gestion ;
- ◆ Situation des fonds (fonds d'aménagement et fonds villageois de développement) ;
- ◆ Renouvellement ou non des membres de la structure locale de gestion ;
- ◆ etc.

7.5.2.2 – Contrôle forestier

Le contrôle forestier au niveau de la forêt et du site de vente de bois (suivi technique) se focalise quant à lui sur les aspects suivants :

- ♦ Vérifier que la parcelle en exploitation est effectivement celle prévue par le parcellaire ;
- ♦ Vérifier la maîtrise et le respect des normes de coupe (diamètre, hauteur, espèces) et des actions de restauration (branchage, paillage) par les bûcherons ;
- ♦ S'assurer du respect des quotas ;
- ♦ Vérifier que les documents comptables (cahier de stock, cahier de trésorerie) sont régulièrement et correctement tenus ;
- ♦ Vérifier si la répartition des taxes a été correcte et que les versements de la part de taxe revenant à l'Etat sont régulièrement effectués.

Au Niger, le contrôle forestier consiste également à vérifier la perception à la source des taxes de la fiscalité forestière différentielle sur le transport du bois énergie par la structure locale de gestion et le bon reversement des parts de ces taxes perçues revenant respectivement à la collectivité territoriale décentralisée, au compte 37-01 du contrôle forestier et au trésor public.

Ainsi, il est évident que sans un suivi administratif, fiscal et technique régulier et efficace, la durabilité de l'aménagement pourrait être compromise.

7.6 – Renforcement des capacités des structures villageoises de gestion forestière

Le processus d'aménagement d'une forêt, même simplifié, entraîne toujours de nouvelles responsabilités et des restrictions pour les acteurs. De changements d'attitudes et de

Pour cela, un accompagnement adéquat est indispensable pour la pérennité des actions. Ainsi, l'aménagiste appuiera la population pour l'identification des mesures d'accompagnement ; ces mesures portent généralement sur :

- ♦ les actions de renforcement des capacités des acteurs ;
- ♦ l'établissement d'un cadre ou d'un plan de communication inter et extra structure villageoise de gestion forestière ;
- ♦ et dans certains pays, l'amélioration de leur cadre de vie par la réalisation de certaines infrastructures socio-économiques.

VIII - Coûts et durée d'élaboration d'un plan villageois d'aménagement forestier

L'élaboration d'un plan villageois d'aménagement forestier (PVAF), depuis l'étape de l'information-sensibilisation jusqu'à son adoption conformément aux textes en vigueur, fait partie intégrante du processus de mise en place d'un marché rural de bois énergie. Le tableau 2 présente les coûts et la durée d'établissement d'un PVAF au Niger. Les tableaux 3 et 4 (MH/E/LCD, 2002) et le tableau 7 (Nouvellet, 2002b), quant à eux, présentent les coûts et la durée du processus de mise en place des marchés ruraux de bois au Niger et au Mali.

Tableau 2: Coûts et durée d'établissement d'un plan villageois d'aménagement forestier au Niger en 2003

Activités	Durée/ village (jours)	Coût (H/J)	Coût (F CFA)	Pourcentage du budget
1. Sensibilisation et information des populations	1	5	115 250	6%
2. Diagnostic villageois	3	15	332 650	18%
3. Délimitation	3	9	203 750	11%
4. Cartographie (restitution)	2	8	171 795	9%
5. Appui à la mise en place et formation de la SLG	3	19	439 000	24%
6. Tracé du parcellaire	3	12	265 000	14%
7. Coordination et élaboration du plan villageois d'aménagement forestier (PVAF).	1	2	50 000	3%
8. Restitution PVAF	1	3	79 795	4%
9. Contrôle et supervision des activités par les services compétents de l'environnement	-	7	125 455	7%
10. Enregistrement PVAF au dossier rural.	-	10	74 000	4%
Total PAFV		90	1 856 695	100%

Source : Cadre référentiel des normes techniques et financières pour la mise en œuvre des activités du PAFN, Niger.

Tableau 3: Estimation des coûts et de la durée du processus de mise en place d'un marché rural de bois de type contrôlé au Niger (2002)

Intitulé de l'étape	Durée (jours)	Coûts (H/J)	Coûts (FCFA)
Information/sensibilisation	15	4	300 000
Vérification/Validation	5	4	100 000
Diagnostics	60	8	800 000
Restitution/Validation	5	6	150 000
Appui à la mise en place	10	4	600 000
Officialisation	2	7	300 000
Total	97	33	2 250 000

Source : Guide de mise en place et de suivi des marchés ruraux de bois au Niger, PED.

Tableau 4: Estimation des coûts et de la durée du processus de mise en place d'un marché rural de bois de type orienté au Niger (2002)

Intitulé de l'étape	Durée (jours)	Coûts (H/J)	Coûts (FCFA)
Information/sensibilisation	15	4	300 000
Vérification/Validation	5	4	100 000
Diagnostics	25	8	300 000
Restitution/Validation	5	6	100 000
Appui à la mise en place	5	4	300 000
Total	26	26	1 100 000

Source : Guide de mise en place et de suivi des Marchés ruraux de bois au Niger, PED.

Tableau 5: Coûts des différentes opérations de création d'un marché rural orienté de bois au Mali

CREATION D'UN MARCHÉ RURAL ORIENTÉ					
Zone prioritaires de :		Nb de marchés :		Equivalent	Total
		<i>hj/marché rural</i>	<i>Nbre de mois</i>	<i>Totalité</i>	104 hj
Durée totale des travaux				52.00	
Un hj superviseur	Sup			10.00	
Un hj informateur-formateur	Inf			7.50	
Un hj enquêteur	Enq			9.25	
Un hj ingénieur forestier	Ingf			7.25	
Un hj technicien forestier	Tfor			8.00	
Un hj poste forestier	Pfor			2.00	
Un hj antenne SCN	ASCN			1.75	
Un hj DRCN	DRCN			0.25	
Un hj Cartographe	Cart			2.00	
Un hj alphabétisation	Alpha			4.00	
Moyens de déplacement				52.00	
Véhicule 4x4				17.50	
Motos				32.50	
Sans				2.00	
Études préliminaires				29.25	
Campagne d'information locale	Inf	0.50	1	0.50	
	Pfor	0.50	1	0.50	
Enquête sociologique/cohésion sociale	Sup	0.25	1	0.25	
	Enq	1.00	1	1.00	
Évaluation grossière de la ressource	Ingf	1.00	1	1.00	
	Tfor	2.00	1	2.00	
Étude foncière/délimitation	Sup	0.50	1	0.50	
	Tfor	2.00	1	2.00	
	Ingf	0.50	1	0.50	
	Enq	4.00	1	4.00	
Étude pastorale	Sup	0.50	1	0.50	
	Enq	2.00	1	2.00	
Enquête bûcherons	Sup	0.50	1	0.50	
	Enq	2.00	1	2.00	
Évaluation campagne d'information	ASCN	0.50	2	1.00	
	Sup	0.50	2	1.00	
Inventaire/détermination quota	Ingf	0.50	1	0.50	
	Tfor	2.00	1	2.00	
	ASCN	0.25	2	0.50	
	Pfor	0.50	2	1.00	
Cartographe	Cart	2.00	1	2.00	
Dossier d'agrément du marché	Sup	2.00	1	2.00	
	Ingf	2.00	1	2.00	
Organisation du marché				22.75	
Diffusion information marché rural	Sup	1.00	1	1.00	
	Inf	2.00	1	2.00	
Élaboration textes SRG	Sup	2.00	1	2.00	
	Ingf	2.00	1	2.00	
Mise en place structure de gestion	Sup	1.00	1	1.00	
	Inf	3.00	1	3.00	
	Enq	0.25	1	0.25	
	ASCN	0.25	1	0.25	
	Pfor	0.50	1	0.50	
Formation gestionnaire	Sup	1.00	1	1.00	
	Inf	2.00	1	2.00	
Formation bûcherons bois et charbon de bois	Ingf	1.00	1	1.00	
	Tfor	2.00	1	2.00	
	Alpha	4.00	1	4.00	
Alphabétisation	Sup	0.25	1	0.25	
Ouverture du marché rural	Ingf	0.25	1	0.25	
	DRCN	0.25	1	0.25	

N.B. : Signification des abréviations dans le tableau 5 :

SCN = Service de Conservation de la Nature (au niveau du Cercle)

ASCN = Antenne du Service de Conservation de la Nature (au niveau de l'arrondissement)

DRCN = Direction Régionale de la Conservation de la Nature

Il faut retenir que l'élaboration d'un PVAF constitue de loin l'étape la plus importante de la mise en place d'un marché rural dit contrôlé. Le processus dans son ensemble dure 04 mois, même si les jours comptables financièrement parlant sont estimés à une vingtaine de jours (tableau 4). Comparée à celle du tableau 5 qui est de 3 mois environ, cette durée est plus longue d'un mois. Cela tient aux expériences différentes de deux projets différents : Projet d'aménagement des forêts naturelles (PAFN) (tableau 4) et Projet Energie Domestique (tableaux 5 et 6) ; cette différence est surtout liée au fait qu'en plus de la préoccupation strictement forestière, le PAFN met un accent particulier sur la compréhension de la dimension pastorale.

Conclusion

Les expériences en matière d'aménagement des forêts dans les différents pays du Sahel montrent que des progrès substantiels ont été accomplis. Mais compte tenu de la double pluralité des usages et des acteurs-utilisateurs de ces forêts, il demeure des défis importants à relever pour que les aménagements de forêts se généralisent et deviennent véritablement durables. Ce sont notamment :

- ◆ la question du financement initial de l'aménagement forestier qui nécessite généralement des investissements qui sans être nécessairement importants sont hors de portée des communautés villageoises volontaires dans un contexte de limitation de ressources financières des états et de pauvreté des populations rurales ;
- ◆ la conciliation difficile des principes de gestion forestière durable avec les préoccupations quotidiennes des populations face à des besoins immédiats et incompressibles, voire de survie ;
- ◆ le déficit important de connaissances qui existe encore en matière de maîtrise de la sylviculture de la majeure partie des espèces forestières sahéliennes, notamment dans l'optique d'une gestion intégrée des ressources forestières.

Pour relever ces défis, il est indispensable qu'un véritable partenariat entre les différents acteurs (populations, professionnels de la gestion des ressources naturelles, états, collectivités territoriales, partenaires au développement, institutions de recherche) se développe autour de la sauvegarde de la forêt sahélienne.

Bibliographie

- Bayala, R., 2003 : *Offre technique pour la formation en technique d'utilisation du GPS et technique d'inventaire pédestre*. Ouagadougou, Burkina Faso. 42 p.
- Bellefontaine, 2002 : *Pourquoi ne pas plus exploiter l'aptitude à drageonner et à marcotter de certains ligneux des zones tropicales sèches*. Senesylva N° 31 – juillet – décembre 2002. Dakar, sénégal. pp 12-23.
- Bellefontaine, R., A. Gaston et Y. Petrucci, 1997 : *Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches*. Cahier F.A.O. Conservation 32, FAO, Rome. 316 p.
- Bellefontaine, R., et Ichaou, A., 1999 : *Pour une gestion reproductible des espaces sylvo-pastoraux des zones à climats chauds et secs, une règle d'or : L'O.S.R. = orienter, simplifier, mais surtout régénérer*. Le Flamboyant n° 51 – Septembre 1999. pp. 18 – 21.
- Cailliez, F., 1980 : *Estimation des volumes et accroissement des peuplements forestiers avec référence particulière aux forêts tropicales. Vol. 1: estimation des volumes*. Etude FAO : Forêts 22/1, Rome. 99 p.
- CILSS, 1987 : *Séminaire régional sur l'aménagement des forêts naturelles*. Rapport final. Bamako (Mali), 21 au 28 mai 1987. Secrétariat Exécutif CILSS, Ouagadougou. 189 p. + annexe hors texte.
- Compaoré, A., P. Laban et O. Zida, 1983 : *Méthodologie d'évaluation des terres appliquée à l'aménagement forestier au Burkina Faso (première approche)*. MET, Ouagadougou. 60 p.
- Cunia, T., 1989: *On the Structure of Error of Estimates*. In State-of-the-Art Methodology of Forest Inventory : A Symposium Proceedings. Syracuse, New York, July 30 – August 5, 1989. Published by USDA, Forest Service. Report PNW-GTR-263, July 1990. Portland, Oregon. pp 169-176.
- D'Herbès, J.M. ; Ambouta, J.M.K. ; Peltier, R., 1997 : *Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers contractés sahéliens*.
- Davis, K.P., 1966: *Forest Management - Regulation and Valuation*. 2nd edition. McGraw-Hill Book Company, NY. 519 p.
- DGEF et PNGT2, 2004 : *Rapport général de l'atelier national sur la gestion durable des forêts des zones nord soudanienne et sub-sahélienne du Burkina Faso*. Kaya, les 25 et 26 mars 2004. MECV, Ouagadougou, Burkina Faso. 83 p.
- Direction de l'Environnement, 1994 : *Etude sur le bilan analytique en matière d'aménagement des forêts au Niger*. Niger. 98 p. + annexes.
- Direction de l'Environnement, 1994 : *Etude sur le bilan analytique en matière d'aménagement des forêts au Niger*. Niger.
- Direction des Forêts, 1997 : *Guide d'élaboration des plans d'aménagement des forêts de production du domaine forestier permanent de la République du Cameroun*. Cameroun.
- Direction Générale des Eaux et Forêts (DGEF), 2000 : *Rapport d'atelier sur l'autonomisation des chantiers d'aménagement forestier*. Kaya, les 23, 24 et 25 mai 2000. Rapport final. MEE, Ouagadougou. 39 p.
- Dubourdieu, J., 1997 : *Manuel d'aménagement forestier* (Office National des Forêts). Technique & Documentation - Lavoisier, Paris.
- FAO, 1983 : *Techniques simples de carbonisation*. Étude FAO : Forêts 41, Rome.152 p.
- FAO, 1986 : *Session d'étude sur la planification des produits d'auto assistance en matière de bois de feu*. Note de lecture. FAO, Rome. 144 p.
- FAO, 1994 : *Le Défi de l'aménagement durable des forêts*.
- FAO, 1995 : *Conclusions et recommandations de la Réunion d'Experts sur les critères et indicateurs de l'aménagement durable des forêts dans les zones arides d'Afrique*. FO : AFWC / 95 / Supp.1. Rome. 6 p. + annexes.
- Hamadou, M.; Issoufou, T.; Adamou, A., 1999 : *Contribution du Niger – La Stratégie Énergie Domestique : Dix (10) ans d'expérience au Niger*. Note présentée au Symposium « La biomasse énergie pour le développement et l'environnement : quelles perspectives pour l'Afrique ? ». 29 nov. – 2 déc. 1999, Abidjan, Côte-d'Ivoire. 13 p.
- Heermans, J.; Minnick G.; Polansky, C., 1987: *Guide to forest restoration and management in the Sahel based on case studies at the National Forests of Guésselbodi and Gorou-Bassounga, Niger*. Ministry of Hydrology and the Environment, Niamey. 154 p.
- Hubert, M.; Courraud, R., 1994 : *Élagage et taille de formation des arbres forestiers*. 2^e édition. Institut pour le développement forestier. Paris, France. 303 p.

- Ibro, A. et Younoussa, S., 2003: *Stratégie Energie Domestique (SED) : Une politique de gestion participative et décentralisée des massifs forestiers*. Niger.
- IEPF (Institut de l'énergie des pays ayant en commun l'usage du français), 1994 : *Guide Biomasse-Energie*. Collection Etudes et filières. Editions ACADEMIA, Louvain-la-Neuve, Belgique. 320 p.
- Jackson, J.K. ; Taylor II, G.F. ; Condé-Wane, C., 1983 : *Gestion des ressources forestières naturelles dans la région du Sahel*. OCDE/CILSS. Sahel Demain (83)232 Octobre 1983. 114 p.
- Kaboré, C., 1993 : *Rôle des combrétacées dans l'approvisionnement en bois de feu en Afrique nord soudanienne et sahélienne : Une synthèse d'études de cas réalisées au Burkina, Niger, Sénégal et pour l'Afrique orientale et australe*. Rapport de consultation. FAO, Rome. 63 p.
- Kaboré, C., 2001 : *Les acteurs de la filière bois énergie dans le contexte de la libéralisation des prix du bois et de la décentralisation*. Communication à l'Atelier sur la filière bois énergie dans le contexte de la libéralisation des prix du bois et de la décentralisation au Burkina Faso. Ouagadougou, 05 - 07 novembre 2001. UC/RPTES, MCE. 18 p.
- Kaboré, C., 2002 : *Aménagement des forêts au Sahel - Point sur vingt années de pratiques au Burkina Faso*. 138 p.
- Kaboré, C., 2004 : *Référentiel technique d'aménagement des forêts au Burkina Faso*. 133 p.
- Keita, M.N., 1982 : *Les disponibilités de bois de feu en région sahélienne de l'Afrique occidentale - Situation et perspectives*. F0 : MISC 82/15, août 1982. FAO, Rome. 79 p.
- Lawali, ELH. M.M., 1999 : *Le bois énergie au Niger : connaissances actuelles et tendances. Programme Partenariat (1998-2000)*. Projet GCP/INT/679/EC : Collecte et analyse de données pour l'aménagement durable des forêts dans les pays ACP : joindre efforts nationaux et internationaux. Bois énergie. FAO, Rome. 43 p.
- Loi n° 006/97/ADP du 31 janvier 1997 portant code forestier au Burkina Faso.
- Loi n° 014/99/AN du 15 avril 1999 portant réglementation des sociétés coopératives et groupements au Burkina Faso.
- Loi n°2004-040 du 8 juin 2004, portant régime forestier au Niger.
- MH/E/LCD, 2002 : *Guide pratique de mise en place et de suivi des marchés ruraux de bois énergie*. Direction de l'Environnement, Projet Energie domestique. Niger. 38 p.
- MH/E/LCD, 2004 : *Plan villageois d'aménagement forestier de Dan Taro (Baban sud) - 2nde rotation 2004 - 2012*. Direction de l'Environnement, PAFN, Niger. 35 p.
- Ministère de l'Environnement et de l'Eau (MEE), 1999 : *Guide méthodologique pour l'aménagement forestier avec la participation des populations bénéficiaires - Expériences du projet PNUD/BKF/93/003 : Aménagement des forêts naturelles*. Ouagadougou. 35 p.
- Ministère de l'Environnement et du Cadre de vie (MECV), 2002 : *Guide méthodologique d'aménagement des forêts au Burkina Faso*. Ouagadougou. 225 p.
- Ministère de l'Environnement et du Tourisme (MET), 1981 : *Politique d'aménagement des forêts classées*. Burkina Faso. 25 p.
- Ministère de l'Environnement/Ministère des Mines et de l'Energie (ME/MME), ...: *Stratégie Energie Domestique*. Bamako, Mali. 16 p.
- Nouvellet, Y., 2002a : *Manuel d'aménagement forestier*. Stratégie Energie Domestique, Cellule Combustibles ligneux. Direction Nationale de la Conservation de la Nature, Mali. 59 p.
- Nouvellet, Y., 2002b : *Manuel de procédure de mise en place et de suivi des marchés ruraux de bois énergie*. Stratégie Energie Domestique, Cellule Combustibles ligneux. Direction Nationale de la Conservation de la Nature, Mali. 58 p.
- Nygård, R., 2000: *Productivity of Woody Vegetation in Savanna Woodlands in Burkina Faso*. Sylvestria 114. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences. Umeå.
- OAPF, 1994 : *Guide technique d'aménagement des ressources forestières*. Bamako, Mali.
- PAFN, 2003a : *Plan d'aménagement actualisé de la forêt de Baban Rafi Sud*. Niger.

- PAFN, 2003b : *Plan d'aménagement actualisé de la forêt de Baban Rafi Sud*. Niger
- PAFN, 2004a : *Processus d'approbation du plan d'aménagement du complexe forestier de Marigouna bela, Sambéra et Kigoudou Koira*. Niger.
- PAFN, 2004b : *Cadre référentiel des normes techniques et financières pour la mise en œuvre des activités du Projet*. Niger.
- PAFN, 2004b : *Processus d'approbation du plan d'aménagement du complexe forestier de Marigouna Bela, Sambéra et Kigoudou Koira*. Niger.
- PAFN, 2003a : *Appui à la finalisation des plans d'aménagement forestier prioritaires et à la programmation de leur mise en œuvre dans le cadre du PTA 2004*. Rapport de mission. Niger.
- PAFN, 2003b : *Appui à la finalisation des plans d'aménagement forestier prioritaires et à la programmation de leur mise en œuvre dans le cadre du PTA 2004*. Rapport de mission. Niger. 69 p.
- PAFN, 2004a : *Cadre référentiel des normes techniques et financières pour la mise en œuvre des activités du Projet*. Niger. 35 p.
- Peltier, R. ; Lawali, ELH.M. ; Montagne, P., 1995 : *Aménagement villageois des brousses tachetées au Niger. 2^e partie – Les méthodes de gestion préconisées*. Bois et Forêts des Tropiques, n° 243, pp. 6-24.
- Peltier, R., 1996 : *Fiche technique : Aménagement sylvo-pastoral des forêts villageoises du Niger*. Groupeement SEED/CIRAD-Forêt. 14 p.
- Piot, J., 1983 : *Les feux dans l'aménagement de l'espace rural*. In Spéciale Feux de brousse, 4e Comité de la Recherche Forestière. IRBET/CNRST, Ouagadougou.
- PREDAS, 2004a : *Aménagement Participatif et Gestion Décentralisée des Forêts Naturelles pour la production de bois énergie : Capitalisation de l'expérience nigérienne*. CILSS.
- PREDAS, 2004b : *Actes de l'atelier sur la Capitalisation de l'Expérience Sahélienne en Aménagement des Forêts Naturelles pour la Production du bois énergie*. CILSS.
- Projet Energie Domestique ; 2002 : *Rapport de fin de phase*. Niger.
- Projet Energie II – Energie Domestique : *Les marchés ruraux de bois de feu au Niger et l'autogestion locale des ressources naturelles. La problématique et les leçons actuelles de l'expérience*. 177 p. Niger.
- Réseau d'experts sahéliens (RES), 2004 : *Guide de gestion et d'aménagement des forêts sèches au Burkina Faso du Nord*. Version 3, mai 2004 pour révision. RPTES au Burkina Faso. 22 p.
- Rietkerk, M.; Blijdorp, R.; Slingerland, M., 1998: *Cutting and resprouting of *Detarium microcapum* and herbaceous forage availability in a semiarid environment in Burkina Faso*. Agroforestry Systems 41: 201–11. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
- Rondeux, J., 1993 : *La mesure des arbres et des peuplements forestiers*. Les Presses Agronomiques de Gembloux. 512 p.
- Schmitz, A. ; Fall, A.O. ; Rouchiche, S., 1996 : *Contrôle et utilisation du feu en zones arides et subhumides africaines*. Cahiers FAO Conservation 29. FAO, Rome. 211 p.
- Sène, E.H., 1987 : *Les feux dans l'aménagement des forêts naturelles*. TCP/RAF/6660 : Cours CILSS/FAO sur l'aménagement des forêts naturelles. FAO, Rome.
- Sylla, M., 2002 : *Eléments d'aménagement forestier à l'intention des ingénieurs des eaux et forêts*. Assistance technique au PAFN, Direction de l'environnement, Niger. 43 p.
- Sylla, M.L., 1997 : *Evaluation rapide de la productivité et de la production des formations végétales : bassins de Bamako et de Ségou*. Rapport de mission. Stratégie Energie domestique, Cellule Combustibles ligneux, Bamako. 27 p.
- Ziba, I.M., et Soubeiga, J.P., 1994 : *Topographie et technique de délimitation des forêts classées*. Projet 7 ACP BK / 031 (Projet Carto), MEE, Ouagadougou. 40 p. + annexes.

Annexe 1 : Glossaire

(Sources : *Bellefontaine et al, 1997 ; Dubourdiou, 1997*)

- **Aménagement forestier** : c'est la planification et l'exécution d'actions destinées à assurer la conservation et l'utilisation d'une forêt en fonction d'objectifs (entre autres de production ligneuse) et du contexte physique et socio-économique (FAO, 1992 : 10e session du Comité de mise en valeur des forêts tropicales).
- **Assiette d'une coupe** : une coupe, dont la localisation et les caractéristiques sylvicoles sont bien définies, est assise lorsqu'on décide de la marquer, c'est-à-dire de désigner les bois à exploiter.
- **Bourgeon adventif** : bourgeon qui se forme en dehors des mécanismes normaux de ramification.
- **Bourgeon proventif** : bourgeon formé depuis longtemps (qui reste dormant) mais qui s'exprime à la faveur d'un afflux subit de lumière ou d'aliment.
- **Contenance** : (assiette de coupes par contenance) = surface.
Des coupes sont assises par contenance lorsque l'aménagement fixe les parcelles et donc les surfaces à parcourir en coupe chaque année.
- **Drageon** : ce sont des pousses qui émanent de racines, souvent traçantes, chez certaines espèces. Souvent, le drageonnage survient à la suite d'une mutilation de la tige ou des racines.
- **Écrémage** : extraction des meilleurs arbres en vue d'une opération ponctuelle immédiate, sans tenir compte ou presque des nécessités sylvicoles ou autres.
- **Élagage** : opération qui consiste à couper les branches au ras du tronc. Il peut porter sur des branches vivantes ou mortes. Il a pour but de produire du bois sans nœuds (Hubert et Courraud, 1994).
- **Émondage** : opération qui consiste à supprimer les pousses ou les bourgeons latéraux d'un jeune plant. Sur un arbre adulte, l'émondage consiste à prélever les pousses terminales, habituellement pour fournir un complément alimentaire au bétail.
- **Parcelle forestière** : division élémentaire de la forêt : la plus petite unité territoriale de gestion, le plus homogène possible, notamment quant aux conditions écologiques (stationnelles).
- **Parcours** : il s'agit de la surface parcourue pendant un intervalle de temps donné.
- **Peuplement** : ensemble d'individus de différentes espèces vivant dans un même milieu.
- **Peuplement forestier** : un ensemble de végétaux ligneux croissant sur une surface déterminée.
- **Possibilité** : quantité de bois (ou de produits forestiers) susceptible d'être récoltée annuellement ou périodiquement pendant la durée de l'aménagement dans une forêt, dont la détermination est basée sur la surface, la surface terrière ou le volume).
- **Production** : quantité de matière vivante élaborée (bois, fourrages, etc.) en un temps donné sur une surface déterminée (notion proche du rendement agricole).
- **Productivité** : c'est la vitesse de production de la biomasse.
- **Régénération** : une surface est régénérée lorsqu'elle porte un nouveau peuplement.
- **Régime** : expression utilisée pour distinguer les modes de renouvellement des peuplements forestiers :
 - Dans le régime du taillis, le renouvellement s'effectue à partir des rejets de souches ou de drageons;
 - Dans le régime de la futaie, le peuplement est régénéré à partir de semences (semis ou plants).
- **Rejet de souche** : c'est une pousse provenant de la souche d'une plante ligneuse, le plus souvent à la suite d'un recépage.
- **Rotation** : délai séparant deux passages successifs d'une coupe de même nature (régénération, éclaircie, etc.) sur la même parcelle.
- **Série (ou série d'aménagement)** : ensemble de parcelles regroupées pour former une unité d'aménagement; c'est essentiellement une unité d'objectifs, et une unité de traitement. Elle constitue l'unité de traitement, toutes les parcelles et sous parcelles qui en font partie étant soumises au même traitement.

- **Station** : étendue de terrain homogène dans ses conditions physiques et biologiques.
- **Structure d'un peuplement** : c'est l'organisation des éléments d'un peuplement forestier, considérés du seul point de vue des âges, sur la surface d'une unité de gestion (parcelle ou sous parcelle); autrement dit la manière dont les tiges se répartissent, par âge (ou par grosseur), sur la surface d'une unité de gestion.
- **Traitement** : Le traitement caractérise la nature et l'organisation des opérations sylvicoles dans la parcelle ou encore l'organisation dans la parcelle des peuplements (ou des arbres) qui sont soumis simultanément à la même opération sylvicole.
- Il a pour objectif soit de maintenir une structure considérée comme optimale soit de conduire les peuplements vers cette structure souhaitée.
- **Traitement en taillis simple** : Le peuplement est constitué essentiellement de sujets de même âge formant des touffes sur des souches, appelées cépées. Il est renouvelé grâce aux rejets de souches, par une coupe à blanc, ou recépage, sur toute la surface de la parcelle. Il faut noter qu'il s'agit plus d'un rajeunissement que d'une régénération car les souches vieillissent.
- **Traitement en taillis sous futaie** : Le peuplement est constitué par le mélange d'un taillis simple et d'arbres d'âges variés essentiellement sur souches (réserves ou futaie) constituant la futaie. Il fait l'objet d'une coupe périodique qui réalise simultanément les opérations suivantes sur la surface de la parcelle :
 - renouvellement du taillis par recépage partiel;
 - exploitation des futaies mûres et renouvellement à partir du maintien de certains brins de taillis ou de brins issus d'ensemencements locaux et ayant à peu près le même âge que le taillis, l'ensemble de ces brins formant les baliveaux.
 - enlèvement de bois d'arbres malades, tarés, et éventuellement éclaircie dans les futaies n'ayant pas atteint l'âge d'exploitabilité.
- **Traitement en taillis fureté** : Le peuplement est constitué de cépées de sujets de divers âges. Il fait périodiquement l'objet d'une coupe qui ne prélève, sur chaque souche, que certaines tiges, par exemple celles ayant atteint une dimension donnée. L'opération concerne toute la parcelle.
- **Type de peuplement** : catégorie de peuplement définie notamment en fonction de sa composition et de sa structure de manière à mettre en évidence des contraintes sylvicoles de traitement, de renouvellement, de classement.

Le type de peuplement caractérise l'état actuel de la forêt qui résulte des conditions écologiques, de l'histoire de la forêt et des traitements passés.
- **Type de station** : résumé et synthèse des caractères d'un ensemble de stations analogues par les conditions climatiques, la position topographique, la nature du sol, la composition floristique et la dynamique de la végétation, etc.

Annexe 2 : Exemple de termes de référence pour la réalisation d'un DC

1 - Objectifs du diagnostic conjoint

Ce diagnostic rapide devra permettre de :

- Connaître le milieu humain et physique;
- Identifier les formes et niveaux d'organisation sociale, socio-économique ou professionnelle à même de favoriser la gestion participative des forêts;
- Connaître la place qu'occupent la préservation et la gestion des ressources forestières dans les préoccupations quotidiennes des populations des villages riverains, en rapport avec la situation générale des ressources naturelles (terres, eau, végétation).

2 - Contenu du diagnostic

2.1 - Connaître le milieu physique par :

- Aperçu succinct des ressources naturelles du village (terres, eaux, forêts, faune, pâturages, etc.);
- analyse de la situation des ressources naturelles disponibles et les besoins des populations;
- analyse des modes d'organisation et d'occupation de l'espace villageois (système foncier, notamment) et le schéma des terroirs villageois (toponymie, propriété foncière).

2.2 - Connaître le milieu social et économique par :

- description des caractéristiques démographiques du village (population, ethnies, migration, etc.);
- identification et étude des différents groupes socio-culturels et socioprofessionnels du village, les formes et niveaux d'organisation, alphabétisation ;
- identification des principaux acteurs de la vie sociale et économique du village : faire une analyse de leur position et influence dans le village, et des aspects culturels caractéristiques des villages, en rapport avec les espèces ligneuses et les forêts, notamment ;
- analyse des rapports au sein de la communauté villageoise ou entre les communautés du village, et ceux entre le village et les villages voisins;
- identifier les compétences et capacités villageoises individuelles ou collectives existantes;
- identification des intervenants extérieurs (administration, services étatiques, ONG, projets, etc.) et analyse de leurs modes d'intervention ;
- identification des principales activités de production agro-sylvo-pastorales : agriculture, élevage, pêche, apiculture, foresterie et évaluation

de leur contribution respective aux revenus monétaires du village.

2.3 - Connaître l'intérêt des populations pour la préservation et la gestion des forêts par:

- analyse du degré de motivation des populations à participer à la gestion des forêts protégées ou des forêts classées ciblées ;
- analyse des formes d'organisation existantes ou à mettre en place pour la gestion participative des forêts ;
- identifier les affinités inter villageoises ou les conflits déclarés ou latents en relation avec la gestion participative des forêts ;
- identifier, en particulier, des activités forestières ou pouvant avoir des liens avec la gestion forestière qui intéressent plus spécifiquement les femmes.

3 - Ressources exigées

- Le diagnostic sera conduit avec la participation effective des populations;
- L'utilisation d'outils ou de méthodes participatifs (MARP par exemple) est obligatoire ;
- Le diagnostic sera réalisé par une équipe pluridisciplinaire de trois personnes : un ingénieur forestier, un socio économiste, un ingénieur d'élevage.
- Les consultants doivent soumettre des offres techniques et financières qui précisent :
 - la méthodologie pour la réalisation des études;
 - des CV;
 - le coût du diagnostic par village.

4 - Résultats attendus

- Un rapport provisoire en cinq (05) exemplaires sera déposé auprès du commanditaire de l'étude; une restitution sera ensuite organisée en vue de l'amendement du rapport provisoire ;
- Un rapport final en dix (10 exemplaires) sera déposé auprès du commanditaire de l'étude après la prise en compte des amendements ;

Le rapport fera une analyse pertinente de la situation à partir du diagnostic participatif et formulera des recommandations au commanditaire.

Annexe 3 : Exemple de canevas de rédaction d'un plan d'aménagement simplifié d'une forêt villageoise au Mali

Page de garde

(Nom de la forêt, référence de l'acte d'immatriculation, nom de la SRG, noms de la commune et des villages concernés, date)

Résumé

Sommaire

1 - Introduction

(Historique de la forêt, genèse de la demande villageoise, expériences villageoises en matière de gestion des ressources forestières,...)

2 - Cadre institutionnel et organisationnel

2.1 - La structure rurale de gestion (SRG) : le bureau et son fonctionnement, organisation des activités de la SRG, ...

2.2 - Les exploitants des produits forestiers

2.3 - Les organisations traditionnelles (*tòns*) partenaires (par exemple surveillance du massif)

2.4 - Les autres acteurs (exploitants organisés ou non des ressources naturelles de la forêt)

3 - Élaboration du Plan d'Aménagement Simplifié (PAS)

3.1 - Justification

3.2 - Objectifs de la démarche (généraux, spécifiques)

3.3 - Méthodologie (sensibilisation, acteurs concernés, diagnostic participatif, méthodes d'inventaire,...)

3.4 - Études réalisées

4 - Socio économie des villages

4.1 - Populations (densité, ethnies, organisation sociale, structure des villages,...)

4.2 - Grands traits de l'économie villageoise

4.3 - Rôle de la forêt dans l'économie villageoise

4.4 - Enquête foncière concernant le massif forestier (influences intra- et/ou inter villageoise)

4.5 - Résultats de la négociation inter acteurs sur l'exploitation concertée des produits de la forêt

5 - La forêt et ses potentialités

5.1 - Localisation

5.2 - Cartographie (situation de la forêt dans le terroir, détails sur le massif forestier)

5.3 - Types de formations végétales ligneuses (et leurs superficies respectives)

5.4 - Ressources naturelles de la forêt et groupes d'utilisateurs

5.5 - Résultats de l'inventaire des ressources forestières (matériel sur pied, productivité,...)

6 - Aménagement de la forêt

6.1 - Objectifs

6.2 - Durée

6.3 - Parcellaire

6.4 - Modes d'intervention

6.4.1 - Exploitation forestière (régime du TSF par exemple)

6.4.2 - Exploitation pastorale (pâturage des herbacées, des arbres,...)

6.4.3 - Régénération (enrichissement, plantations, sélection des rejets,...)

6.4.4 - Règles de mise en défens, de protection de certaines zones,...

6.4.5 - Gestion des feux de brousse

6.5 - Les acteurs et leur organisation

6.6 - Planification des interventions

6.7 - Équipements et infrastructures

6.8 - Financement

7 - Convention locale de gestion sylvo-pastorale du massif forestier

(Modalités de gestion des pâturages herbacés selon les systèmes traditionnels et concertation paysanne pour les rotations, modalités de gestion des arbres fourragers, gestion des points d'eau,...)

8 - Mesures d'accompagnement

8.1 - Formation (des prestataires, des villageois,...)

8.2 - Suivi et évaluation du plan d'aménagement

Exemple de canevas de rédaction d'un plan de gestion simplifié d'une forêt villageoise

Page de garde

(Nom de la forêt, référence de l'acte d'immatriculation, nom de la SRG, noms de la commune et des villages concernés, date, durée du PGS)

1 - Parcelles en exploitation

- 1.1 - Localisation et superficie (avec cartes)
- 1.2 - Quota d'exploitation
- 1.3 - Date et durée d'exploitation
- 1.4 - Modes d'intervention

2 - Parcelles mises en défens

- 2.1 - Localisation et superficie (avec cartes)
- 2.2 - Organisation (groupes d'acteurs impliqués, responsables du contrôle,...)
- 2.3 - Date et durée de la mise en défens

3 - Programmation des travaux

- 3.1 - Travaux d'exploitation forestière
- 3.2 - Travaux sylvicoles
- 3.3 - Travaux de protection (mise en défens, feux de brousse précoces,...)
- 3.4 - Création et entretien des infrastructures (pistes,...)
- 3.5 - Les acteurs et leur organisation

4 - Normes d'intervention

- 4.1 - Rotation des parcelles
- 4.2 - Règles d'exploitation (notamment diamètre minimal d'exploitabilité par catégorie de produits)
- 4.3 - Espèces protégées

5 - Planification des moyens humains et matériels

6 - Programmation de la formation

7 - Financement (coûts et recettes prévus)

8 - Suivi et évaluation du PGS

Annexe 4 : Exemple de canevas de rédaction d'un plan d'aménagement forestier au Niger

1- Caractéristiques biophysiques de la forêt

1.1. Informations générales

- Nom, situation administrative ;
- Superficie ;
- Situation géographique et limite ;
- Droits divers.

1.2. Facteurs écologiques

- Topographie ;
- Climat ;
- Géologie et pédologie ;
- Hydrographique ;
- Végétation ;
- Faune.

2 - Environnement socio-économique

2.1. Caractéristiques démographiques

- Description de la population ;
- Mobilité et migration ;

2.2. Activités de la population

- Activités liées à la forêt ;
- Caractéristiques coutumières ;
- Activités agricoles vivrières et de route ;
- Pêche ;
- Élevage ;
- Chasse ;
- Cueillette.

2.3. Infrastructures

3 - État de la forêt

3.1. Historique de la forêt

- Statut (classée, protégée, autres) ;
- Perturbations naturelles ou humaines.

3.2. Travaux forestiers antérieurs (dans la forêt s'il y a lieu)

- Reboisement ;
- Inventaires ;
- Exploitations ;
- Autres aménagement (touristique, cynégétique...).

3.3. Synthèse des données de l'inventaire d'aménagement

- Strates forestières (avec leur occupation spatiale) ;
- Effectifs des tiges exploitables par espèce ;
- Volume exploitable par strate ;
- Volume du bois mort ;
- Fréquences interspécifiques ;
- Situation de la régénération naturelle ;
- Situation des tiges d'avenir ;
- Comportement des espèces (sénescence par exemple) ;
- Croissance des espèces (productivité).

4 - Aménagement proposé

4.1. Objectifs d'aménagement assignés à la forêt

- Objectif global ;
 - Objectifs spécifiques.
- 4.2. Affectation des terres et droits d'usage
- Affectation des terres (constitution de séries ou vacation des terres) ;
 - Droit d'usage.
- 4.3. Directives (ou normes) pour l'exploitation forestière
- Rotation ;
 - Liste des essences retenues pour l'exploitation forestières ;
 - Diamètre Minime d'Exploitation (DME) ;
 - Hauteur de coupe ;
 - Quota d'exploitation/an ;
 - Période de coupe ;
 - Parcellaire et ordre d'exploitation ;
 - Exploitation des PFNL.
- 4.4. Directives pour l'exploitation pastorale
- Gestions des parcours des animaux dans la forêt ;
 - Maillage des points d'eau ;
 - Disposition des campements à l'intérieur et autour de la forêt ;
 - Exploitation du fourrage herbacé (Technique et période) ;
 - Exploitation du fourrage aérien (Technique et période) ;
 - Prise en compte de la transhumance.
- 4.5. Directives, pour la reconstitution (amélioration ou régénération de la forêt)
- Plantation d'arbres ;
 - Ensemencement des herbacées ;
 - Pare-feu ;
 - Paillage (mulching) ;
 - DRS/CES ;
 - Mise en défens.
- 4.6. Directives pour les mesures d'accompagnement
- Information sensibilisation de toutes les parties prenantes ;
 - Mise en place d'une structure locale de gestion de la forêt ;
 - Formation des acteurs locaux ;
 - Mise en place d'infrastructures scolaires, sanitaires, hydraulique, de communication, etc. ;
 - Mise en place d'un programme de recherche action.

5 - Mise en œuvre du plan

5.1. Dispositif de suivi et de contrôle

- Suivi contrôle interne ;
- Suivi et contrôle externe.

5.2. Répartition des rôles (tâches) entre les acteurs.

6 - Coûts des opérations retenues et modes de financement

6.1. Coût des opérations

6.2. Modes (mécanismes de financement)

Annexe 5 : Des jauges forestières à double entrée au service des

Introduction

Au Burkina, le martelage en délivrance des arbres (c'est-à-dire le marquage des arbres à couper) selon les classes de grosseur du bois est réalisé *au jugé* par les exploitants forestiers ruraux organisés en groupements villageois de gestion forestière (GGF), formés et encadrés pour la gestion participative des forêts. Un exercice de contrôle en a été fait en 1998 à partir de données collectées sur une superficie de 1 077 hectares de parcelles exploitées en 1991, 1993, 1994 et 1995 dans le chantier d'aménagement forestier de Bougnounou-Nébiélianayou, dans la province du Ziro.

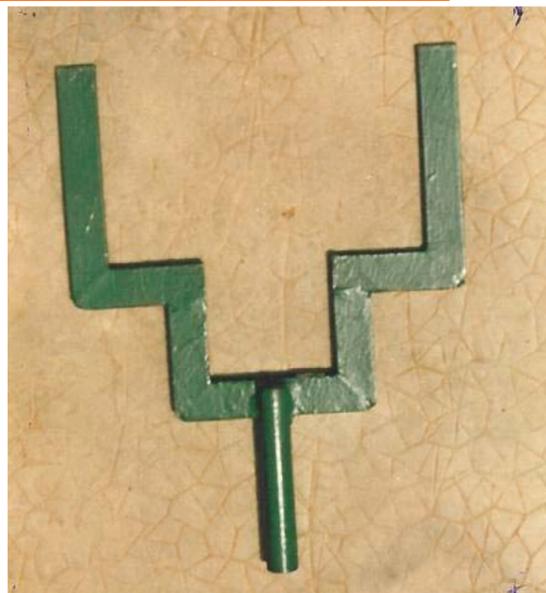
1 - Justification de la jauge forestière à double entrée SIKA

L'exercice a permis de constater, à partir d'un effectif de 616 souches, que seulement 53% des arbres coupés avaient un diamètre à 1,30m au-dessus du sol ($d_{1,30m}$) appartenant à la classe exploitable retenue sur ce chantier, à savoir [$10\text{ cm} \leq d_{1,30m} \leq 25\text{ cm}$]. Cela veut dire que le martelage selon le critère de grosseur des arbres à abattre est à moitié bien appliqué. En outre, 46% des arbres coupés appartiennent à la catégorie considérée comme la régénération ($d_{1,30m} < 10\text{ cm}$), tandis que dans la classe exploitable considérée, 82% des coupes sont concentrées sur les diamètres de 10 à 15 cm.

La jauge forestière à double entrée SIKA a été par conséquent conçue pour pallier cette lacune en aidant les exploitants forestiers, généralement analphabètes, donc incapables d'utiliser les instruments classiques de mesure de grosseur (compas forestiers, rubans métriques, chevillères), à sélectionner les arbres à couper selon une classe de grosseur (diamètre ou circonférence à une hauteur de référence retenue).

2 - Description de la jauge forestière à double entrée SIKA

La jauge forestière à double entrée SIKA se caractérise notamment par le fait qu'elle permet de contrôler l'appartenance d'arbres à une classe de grosseurs donnée, c'est-à-dire leur grosseur minimum et maximum, et non uniquement la grosseur minimum ou maximum comme c'est le cas habituellement. Elle se construit en fonction de la



Jauge forestière à double entrée SIKA1025

classe de diamètres exploitables qui a été définie. Actuellement, deux types sont construits. La photo ci-dessous présente la jauge forestière à double entrée SIKA1025 pour la classe de diamètres allant de 10 cm à 25 cm.

3 - Utilisation de la jauge forestière à double entrée SIKA

Pour sélectionner les arbres qui appartiennent à la classe de diamètres exploitables [10 ; 25] cm par exemple, on encadre le tronc de l'arbre, à la hauteur de référence choisie, avec la jauge à double entrée SIKA, en la tenant par le manche, perpendiculairement à l'axe vertical du tronc. Tout arbre dont le diamètre est inférieur à la largeur du petit cadre, soit 10 cm, ou supérieur à celle du grand cadre, soit 25 cm, n'appartient pas à la classe de diamètres à exploiter, et par conséquent n'est pas marqué. Un arbre a un diamètre de 10 cm (largeur du petit cadre), ou de 25 cm (largeur du grand cadre), lorsque sa grosseur épouse aisément l'un ou l'autre cadre de la jauge : dans ce cas, ses trois parois sont en contact avec le tronc de l'arbre. Tous les arbres de diamètre supérieur à 10 cm et inférieur ou égal à 25 cm sont sélectionnés avec le grand cadre. Le jaugeage de la grosseur des arbres ne doit pas se faire en forçant l'instrument.

4 – Protection de la jauge forestière à double entrée SIKA

En août 1997, une demande d'enregistrement fut déposée auprès de l'Organisation Africaine de la Propriété Intellectuelle (OAPI) dont le siège est à Yaoundé au Cameroun par les soins de la Structure nationale de liaison (SNL-OAPI) logée au sein du ministère chargé du développement industriel. Et par arrêté n° 002 MU/OAPI/DG/DPG/SBT/99 du 30 juin 1999, le Directeur Général de l'OAPI a délivré à l'inventeur de la jauge forestière à double entrée SIKA, en l'occurrence M. Cyrille Kaboré, ingénieur des eaux et forêts, un certificat d'enregistrement de modèle d'utilité. Sur le plan juridique, cet arrêté confère une protection aux jauges forestières à double entrée SIKA pour une durée maximale déterminée.

5 – Vulgarisation de la jauge forestière à double entrée SIKA

Depuis juin 2001, cinq cents (500) jauges à double entrée SIKA1025 ont été introduites dans tous les chantiers d'aménagement forestier créés par le projet "Aménagement des forêts naturelles" au sud de Ouagadougou, à la très grande satisfaction des exploitants forestiers des GGF.

Annexe 6 : Production du charbon

La fabrication améliorée et relativement simple du charbon de bois utilise la meule casamançaise ou charbonnière Casamance (figure 1) ou la fosse améliorée (figure 2).

a) - Description de la meule casamançaise

La meule casamançaise est une meule pourvue d'une grande cheminée et caractérisée par la circulation des gaz chauds dans le four avant de sortir par la cheminée, c'est le *tirage inversé*.

La base de la meule est faite de deux couches de bois de petite et moyenne dimension. Pour la première couche, les bois sont disposés régulièrement, radialement autour du centre de la base; pour la seconde couche, ils sont rangés tangentiellement, perpendiculairement à ceux de la première couche. La base joue un rôle important dans la carbonisation en assurant la circulation de l'air dans la meule.

A l'endroit où l'on veut construire la meule, il faut dégager le terrain sur une superficie circulaire d'un rayon supérieur au rayon de la meule à construire. Il n'est pas nécessaire de niveler un terrain présentant une pente.

Les couches composées de grosses billes (35- 40 cm de diamètre coupées à une longueur comprise entre 1 et 1,5 m) sont disposées à partir du centre jusqu'à 50 cm de la périphérie de la base. Elles sont entourées par des billes

de moyen diamètre (20 - 35 cm), qui donnent de la solidité à la meule, et qui couvrent presque entièrement le reste de la base. Le dernier anneau est composé essentiellement de bois courts, de 20 à 40 cm de diamètre, disposés sur le pourtour de la base dont le diamètre varie en fonction du volume de la meule; ainsi, pour une meule de 12-20 stères, 30 stères, 60 stères, 100 stères, et 150 stères, il faut un diamètre de la base de 4 m, 6 m, 8 m, 10 m et 12 m, respectivement. Un stère de bois donne, en moyenne, 120 kg de charbon.

La meule est couverte avec de l'herbe et des feuillages, puis du sable ou de la terre. La cheminée est constituée de trois fûts métalliques (fûts ordinaires de 200 litres) assemblés ou soudés en série ; leurs couvercles, sauf celui du fond, sont détachés sur 80% de leur contour et poussés vers l'intérieur pour agir comme déflecteurs de fumée et augmenter la surface de condensation. Parce que la fumée provenant de la carbonisation entre par le fût inférieur, un orifice y est aménagé, coupé dans la paroi cylindrique.

L'aération de la meule est assurée par des trous d'aération appelés événements. Dix à quinze événements métalliques ou en argile (6 à 10 cm de diamètre et 50 cm de long) sont ainsi installés à intervalles réguliers à tous les 3 ou 4 mètres sur le pourtour de la meule, mais jamais près de la cheminée pour ne pas diminuer le tirage de la fumée. Ils doivent sortir de la circonférence de la meule pour ne pas être enterrés lors du recouvrement de la meule.

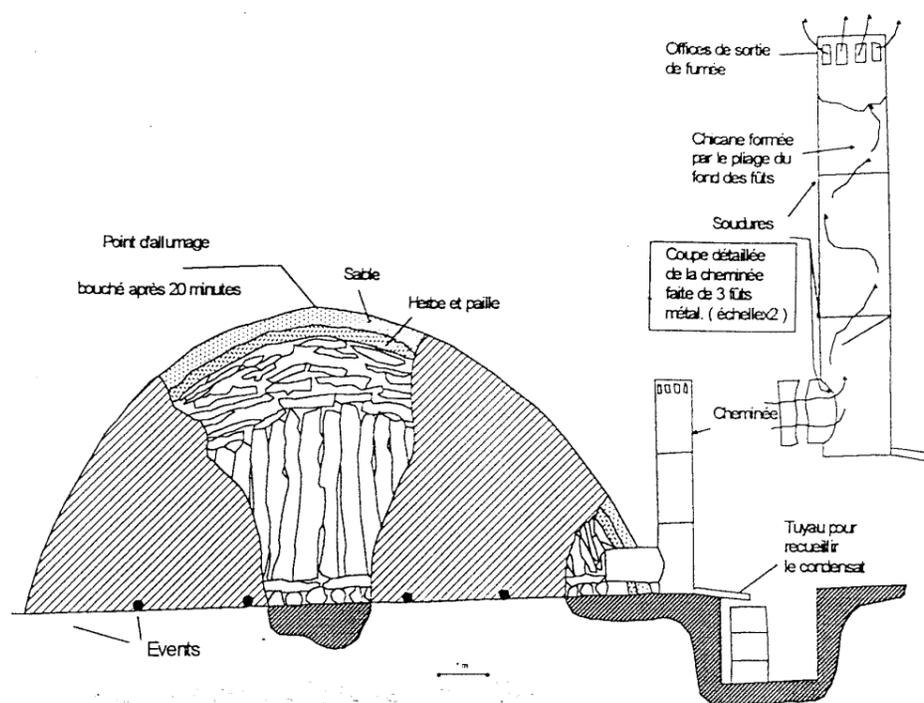


Figure 1 : Meule casamançaise 100 stères (Source : FAO, 1983)

- Règles pour la carbonisation

La carbonisation exige une surveillance constante. Le feu est allumé dans la meule par l'introduction de braises ardentes dans le trou central. Ce trou doit être bouché dès que le feu est bien allumé. S'il ne sort pas de fumée par la cheminée, il faudra y allumer un petit feu pour amorcer le tirage.

La meule s'affaisse peu à peu au fur et à mesure que la carbonisation progresse. Il peut alors apparaître des brèches qui devront être immédiatement bouchées avec de l'herbe ou du sable. La cheminée sera retirée de la meule si le côté sur lequel elle est installée semble être complètement carbonisé. La carbonisation est terminée lorsque la fumée commence à diminuer et devient bleue. A partir de ce moment, c'est le charbon même qui brûle; il faut alors retirer la cheminée et fermer hermétiquement la meule.

Après refroidissement, le défournement du charbon se fait avec des râtaux, en commençant par la base. Le charbon est sorti section par section. Aussitôt une partie du charbon déterrée, le reste de la meule est refermé; il en sera ainsi procédé jusqu'à ce que l'opération soit terminée.

Une fois retiré de la meule, le charbon doit être recouvert de sable pour éviter qu'il ne se consume. L'extinction par l'eau altère la qualité du charbon et ne sera donc jamais employée. Les incuits (morceaux de bois non ou mal carbonisés) seront rassemblés et carbonisés dans une nouvelle meule. Une fois complètement refroidi, le charbon est prêt à être commercialisé, ensaché ou en vrac.

Au cours de la carbonisation, un condensât se forme à la base de la cheminée. Il est formé du mélange de goudron de bois et d'acide pyroligneux (40 litres environ). L'acide pyroligneux est un liquide corrosif, hautement polluant, qui doit être soit traité en vue de donner des sous-produits commercialisables, soit brûlé avec l'aide d'un autre combustible tel que le bois afin de s'en débarrasser. Le goudron peut être utilisé pour sceller les fissures sur les tôles d'aluminium, ou employé comme peinture de protection des bois contre les attaques d'insectes.

b) - Description de la fosse améliorée

Comme son nom l'indique, la fosse améliorée est creusée dans le sol et a en général une forme parallépipédique ou trapézoïdale. Sa capacité peut varier d'un à plus ou

Guide méthodologique d'aménagement forestier villageois pour la production du bois énergie

moins 100 stères; par conséquent, le cycle de carbonisation peut durer de quelques heures à plusieurs semaines. Le charbon produit est de bonne qualité et apprécié des utilisateurs domestiques et artisanaux.

La fosse améliorée est équipée d'un toit métallique (tôle), d'une cheminée, de deux fers cornières; un fer cornière est une barre métallique composée de deux lames (ailes) assemblées en T ou en L. D'utilisation facile, sa conduite devient cependant d'autant plus exigeante [surveillance importante pour éviter que la fosse ne s'affaisse trop (apparition de trous) et que la charge ne prenne feu] que sa couverture est réalisée à l'aide de matières végétales et de la terre, et que les conditions d'humidité du sol varient (impossibilité de carboniser en saison très pluvieuse).

Bien utilisée, la fosse améliorée peut fournir un rendement de l'ordre de 18 à 20%, voire plus.

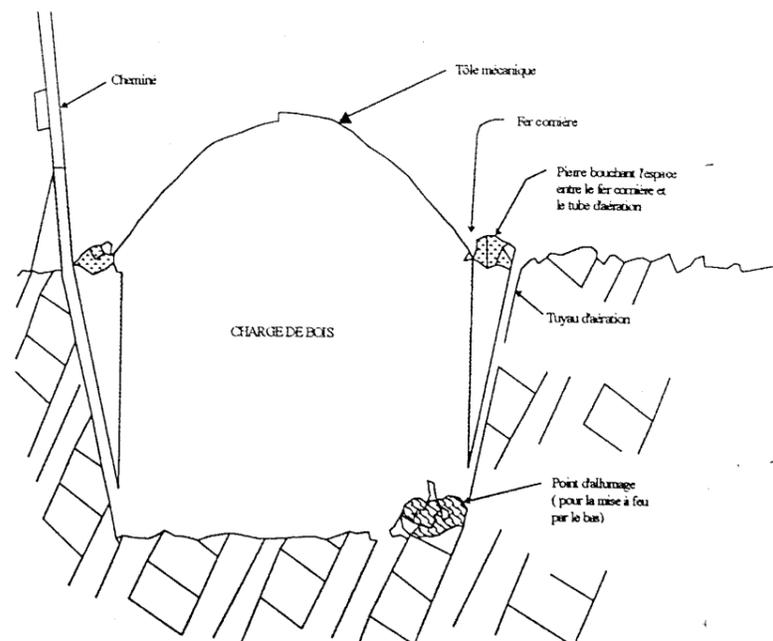


Figure 2 : Coupe transversale d'une fosse améliorée (source : IEPF, 1994)

Annexe 7 : Critères et indicateurs de l'aménagement durable des forêts sèches d'Afrique au sud du Sahara

1 - Contexte

La formulation des critères et indicateurs dans le domaine de la gestion des forêts est un des résultats les plus importants de la Conférence des Nations Unies pour l'environnement et le développement (CNUED, Rio de Janeiro - 1992). Le rôle déterminant des forêts dans le développement durable a été officiellement reconnu à la Conférence de la CNUED dans la "*Déclaration des principes, non juridiquement contraignante mais faisant autorité, pour un consensus mondial sur la gestion, la conservation et l'exploitation écologiquement viables de tous les types de forêts*". Plus connue sous le nom de "**Principes forestiers**", cette Déclaration s'applique à tous les types de forêts et concilie les fonctions de production des forêts à leurs rôles environnemental, social et de protection. Le cadre opérationnel des activités de suivi de la CNUED est défini dans le rapport Agenda 21. Le chapitre 11 de ce rapport, Lutte contre le déboisement (Section 11. 22[b]), indique que les gouvernements ont décidé, en coopération avec les groupes de défense d'intérêts spécifiques et les organisations internationales de "*formuler des critères de valeur scientifique éprouvée, ainsi que de directives concernant la gestion, la conservation et le développement durable de tous les types de forêts*".

Par aménagement durable des forêts on peut entendre la mise en valeur des forêts et autres terres boisées garantissant le maintien et l'amélioration de leur productivité, de leur santé et vitalité, de leur diversité biologique, en vue de satisfaire les besoins présents et futurs des populations aux plans économique, environnemental, social et culturel.

Le rôle des critères est de définir les éléments ou principes de gestion forestière à partir desquels la durabilité des forêts peut être évaluée. Chaque critère de gestion durable des forêts peut être caractérisé par un ou plusieurs indicateurs associés. Ces indicateurs peuvent être quantitatifs, qualitatifs ou descriptifs, et ils constituent les attributs du critère qui devront être analysés et surveillés par chaque pays. L'analyse ou la mesure périodique, systématique, des indicateurs, fournit la base du suivi des changements et des tendances de ces indicateurs, et, finalement, du progrès accompli dans la pérennisation des différentes fonctions de la forêt reconnues dans les "**principes forestiers**".

Différentes initiatives ont été prises en vue de formuler des critères et des indicateurs. C'est ainsi que du 21 au 24 novembre 1995, s'est tenue à Nairobi au Kenya, une réunion d'Experts PNUE/FAO sur les critères et les indicateurs de l'aménagement durable des forêts sèches d'Afrique au sud du Sahara (FAO, 1995). Elle a été organisée en collaboration avec l'Union Internationale des Instituts de Recherches Forestières (IUFRO), et a identifié des critères et des indicateurs qui doivent être améliorés et adaptés à chaque pays dans le cadre du présent processus.

2 - Critères et indicateurs adoptés

Critère 1: Conservation et amélioration des ressources forestières, incluant leur contribution aux cycles planétaires du carbone

1. Superficies totales des forêts, plantations et autres terres boisées (avec leurs changements dans le temps).
2. Biomasse (et ses changements dans le temps).

Critère 2 : Maintien et amélioration de la diversité biologique dans les écosystèmes forestiers

1. Diversité des écosystèmes :
 - superficies par types de végétation (forêts naturelles ou artificielles)
 - superficies des aires protégées
 - fragmentation des forêts
 - défrichements annuels dans des écosystèmes affectant des espèces endémiques.
2. Diversité des espèces :
 - nombres d'espèces liées au milieu forestier (et leurs changements dans le temps)
 - nombres d'espèces liées au milieu forestier menacées d'extinction
 - systèmes d'exploitation de la ressource utilisés.
3. Diversité génétique :
 - évolution du nombre moyen de provenances (et leur changement dans le temps)
 - nombres d'espèces liées au milieu forestier ayant une aire de distribution réduite
 - niveaux de population d'espèces clés sur leur aire de distribution
 - gestion des ressources génétiques.

Critère 3 : Maintien de la santé, vitalité et intégrité des écosystèmes forestiers

1. Superficies et pourcentages de forêt (naturelle et artificielle) modifiée par des processus ou des agents tels que :
 - feux de brousse (incluant leur fréquence)
 - tempêtes (incluant les chablis, et les inondations)
 - insectes et maladies
 - dégâts par des animaux sauvages
 - dégâts par des animaux domestiques
 - concurrence des plantes introduites
 - sécheresse
 - dégâts par l'érosion éolienne
2. Pourcentages de la superficie des écosystèmes forestiers avec ou sans régénération
3. Changements dans l'équilibre des éléments nutritifs et dans l'acidité du sol
4. Tendances des rendements des cultures
5. Pourcentage de la population travaillant dans l'agriculture et l'élevage

Critère 4 : Maintien et amélioration des fonctions de production des forêts et autres terres boisées

1. Pourcentages de forêts et autres terres boisées gérées selon un plan d'aménagement
2. Volumes totaux du bois sur pied
3. Équilibre entre la croissance et les prélèvements de bois (et évolution dans le temps).
4. Consommation moyenne annuelle de bois énergie par habitant.
5. Prélèvements de produits forestiers non ligneux (et leurs changements dans le temps) :
 - fourrage (tapis herbacé et pâturage aérien)
 - utilisation des animaux sauvages pour la subsistance
 - miel
 - gomme
 - fruits, racines et feuilles comestibles divers
 - substances médicinales
 - produits pour l'artisanat et autres utilisations
 - etc.

Critère 5 : Maintien et amélioration des fonctions de protection dans la gestion des forêts

1. Superficies et pourcentages de forêts et autres terres boisées aménagées principalement pour la protection des terres agricoles ou pastorales et/ou la réhabilitation des terres dégradées ; et ouvrages importants d'infrastructure relatifs.
2. Superficies et pourcentages des forêts et autres terres boisées aménagées principalement pour la production

de l'eau, la protection des bassins versants, des zones ripicoles, contre les inondations.

3. Superficies des forêts et autres terres boisées aménagées principalement pour des objectifs paysagers et d'agrément.

Critère 6 : Maintien et amélioration des bénéfices et avantages socio-économiques

1. Indicateurs des bénéfices économiques :
 - valeurs des produits ligneux
 - valeurs des produits non ligneux
 - recettes de chasse et de récréation (écotourisme)
 - part du secteur forestier dans le PNB
 - valorisation par les industries primaires et secondaires du secteur forestier
 - valorisation de la biomasse pour l'énergie
 - balance du commerce extérieur du secteur forestier
 - investissement dans le secteur forestier.
2. Indicateurs de répartition des bénéfices :
 - création d'emploi, notamment dans les zones rurales
 - niveau de satisfaction des besoins sociaux, culturels et spirituels
 - bénéfices obtenues par les communautés locales (particulièrement pour les femmes et les jeunes)
 - contribution à la sécurité alimentaire.

Critère 7 : Pertinence des cadres juridique et institutionnel, et des politiques pour la gestion forestière durable

1. Existence d'une politique forestière nationale assurant l'intégration de la gestion forestière durable des forêts dans l'aménagement du territoire.
2. Existence d'un cadre législatif et réglementaire garantissant l'accès équitable des ressources, respectant les droits fonciers et culturels des populations locales et favorisant la gestion alternative des conflits.
3. Capacité des ressources humaines, financières et institutionnelles pour la mise en oeuvre de la politique forestière, et des lois, instruments et règlements nationaux et internationaux.
4. Capacité de recherche - développement.
5. Existence de mesures économiques et fiscales incitatives pour les investissements dans le secteur forestier.
6. Valorisation des savoirs et savoir-faire et technologies locaux.
7. Existence de mesures facilitant le transfert et l'adaptation de technologies appropriées.
8. Existence d'un cadre administratif, politique et légal favorisant la participation effective des populations, des ONG et du secteur privé dans la formulation, la mise en oeuvre et le suivi de la politique forestière.

Annexe 8 : Planches de photographies d'illustration

Exploitation selon le DME et sous forme de furetage sur un *Combretum nigricans* (Niger)



- Les tiges n'ayant pas atteint le DME sont épargnées lors de la coupe (souche de la droite);
- Un tire-sève épargné lors de la coupe (souche à gauche)

Mesure et respect de la hauteur de coupe (Niger)



- A droite, l'exemple du non-respect de la hauteur de coupe ; l'écartement du majeur et du pouce (voir la main) indiquant la hauteur maximale recommandée ;
- A gauche, l'exemple d'une coupe faite à la hauteur recommandée ;
- Sur les souches, il ressort la forme en « calotte » de la coupe.

Rôles des demi-lunes dans la restauration des espaces dégradés des forêts (Niger)



Photo 1 : Exemple de régénération naturelle au niveau d'une demi-lune



Photo 2 : Un glacis récupéré au moyen des demi-lunes : Première année



Photo 3 : État du glacis récupéré : La deuxième année après la réalisation des ouvrages

Annexe 9 : Sommaire détaillé du module de formation sur l'aménagement forestier villageois pour la production du bois-

Le présent *Module de formation sur l'aménagement forestier villageois pour la production du bois-énergie* accompagne et complète le *Guide méthodologique d'aménagement forestier villageois pour la production du bois-énergie* élaboré dans le cadre de la capitalisation de l'expérience sahélienne en matière d'aménagement des forêts naturelles pour la production de bois.

Le *Module de formation* est conçu pour la formation des formateurs, chargés de celle des forestiers de terrain (cadres et techniciens) concernés par la promotion de l'aménagement participatif des forêts villageoises au Sahel.

1 – Rappel des principales étapes du processus d'aménagement forestier

La planification et l'exécution de l'aménagement forestier sont généralement organisées en phases. Dans le *Guide méthodologique d'aménagement forestier villageois pour la production du bois-énergie*, la synthèse d'expériences sahéliennes en la matière a permis d'en distinguer trois qui sont :

- la phase analytique,
- la phase synthétique,
- la phase de mise en application du plan d'aménagement ou phase de gestion.

Les deux premières phases sont synthétisées par le schéma suivant (Nouvellet, 2002a).

Phase analytique

1. Analyse écologique : données générales sur la zone.
2. Analyse environnement socio-économique :
 - ◆ enquêtes pastorales, filières, foncière et sociologique ,
 - ◆ systèmes d'occupation des sols.
3. Analyse historique :
 - ◆ cohésion sociale ,
 - ◆ pratiques paysannes.
4. Analyse de la forêt :
 - ◆ délimitation, cartographie,
 - ◆ description de la forêt,
 - ◆ évaluation des potentialités.
5. Analyse des équipements et des infrastructures :
 - ◆ parcellaire,
 - ◆ desserte générale,
 - ◆ équipements et protection,
 - ◆ équipements et exploitation.

Phase synthétique

6. Objectif orientation :
 - ◆ vocation des parcelles,
 - ◆ rôle assigné à la forêt,
 - ◆ termes d'exploitation,
 - ◆ classement des parcelles.
7. Programmation :
 - ◆ méthode d'aménagement,
 - ◆ mode de traitement,
 - ◆ définition des parcelles à parcourir,
 - ◆ travaux d'équipement à réaliser.
8. Bilan prospectif et financier :
 - ◆ échéancier,
 - ◆ dépenses et recettes.

Leur réalisation aboutit à l'élaboration et à l'approbation du plan villageois d'aménagement forestier (PVAF) dont l'application fait l'objet de la troisième phase : c'est la phase de mise en œuvre du plan d'aménagement forestier ou phase de gestion.

2 – Objectifs et utilité de l'aménagement forestier

2.1 - Objectifs

Les objectifs assignés aux aménagements forestiers varient suivant les formations forestières (état, composition, statut juridique), du cadre de politique forestière et des attentes des différents utilisateurs. D'une manière générale l'aménagement forestier répond aux quatre (4) objectifs suivants:

- Mettre à la disposition des populations des produits conformes à leurs besoins (bois énergie, bois de service, bois d'œuvre, produits forestiers non ligneux).
- Offrir des revenus réguliers aux exploitants;
- Mettre la forêt dans le meilleur état de production en ne lui soustrayant que sa possibilité ;
- Assurer la pérennité de la forêt en favorisant sa régénération et en préservant ses différentes fonctions.

2.2 - Utilité de l'aménagement forestier

L'aménagement forestier présente plusieurs avantages, dont entre autres:

- La possibilité de permettre la régularité (dans l'espace et dans le temps) de l'exploitation et partant des revenus tirés de la forêt ;
- La conservation durable de la forêt dans un état normal tout en assurant une production soutenue de ses multiples produits;
- En déterminant le régime, le traitement et le mode d'exploitation appropriés, l'aménagement forestier permet de conduire la forêt de manière à en obtenir les produits les meilleurs et les plus avantageux en nature et en argent.

3 - Nécessité d'utilisation de l'approche participative dans l'aménagement forestier

L'élaboration et la mise en œuvre des plans d'aménagement forestier requièrent la participation d'une diversité d'acteurs, chacun avec ses préoccupations et ses visions. Pour cela, le recours aux approches participatives est indispensable dans ce processus pour s'assurer de l'implication des populations.

3.1 - Nécessité d'une équipe pluridisciplinaire

L'élaboration d'un plan d'aménagement forestier ne doit pas être perçue comme le travail du seul forestier. Elle requiert une pluralité de disciplines pour permettre la réalisation d'un bon diagnostic socio-économique et une bonne intégration des diverses préoccupations. Pour cela, l'équipe technique chargée d'appuyer et d'animer les réflexions des populations dans ce processus doit être composée de plusieurs disciplines (forestiers, pastoralistes, agronomes, sociologues et économistes, entre autres). Le plus important est alors de mettre en place une équipe d'appui-conseil capable d'établir un équilibre cohérent entre les dimensions techniques, écologiques, sociales et économiques de l'aménagement forestier.

3.2 - Choix de l'approche pour l'implication des populations

La gestion des ressources forestières au Sahel est complexe en raison des pressions diverses exercées par des populations pauvres sur un capital qui se réduit. Pour cela, la méthode d'implication et de responsabilisation des populations (généralement à la quête du quotidien) à promouvoir doit garantir la prise en compte de la durabilité des actions tout en contribuant à répondre aux besoins cruciaux et urgents des populations. Outre l'approche sectorielle, différentes approches multisectorielles connues sous différentes appellations (Gestion des terroirs, Gestion des ressources naturelles, Développement rural, Développement local) ayant une composante gestion des ressources forestières se rencontrent sont de plus en plus privilégiées. Dans certains cas, cette composante constitue la porte d'entrée sur le terrain de ces projets ou programmes multisectoriels.

D'autres outils à caractère participatif existent. C'est le cas, par exemple, de l'outil « 4R⁹ » dont l'application pourrait être utile dans le processus de l'aménagement forestier :

4 - Processus et outils de sécurisation foncière d'une forêt villageoise aménagée

La sécurisation foncière d'une forêt villageoise aménagée passe par sa délimitation, l'approbation de son plan d'aménagement et, le cas échéant, son immatriculation.

4.1 – Délimitation d'une forêt villageoise

Délimiter une forêt, c'est reconnaître et matérialiser son emprise spatiale. La délimitation d'une forêt villageoise est d'abord le résultat d'un travail préalable de concertation entre les acteurs avant d'être une opération technique. Sur le plan technique, la délimitation d'une forêt villageoise peut être faite à la boussole ou au GPS.

4.2 – Matérialisation des limites de la forêt

Une fois les limites de la forêt connues et acceptées par tous les acteurs, il est recommandé de procéder à leur matérialisation ou marquage afin d'assurer leur intégrité contre d'éventuels empiètements.

4.3. Immatriculation de la forêt villageoise aménagée

C'est la phase ultime dans le processus de sécurisation et devrait aboutir à l'intégration du plan d'aménagement de la forêt dans le schéma d'aménagement foncier ou dans les différents schémas (national, régional, provincial, etc.) d'aménagement du territoire.

5 – Numérisation des cartes forestières

La cartographie numérique offre plusieurs avantages dont la numérisation du tracé, la mise en forme automatique, les changements instantanés d'échelle. D'où l'importance des systèmes d'information géographique (SIG) qui sont capables de réaliser les tâches suivantes : la saisie, la gestion, l'analyse et la sortie d'informations cartographiques. Il faut cependant en connaître pendant les limites.

La numérisation, c'est-à-dire la saisie d'informations (points, lignes, polygones) d'une carte dans un ordinateur équipé d'un SIG, est une tâche exigeante et le temps mis pour la réaliser dépend, non seulement de la compétence, de l'habileté et du sérieux de l'opérateur, mais surtout de la densité du tracé qui délimite les différentes unités cartographiques.

6 – Inventaire forestier

L'inventaire forestier peut être défini comme une technique de collecte, d'évaluation et de présentation d'informations spécifiques concernant des superficies forestières.

(L'inventaire forestier fait spécifiquement l'objet d'un module de formation)

7 – Autres mesures quantitatives du bois-énergie

Parmi les différents types de mesure quantitative du bois-énergie, on peut retenir ceux qui suivent.

7.1 – Estimation de la productivité forestière

La productivité constitue un élément essentiel dans l'application du développement et de la dynamique des peuplements forestiers, et sa connaissance conditionne largement l'estimation de la production ligneuse. Par productivité, on entend capacité de production. La notion de productivité est étroitement liée à la notion de "station"; généralement, la station, pour le gestionnaire forestier, est une étendue de forêt écologiquement homogène sur laquelle il peut pratiquer la même sylviculture et peut espérer obtenir une même production (Rondeux, 1993).

7.2 – Définition des quotas de prélèvement du bois-énergie

L'exploitation forestière rationnelle doit être basée sur la notion de possibilité. La possibilité, c'est ce qui peut être récolté annuellement ou périodiquement, sur une portion de forêt et pendant une durée donnée.

⁹ En anglais : Roles, Responsibility, Returns, Relationship des différents acteurs.

7.3 – Importance quantitative de l'écorce du bois de feu

L'écorce peut représenter une part importante de la quantité totale (volume ou poids) du bois-énergie. Ainsi, l'écorce qui se détache du bois sec suite au transport, au déchargement et au fendage est récupérée et vendue à part en tas par les commerçants détaillants du bois de feu au Burkina. Par contre, il est recommandé au Niger de laisser le bois vert sécher pendant une saison des pluies et un début de saison sèche sur les glacis pour qu'il perde son écorce, ainsi il sera plus léger à transporter et de meilleure qualité

7.4 – Calcul du coefficient d'empilage du bois de feu

On appelle coefficient d'empilage (CE) le rapport entre le volume réel du bois (m³) et le volume apparent (ou volume d'encombrement) exprimé en stères :

7.4.1 - Facteurs de mesure utilisés

- L'unité de mesure du bois empilé est le *stère*. C'est un volume apparent constitué de la masse ligneuse et de vides dont l'importance peut être mise en relation avec la forme du bois.

7.4.2 - Estimation du coefficient d'empilage par les formules de cubage

8 – Sylviculture

Elle consiste alors à analyser les facteurs naturels et socio-économiques relatifs à la forêt et à concevoir et appliquer les traitements les plus appropriés en vue d'atteindre les objectifs d'aménagement.

8.1 – Objectif et type d'aménagement forestier

La détermination des techniques sylvicoles à adopter est fonction des résultats issus de la phase analytique du processus d'élaboration du plan d'aménagement forestier.

8.2 – Régime et traitement sylvicoles

Le régime sylvicole est une notion utilisée pour distinguer les modes de renouvellement des peuplements forestiers

Les principaux traitements sylvicoles sont :

- le taillis simple
- le taillis-sous-futaie
- le taillis fureté
- la coupe sélective.

8.3 – Notion d'exploitabilité

8.3.1 – Exploitabilité

La notion d'exploitabilité est étroitement liée à la notion des objectifs de gestion. Elle détermine le moment où les arbres doivent être récoltés afin de remplir au mieux les fonctions qui sont assignées à la forêt.

Selon les objectifs retenus et les produits attendus, on distingue les différents types d'exploitabilité suivants :

- *L'exploitabilité physique*
- *L'exploitabilité absolue*
- *L'exploitabilité économique*
- *L'exploitabilité financière*

De ces différents types d'exploitabilité, seule l'exploitabilité technique est applicable à l'exploitation du bois-énergie au Sahel.

8.3.2 – Critères d'exploitabilité

Les critères d'exploitabilité sont le diamètre d'exploitabilité (le critère le plus courant) et l'âge d'exploitabilité. Ils sont définis en fonction des objectifs d'aménagement (en particulier les objectifs de production) clairement définis.

8.4 – Notion de possibilité

La possibilité, c'est ce qui peut être récolté annuellement ou périodiquement, sur une étendue de forêt et pendant une durée donnée. Elle correspond à un prélèvement ligneux qui devrait, en théorie, être proche de la capacité de production du peuplement, ou productivité.

8.5 - Notion de parcellaire, de rotation et de durée d'application de l'aménagement

8.5.1 – Notion de parcellaire

Le parcellaire est le morcellement de la forêt villageoise à aménager en unités de gestion appelées parcelles.

8.5.2 - Durée d'application de l'aménagement forestier

La durée d'application de l'aménagement forestier est la durée au-delà de laquelle un plan d'aménagement forestier devra être révisé pour donner naissance à un nouvel aménagement. La détermination de la durée d'application de l'aménagement se fait sur la base des critères suivants :

- le ou les objectifs de l'aménagement ;
- la vitesse de croissance ou productivité de la forêt;
- les nouvelles connaissances sur la sylviculture des espèces.

Au Sahel, la durée d'application de l'aménagement forestier (ou de validité de l'aménagement forestier) pour la production du bois-énergie est en général identique à la durée de la rotation.

8.5.3 - Rotation

C'est le délai séparant deux passages successifs d'une coupe de même nature (régénération, éclaircie, etc.) sur la même parcelle.

La durée de rotation peut-être assimilée à la durée de reconstitution de la part du volume sur pied commercialisable qui a été prélevé

D

8.6 – Techniques et période de coupe

8.6.1 - Techniques de coupe

Les aspects fondamentaux doivent être respectés lors de l'abattage des arbres ; il s'agit :

- de la *hauteur de coupe* :
- du *diamètre minimum d'exploitabilité* (DME):
- de la *technique de coupe*
- des *outils utilisés* :

8.6.2 - Période de coupe

La période de coupe doit être avant tout compatible avec le calendrier agricole car les exploitants forestiers ruraux sont d'abord des agriculteurs qui n'hésitent pas à abandonner l'exploitation du bois pour retourner à leurs champs dès que la saison pluvieuse s'annonce..

8.7 – Fabrication du charbon de bois

La fabrication améliorée et relativement simple du charbon de bois utilise la meule casamançaise ou charbonnière Casamance (FAO, 1983) ou la fosse améliorée (IEPF, 1994).

(Les techniques de fabrication font l'objet d'un module de formation spécifique).

8.8 – Gestion des feux et aménagement des forêts

Selon la nature du combustible principal ou l'époque de mise à feu, on distingue les divers types de feu suivants (Piot, 1983).

8.8.1 – Typologie des feux

Selon la nature du combustible principal, on distingue :

- *Les feux d'humus et de feuilles*
- *Les feux de cimes*
- *Les feux de surface*

Selon l'époque de mise à feu, on distingue les feux suivants :

- *Les feux précoces et ultra précoces*
- *Les feux de pleine saison sèche*
- *Les feux tardifs :*
- *Les feux de contre saison*

8.8.2 – Propagation du feu

Le vent et le relief sont les facteurs essentiels qui interviennent dans la façon dont le feu peut se propager.

On appelle feu rapide le feu qui progresse dans la direction du vent ou qui monte une colline. On appelle feu lent ou feu à la recule le feu qui progresse contre le vent ou descend une colline.

8.8.3 - Les feux dans l'aménagement des forêts

Dans l'aménagement d'une forêt naturelle, les feux de début de pleine saison sèche vont conserver à peu près l'équilibre entre les herbes et les ligneux présents; ils conviennent donc dans le cas où la spéculation principale attendue est du pâturage de saison sèche, alors que les feux tardifs vont faire évoluer la forêt vers un ensemble pastoral.

8.8.3.1 - Lutte préventive contre les feux de brousse

- Maintien et respect des lieux sacrés dans ou autour des forêts ;
- Création et diversification de liens économiques entre les populations riveraines et la forêt (apiculture, pâturages, autres produits forestiers non ligneux, produits ligneux, etc.) susceptibles de les rendre plus réceptives à la sensibilisation et à l'organisation et donc disposées à défendre leurs intérêts menacés par les feux de brousse.

8.8.3.2 - Lutte active contre les feux de brousse

Les techniques de lutte active sont conçues selon les situations qui se présentent (Schmitz *et al*, 1996) :

- Feu progressant contre le vent
- Feu poussé par le vent

8.9 – Régénération sexuée et végétative des ligneux

La dynamique de reconstitution et de développement des formations forestières est basée sur deux processus biologiques : la régénération par voie sexuée et la régénération par voie végétative.

8.9.1 - Régénération sexuée

8.9.2 - Régénération asexuée

Cette faculté de régénération végétative serait une adaptation à un environnement très variable : feux de brousse, sécheresse, surpâturage, etc.

8.10 - Restauration du capital ligneux

En fonction de l'état de la forêt, des travaux de restauration peuvent être menés dans la perspective de reconstituer et d'améliorer le capital ligneux et fourrager. Les techniques ou les technologies¹⁰ suivantes sont fréquemment utilisées :

8.10.1 – Branchage

8.10.2 - Ouvrages de piégeage de l'eau de ruissellement

8.10.3 - Protection des jeunes pousses et des rejets de souches

8.10.4 - Scarifiage

8.10.5 – Enrichissement et protection des parcelles exploitées

8.10.6 - Ouverture et entretien de pare-feu

8.10.7 - Travaux d'élagage

¹⁰ Il ne s'agira pas ici de décrire l'itinéraire technique pour chacune de ces technologies, mais de faire ressortir leur utilité ou leur pertinence dans les actions d'aménagement forestier.

- PAFN, 2003b : *Plan d'aménagement actualisé de la forêt de Baban Rafi Sud*. Niger
- PAFN, 2004a : *Processus d'approbation du plan d'aménagement du complexe forestier de Marigouna bela, Sambéra et Kigoudou Koira*. Niger.
- PAFN, 2004b : *Cadre référentiel des normes techniques et financières pour la mise en œuvre des activités du Projet*. Niger.
- PAFN, 2004b : *Processus d'approbation du plan d'aménagement du complexe forestier de Marigouna Bela, Sambéra et Kigoudou Koira*. Niger.
- PAFN, 2003a : *Appui à la finalisation des plans d'aménagement forestier prioritaires et à la programmation de leur mise en œuvre dans le cadre du PTA 2004*. Rapport de mission. Niger.
- PAFN, 2003b : *Appui à la finalisation des plans d'aménagement forestier prioritaires et à la programmation de leur mise en œuvre dans le cadre du PTA 2004*. Rapport de mission. Niger. 69 p.
- PAFN, 2004a : *Cadre référentiel des normes techniques et financières pour la mise en œuvre des activités du Projet*. Niger. 35 p.
- Peltier, R. ; Lawali, ELH.M. ; Montagne, P., 1995 : *Aménagement villageois des brousses tachetées au Niger. 2^e partie – Les méthodes de gestion préconisées*. Bois et Forêts des Tropiques, n° 243, pp. 6-24.
- Peltier, R., 1996 : *Fiche technique : Aménagement sylvo-pastoral des forêts villageoises du Niger*. Groupeement SEED/CIRAD-Forêt. 14 p.
- Piot, J., 1983 : *Les feux dans l'aménagement de l'espace rural*. In Spéciale Feux de brousse, 4e Comité de la Recherche Forestière. IRBET/CNRST, Ouagadougou.
- PREDAS, 2004a : *Aménagement Participatif et Gestion Décentralisée des Forêts Naturelles pour la production de bois énergie : Capitalisation de l'expérience nigérienne*. CILSS.
- PREDAS, 2004b : *Actes de l'atelier sur la Capitalisation de l'Expérience Sahélienne en Aménagement des Forêts Naturelles pour la Production du bois énergie*. CILSS.
- Projet Energie Domestique ; 2002 : *Rapport de fin de phase*. Niger.
- Projet Energie II – Energie Domestique : *Les marchés ruraux de bois de feu au Niger et l'autogestion locale des ressources naturelles. La problématique et les leçons actuelles de l'expérience*. 177 p. Niger.
- Réseau d'experts sahéliens (RES), 2004 : *Guide de gestion et d'aménagement des forêts sèches au Burkina Faso du Nord*. Version 3, mai 2004 pour révision. RPTES au Burkina Faso. 22 p.
- Rietkerk, M.; Blijdorp, R.; Slingerland, M., 1998: *Cutting and resprouting of *Detarium microcapum* and herbaceous forage availability in a semiarid environment in Burkina Faso*. Agroforestry Systems 41: 201–11. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
- Rondeux, J., 1993 : *La mesure des arbres et des peuplements forestiers*. Les Presses Agronomiques de Gembloux. 512 p.
- Schmitz, A. ; Fall, A.O. ; Rouchiche, S., 1996 : *Contrôle et utilisation du feu en zones arides et subhumides africaines*. Cahiers FAO Conservation 29. FAO, Rome. 211 p.
- Sène, E.H., 1987 : *Les feux dans l'aménagement des forêts naturelles*. TCP/RAF/6660 : Cours CILSS/FAO sur l'aménagement des forêts naturelles. FAO, Rome.
- Sylla, M., 2002 : *Eléments d'aménagement forestier à l'intention des ingénieurs des eaux et forêts*. Assistance technique au PAFN, Direction de l'environnement, Niger. 43 p.
- Sylla, M.L., 1997 : *Evaluation rapide de la productivité et de la production des formations végétales : bassins de Bamako et de Ségou*. Rapport de mission. Stratégie Energie domestique, Cellule Combustibles ligneux, Bamako. 27 p.
- Ziba, I.M., et Soubeiga, J.P., 1994 : *Topographie et technique de délimitation des forêts classées*. Projet 7 ACP BK / 031 (Projet Carto), MEE, Ouagadougou. 40 p. + annexes.

**COLLECTION GUIDES TECHNIQUES
DU PREDAS**

Déjà parus

- Guide d'élaboration de stratégies nationales d'énergies domestiques, Avril 2004
- Household energy strategy development: A guidebook, April 2004
- Guide de gestion et d'aménagement des forêts sèches du Nord Burkina Faso, Octobre 2004
- Manuel d'élaboration du cadre logique des stratégies d'énergie domestique, Décembre 2005

A paraître

- Guide méthodologique d'inventaire forestier au Sahel, 2006
- Guide méthodologique de mise en place des marchés ruraux au Sahel, 2006
- Guide méthodologique de carbonisation améliorée, 2006
- Guide de réglementation et fiscalité sur le bois-énergie au Sahel, 2006

DANS LA MEME COLLECTION

Déjà parus

- Place des énergies renouvelables dans la conservation des ressources naturelles et la sécurité alimentaire au Sahel, Actes du séminaire de Niamey 4-9 mars 2002, Décembre 2003
- Énergies renouvelables : le typha australis, menace ou richesse, 2004
- Renewable energies : typha australis, threat or asset, 2004
- Capitalisation de l'expérience sahélienne en aménagement des forêts naturelles pour la production du bois énergie, 2005
- Capitalization of sahelian experience in natural forest management for wood energy production, December 2005
- Bois-énergie, lutte contre la pauvreté et environnement au Sahel, 2005

A paraître

- Capitalisation de l'expérience sahélienne en matière de carbonisation et d'agglomération, Juin 2006

CILSS : La coopération régionale au service du développement durable au Sahel

Le Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sècheresse dans le Sahel (CILSS) a été créé en 1973 et est composé de neuf pays, à savoir, le Burkina Faso, le Cap Vert, la Gambie, la Guinée Bissau, le Mali, la Mauritanie, le Niger, le Sénégal et le Tchad.

Le pilotage du CILSS est assuré, au plan politique et au plus haut niveau, par deux organes que sont : le Sommet des Chefs d'État et de Gouvernement et le Conseil des Ministres qui donnent les orientations politiques et prennent les décisions conformément aux souhaits des États membres.

Le PREDAS est un programme du CILSS, mis en œuvre avec l'appui de l'Union Européenne et de la République Fédérale d'Allemagne. Ses objectifs globaux sont de contribuer, d'une part, à la recherche d'une gestion durable des ressources naturelles et, d'autre part, à la lutte contre la pauvreté au Sahel en assurant aux populations les plus pauvres un approvisionnement en bois-énergie au moindre coût.

Contact	:	Cellule Régionale de Coordination (CRC) PREDAS
Adresse postale	:	Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sècheresse dans le Sahel BP 03 7049 Ouagadougou 03, Burkina Faso
E-mail	:	predas@cilss.bf
Téléphone	:	+226 50 37 41 25 / 26
Fax	:	+226 50 37 41 32
Site Web	:	http://www.cilss.bf/predas