

TECHNIQUES DE GESTION DES ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS TROPICAUX: ÉTAT DE L'ART

B Dupuy, H -F Maître et I Amsallem
CIRAD



Forestry Policy and Planning Division, Rome

July 1999

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Ce document a été commissionné comme partie du processus de revue de la mise en place des politiques forestières et du développement de la stratégie et est circulé afin d'encourager des réflexions et discussions sur la revue et la stratégie actuelles. Il ne s'agit pas d'une publication du Groupe de la Banque Mondiale et les opinions exprimées sont celles des auteurs et ne doivent pas être attribuées à ce Groupe.

Tous droits réservés. Aucune de cette publication ne peut être reproduite, mise en mémoire dans un système de recherche documentaire ni transmise sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit: électronique, mécanique, par photocopie ou autre, sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur. Toute demande d'autorisation devra être adressée au Directeur de la Division de l'information, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie, et comporter des indications précises relatives à l'objet et à l'étendue de la reproduction.

AVANT-PROPOS

Le concept de rendement soutenu s'est développé au fil de nombreuses décennies de recherche et d'aménagement forestiers. La plupart des forestiers le connaissent bien et l'on a tenté à plusieurs reprises de concevoir des systèmes d'aménagement forestier conformes aux principes du rendement soutenu. Toutefois, plus récemment, un concept plus large d'aménagement durable des forêts a été introduit dans le débat politique national et international sur les systèmes d'aménagement forestier les plus appropriés. A la différence du rendement soutenu, qui se concentre sur un ou deux produits, l'aménagement durable vise à garantir la durabilité d'un plus large éventail de produits forestiers. On est encore loin d'avoir atteint un consensus sur ce qu'est exactement l'aménagement durable des forêts, ou sur la manière dont il devrait être réalisé, mais la plupart des commentateurs conviendraient que seule une petite partie du domaine forestier mondial est actuellement gérée d'une manière durable, au sens large.

C'est dans ce contexte que la présente étude a été exécutée sur commande par la FAO, pour le compte de la Banque mondiale, pour examiner et résumer les expériences actuelles en matière d'aménagement durable des forêts. L'étude se concentre sur les efforts d'aménagement des forêts axés sur la production durable de bois, même si elle examine également les rares informations disponibles sur l'aménagement forestier orienté vers d'autres objectifs. Seuls les pays en développement sont couverts. Les forêts tempérées et boréales sont examinées dans un autre document de cette même série.

Le document présente une évaluation des ressources forestières tropicales et examine certaines questions qui sont actuellement soulevées dans le débat sur l'aménagement durable des forêts. En outre, il décrit et analyse les expériences de certains pays tropicaux qui ont tenté de mettre en oeuvre une forme quelconque d'aménagement durable des forêts. Enfin, il formule des recommandations en vue d'améliorer la gestion des forêts. Un grand nombre de monographies très utiles sont présentées, en annexe du rapport principal.

La présente étude a été préparée par le personnel du CIRAD – Forêt, en s'appuyant sur la vaste gamme d'expériences de cette organisation et sur un examen des publications existantes. La FAO tient à exprimer sa gratitude à tous ceux qui ont contribué à cette étude et à remercier tous ceux qui lui ont fait part de leurs observations sur les versions provisoires antérieures. La FAO continuera à rechercher, avec les Etats Membres, les systèmes les plus appropriés pour mettre en oeuvre les principes de l'aménagement forestier durable. A ce propos, nous invitons nos lecteurs à nous faire part de leurs observations sur tous les aspects de cette étude.

Lennart Ljungman
Directeur
Division des politiques et de la planification forestières
Département des forêts

PREAMBULE: DURABILITÉ ET APPROCHE TECHNIQUE

La traduction en termes scientifiques et techniques de la durabilité se heurte à plusieurs difficultés qui trouvent leur origine dans le fonctionnement même des acteurs:

- La première difficulté tient à la dimension éthique qui induit la définition de la durabilité. La définition de valeurs-objectifs par la société est un préalable à la recherche de moyens techniques pour les atteindre. Ce n'est que par la suite que la durabilité peut être correctement traduite en termes techniques et qu'une stratégie peut être adoptée.
- La deuxième difficulté découle d'une approche analytique réductionniste propre au champ technique. La durabilité ne peut être pensée qu'en intégrant les connaissances issues des différentes disciplines concernées. Le défi est de créer des approches multidisciplinaires opérationnelles de gestion tant au niveau de la conception que de la mise en œuvre des plans d'aménagement et de conservation des écosystèmes forestiers.
- La troisième difficulté tient à la prise en compte simultanée de différentes échelles de temps et d'espace. L'appréciation des changements écologiques globaux (effet de serre par exemple) s'inscrit dans un contexte planétaire. Pour pouvoir être opérationnel au niveau local, un contexte favorable doit exister au niveau national, régional et international.
- L'arbre est une plante pérenne à croissance lente, sa longévité varie de quelques années à plusieurs siècles. De fait, la dynamique des formations forestières tropicales qui se succèdent s'inscrit dans des échelles de temps variant de plusieurs décennies au millénaire. La durée des temps de réponse et l'inertie des écosystèmes forestiers oblige à élargir nos réflexions et nos actions dans le long terme. Cette contrainte est antagoniste des options financières et économiques actuelles qui déterminent en fin de comptes les choix des protocoles techniques.

Ceci entraîne concrètement de très grandes difficultés méthodologiques et métrologiques en particulier pour l'évaluation des pratiques sylvicoles. Il ne s'agit plus d'évaluer seulement les effets, mais aussi les conséquences que ces pratiques sont susceptibles d'entraîner à long terme sur d'autres objets ou systèmes (agronomiques, climatologiques, hydrologiques...).

Dans la présente étude, il s'agit de traiter des questions d'ordre technique et non celles d'ordre moral, culturel ou socio-politique: d'un débat de société centré sur les fins, on passe ici à un débat de techniciens centré sur les moyens.

Le problème-clé est donc celui de la gestion des risques. Il s'agit d'appliquer le principe de précaution sans tomber dans l'immobilisme ou l'angélisme en ce qui concerne les capacités de résilience des écosystèmes forestiers tropicaux.

B Dupuy, H -F Maître et I Amsallem
CIRAD

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	iii
PREAMBULE: DURABILITÉ ET APPROCHE TECHNIQUE	iv
1 INTRODUCTION.....	1
1.1 Les forêts denses humides	2
1.2 Les forêts sèches.....	2
1.3 Les mangroves.....	3
1.4 Les plantations	3
1.5 Les forêts secondaires	3
2 LA DURABILITE DES FORÊTS	5
2.1 Forêts: définition et rôle.....	5
2.1.1 Contribution à la stabilité de l'environnement	7
2.1.2 Fonctions de production et de société.....	7
2.1.3 Trois constatations	7
2.2 Dynamique des forêts tropicales	7
2.3 Développements récents et concepts généraux	8
2.3.1 Le temps	10
2.3.2 L'économie.....	10
2.3.3 Le socio-culturel	10
2.3.4 L'écologie.....	11
2.4 Définir les objectifs	11
2.4.1 Forêts de production	11
2.4.2 Forêts de protection	12
2.4.3 Forêts de conservation	12
2.4.4 Forêts de conversion.....	12
3 ÉTAT DE L'AMÉNAGEMENT DES FORÊTS TROPICALES: L'AMÉNAGEMENT POUR UNE PRODUCTION DURABLE	13
3.1 La situation régionale actuelle.....	13
3.1.1 Objectif bois d'œuvre	13
3.1.2 Objectif bois-énergie	14
3.2 Les forêts tropicales humides	15
3.2.1 Les caractéristiques des forêts tropicales humides	15
3.2.2 Bilan de l'aménagement forestier passé.....	16
3.2.3 Contraintes et difficultés rencontrées	17
3.3 Les mangroves.....	18
3.3.1 Les caractéristiques des mangroves.....	18
3.3.2 Bilan de l'aménagement forestier.....	18
3.4 Les forêts sèches.....	19
3.4.1 Les caractéristiques des forêts tropicales sèches.....	19
3.4.2 Les causes de la dégradation des ressources.....	19
3.4.3 Bilan de l'aménagement forestier.....	20
3.4.4 Contraintes et difficultés.....	21

3.5	<i>Les forêts dégradées</i>	22
3.5.1	Les caractéristiques des forêts dégradées	22
3.5.2	Les mesures à promouvoir.....	22
3.6	<i>Bilan de l'aménagement forestier - autres types de forêt</i>	22
3.6.1	Plantations	22
3.6.2	Agroforesterie.....	23
3.6.3	Forêts secondaires.....	23
4	ÉTAT DE L'AMÉNAGEMENT DES FORÊTS TROPICALES: L'AMÉNAGEMENT DES FORÊTS POUR LA CONSERVATION ET LA PROTECTION	25
4.1	<i>Conservation de la biodiversité dans les écosystèmes forestiers</i>	25
4.1.1	Les aires protégées.....	25
4.1.2	Les zones tampons: une solution?	26
4.1.3	Les forêts de production	28
4.2	<i>Gestion durable de la faune sauvage</i>	28
4.3	<i>Protection contre les incendies</i>	29
4.4	<i>Aménagement pour la conservation des eaux et du sol</i>	30
5	BILAN	31
5.1	<i>Obstacles - ecueils</i>	31
5.2	<i>Principes pour surmonter les obstacles</i>	33
5.2.1	Vers une gestion participative et une approche multidisciplinaire	33
5.2.2	Vers une production diversifiée	34
5.2.3	Vers une vision sur le long terme	34
5.2.4	Une approche intégrée: du national au local.....	34
5.3	<i>Les besoins de connaissance</i>	37
6	JUGER DE LA DURABILITÉ D'UN AMENAGEMENT FORESTIER	39
7	FONDEMENTS TECHNIQUES DES PLANS DE GESTION	43
7.1	<i>Recommandations pour la gestion forestière durable</i>	43
7.1.1	La planification de la gestion forestière.....	44
7.1.2	Les pratiques de gestion forestière.....	44
7.1.3	La recherche	46
7.1.4	Les besoins techniques	47
7.2	<i>Les forêts denses humides</i>	48
7.2.1	L'exploitation forestière	48
7.2.2	La régénération naturelle	48
7.2.3	La reconstitution assistée des peuplements naturels	49
7.2.4	L'enrichissement	50
7.2.5	La conversion en plantations	51
7.3	<i>Les forêts sèches</i>	52
7.3.1	Concilier les usages multiples	53
7.3.2	Une sylviculture simple	53
7.4	<i>Les mangroves</i>	54
7.5	<i>Les aires protégées</i>	55

8	RECAPITULATIF ET CONCLUSION	57
8.1	<i>Recapitulatif</i>	57
8.1.1	Les forêts	57
8.1.2	La durabilité des forêts	58
8.1.3	État de l'aménagement	59
8.1.4	Les actions d'aménagement.....	60
8.1.5	Bilan	62
8.1.6	Fondements techniques des plans de gestion.....	63
8.2	<i>Conclusion</i>	65
	BIBLIOGRAPHIE	67
	GLOSSAIRE.....	79
	ANNEXE 1: ETUDES DE CAS - AFRIQUE.....	91
A1.1	<i>Etude de cas No 1: aménagement des forêts denses humides africaines - le projet d'aménagement pilote de Dimako (Cameroun)</i>	91
A1.1.1	Le contexte	91
A1.1.2	Les résultats	91
A1.2	<i>Etude de cas No 2: aménagement des forêts denses humides africaines - le projet d'aménagement de Deng-Deng (Cameroun)</i>	93
A1.3	<i>Etude de cas No 3: projet de gestion et de conservation participatives de la faune en Afrique Australe - le programme CAMPFIRE (Zimbabwe)</i>	97
A1.3.1	Le contexte Zimbabwe.....	97
A1.3.2	Le programme CAMPFIRE.....	97
A1.4	<i>Etude de cas No 4: aménagement des forêts claires et des savanes en zone soudano-sahélienne - le cas du Burkina Faso</i>	100
A1.4.1	Le contexte Burkinabé.....	100
A1.4.2	Méthodologie utilisée	100
A1.5	<i>Etude de cas No 5: l'expérience du Niger en matière d'aménagements forestiers</i>	103
A1.5.1	Le contexte	103
A1.5.2	Les coopératives forestières inter-villageoises des années 80	103
A1.5.3	La stratégie énergie domestique (SED)	104
	ANNEXE 2: ETUDES DE CAS - ASIE.....	106
A2.1	<i>Etude de cas No 6: la gestion des massifs forestiers en Malaisie et en Indonésie</i>	106
A2.1.1	Intensité d'exploitation.....	106
A2.1.2	Systèmes d'exploitation	107
A2.2	<i>Etude de cas No 7: modèle d'aménagement forestier au Sarawak</i>	109
A2.2.1	Le contexte	109
A2.2.2	Le projet	109
A2.2.3	Les résultats	110
A2.3	<i>Etude de cas No 8: une aire totalement protégée - l'exemple du sanctuaire de faune de Lanjak-Entimau (Malaisie)</i>	111
A2.3.1	La situation	111
A2.3.2	Les différentes phases du projet	111

ANNEXE 3: ETUDES DE CAS - AMÉRIQUE LATINE.....	113
A3.1 <i>Etude de cas No 9: projet de développement de la forêt tropicale humide en Honduras.....</i>	113
A3.1.1 Le contexte	113
A3.1.2 Les différentes composantes du projet.....	114
A3.1.3 Des résultats positifs.....	114
A3.1.4 Les problèmes rencontrés	115
A3.2 <i>Etude de cas No 10: projet sylvicole d'aménagement de la forêt domaniale Alexander Von Humboldt (Pérou).....</i>	116
A3.2.1 Le contexte	116
A3.2.2 Les différentes composantes du projet.....	116
A3.2.3 Les contraintes.....	117
A3.3 <i>Etude de cas No 11: aménagement et conservation des forêts denses en Amérique tropicale - le projet pilote de Quintana Roo (Mexique).....</i>	118
A3.3.1 Le contexte	118
A3.3.2 Le projet	118
A3.3.3 Les résultats	118
A3.4 <i>Etude de cas No 12: aménagement de la forêt naturelle sur une petite échelle - le cas de l'Amazonie brésilienne.....</i>	120
A3.4.1 Le contexte	120
A3.4.2 Les concepts	120
A3.4.3 Les différentes phases.....	120
A3.4.4 Résultats et incertitudes	121
A3.5 <i>Etude de cas No 13: aménagement, conservation et développement des mangroves au Panama ..</i>	122
A3.5.1 Reboisement et recherche forestière	122
A3.5.2 Etude de la biologie des mangroves	122
A3.5.3 Informations géographiques	122
A3.5.4 Participation de la population locale.....	123
A3.5.5 Proposition d'une commission nationale des mangroves.....	123
A3.5.6 Résultats et incertitudes	123
ANNEXE 4 – SYNTHÈSE DES MÉTHODES SYLVICOLES.....	126
A4.1 <i>Afrique.....</i>	126
A4.2 <i>Asie.....</i>	129
A4.3 <i>Amérique Latine et Caraïbes.....</i>	132

TABLE DES FIGURES

Figure 1:	Le patrimoine forestier tropical mondial	1
Figure 2:	La déforestation dans le monde	2
Figure 3:	Typologie forestière.....	6
Figure 4:	Les forêts tropicales humides	15
Figure 5:	Les forêts tropicales sèches.....	19
Figure 6:	Traitement combinant exploitation et éclaircie.....	50
Figure 7:	Outils de gestion durable des ressources forestières	66

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1:	Surfaces occupées par les différents types de forêts tropicales naturelles.....	1
Tableau 2:	Surfaces, boisements annuels des plantations forestières en 1995	3
Tableau 3:	Superficies des forêts juridiquement classées par fonction en 1990	11
Tableau 4:	Consommation mondiale de produits forestiers en 1994	14
Tableau 5:	Zones forestières disponibles en 1990 pour la production de bois d'œuvre et le rendement soutenu à long terme (production potentielle/récolte)	14
Tableau 6:	Biomasses et ratios de dégradation des forêts naturelles de production.....	14
Tableau 7:	Part du bois de feu dans l'approvisionnement énergétique de quelques pays tropicaux.....	20
Tableau 8:	Étendue en 1990 des aires de conservation dans les secteurs forestiers, de la faune sauvage et les autres secteurs.....	25
Tableau 9:	Recommandations techniques sylvicoles pour les forêts denses humides	52
Tableau 10:	Recommandations techniques pour les forêts sèches.....	54
Tableau 11:	Recommandations pour la conservation et l'amélioration de la biodiversité dans les écosystèmes forestiers	55

TABLE DES ENCADRÉES

Encadré 1:	Classification des forêts	5
Encadré 2:	Historique	9
Encadré 3:	Catégories et objectifs de gestion des aires protégées	27
Encadré 4:	L'environnement international	35
Encadré 5:	Recommandations générales pour les pratiques de gestion forestière	64
Encadré 6:	Le "Tropical Shelterwood System"	126
Encadré 7:	La méthode Okoumé dite "d'amélioration des peuplements"	126
Encadré 8:	L'exploitation forestière des forêts denses humides - quelques règles élémentaires	128
Encadré 9:	La régénération en forêt dense humide africaine	128
Encadré 10:	Effet des éclaircies.....	128
Encadré 11:	Comment éclaircir?.....	128
Encadré 12:	Le "Selective Management System"	131
Encadré 13:	La méthode "Celos" ou "système polycyclique de coupe"	133

1 INTRODUCTION

Les forêts tropicales couvrent 1,681 millions d'hectares dont environ 900 millions en Amérique du Sud, 500 millions en Afrique et 260 millions en Asie (Tableau 1 et Figure 1). Les forêts denses sempervirentes représentent près de 800 millions d'hectares, les forêts denses semi-décidues 590 millions d'hectares, les forêts sèches 238 millions d'hectares et les mangroves, 16 millions d'hectares. Les taux de déforestation actuels varient de 1.1% en Asie à 0.7% en Amérique latine et en Afrique (Figure 2). Les superficies des terres forestières dégradées représentent plus de 2,000 millions d'hectares. Quel que soit leur degré d'anthropisation, les forêts naturelles comme les plantations ou les forêts secondaires sont concernées par la gestion durable.

Tableau 1: Surfaces occupées par les différents types de forêts tropicales naturelles

Types de formation	Asie et Pacifique (en millions d'ha)	Afrique (en millions d'ha)	Amérique et Caraïbes (en millions d'ha)	Total (en millions d'ha)
Forêts tropicales humides (Sempervirentes, décidues ou d'altitude)	219	338	870	1,427 (85%)
Forêts tropicales sèches	41	151	46	238 (14%)
Mangroves	7	3	6	16 (1%)
Total Forêts naturelles	267 (16%)	492 (29%)	922 (55%)	1,681 (100%)

Les données sont tirées et lissées à partir de différentes sources: Forêts tropicales humides (en 1990) - FAO (1995), Forêts tropicales sèches et formations d'altitude (en 1990) - FAO (1993) et Mangroves - FAO (1994).

Figure 1: Le patrimoine forestier tropical mondial

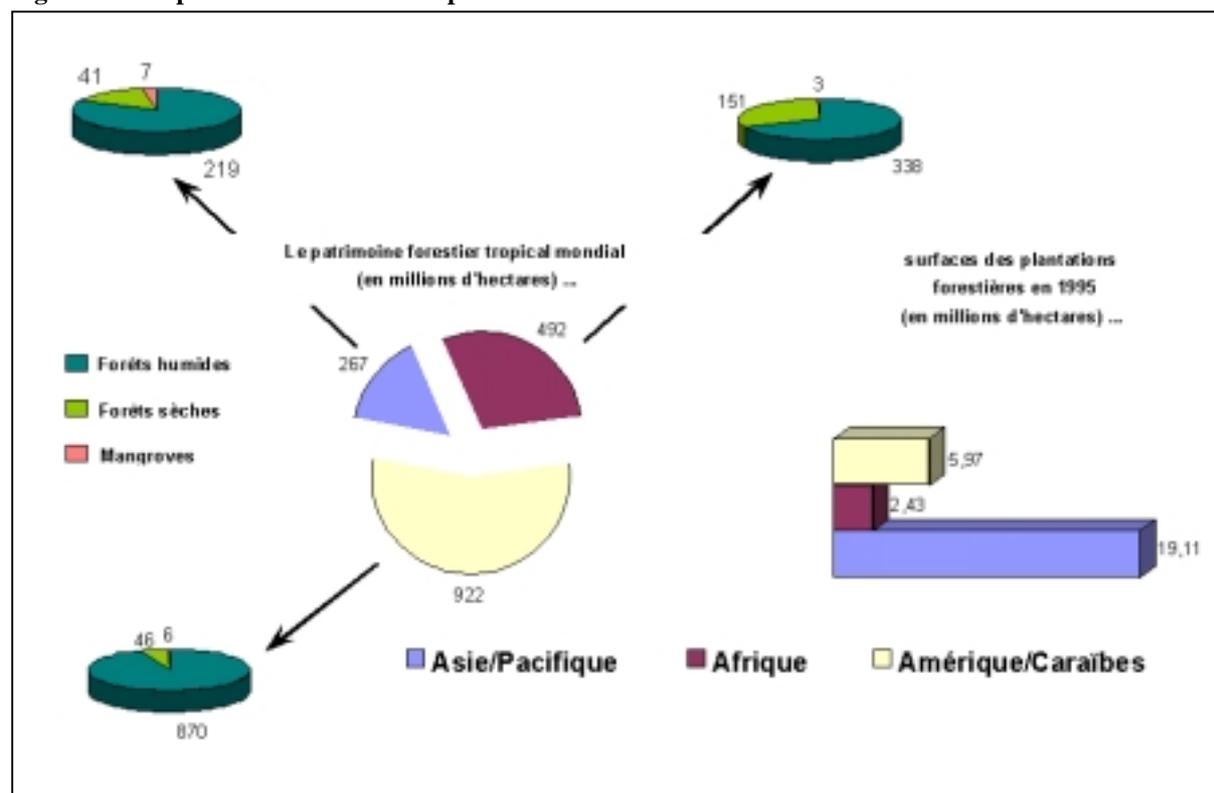
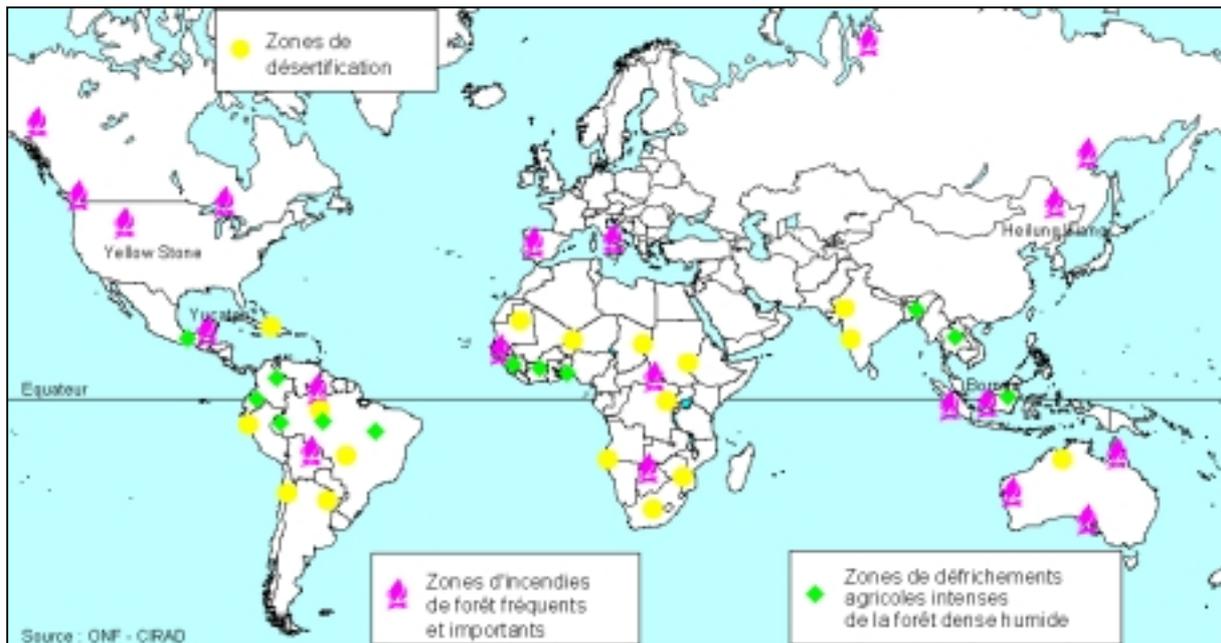


Figure 2: La déforestation dans le monde

1.1 Les forêts denses humides

Les utilisations de ce type de forêt sont très diversifiées. Elles varient d'une pression de récolte très faible (chasseurs-cueilleurs par exemple) à l'exploitation commerciale d'intensité variable de bois d'œuvre, en passant par les prélèvements de produits non ligneux et de gibier. L'agriculture itinérante est une forme particulière d'utilisation de la forêt, qui peut conduire à une dégradation des ressources, si elle n'est pas conduite de façon durable. Les analogies sont nombreuses entre régions et continents, avec toutefois quelques différences marquées. En Afrique, dans les zones forestières subissant une forte pression foncière, on assiste schématiquement à l'ouverture de pistes par l'exploitation forestière au sein de massifs intacts, suivie de leur pénétration par des cultivateurs pratiquant le système défriche/brûlis. En Amérique tropicale, l'élevage est très souvent considéré comme la finalité ultime du déboisement (cas de l'Amazonie). En Asie du Sud-Est, il s'avère que l'exploitation intensive des peuplements riches en bois d'œuvre est un facteur majeur et parfois suffisant de dégradation.

1.2 Les forêts sèches

Plusieurs causes anthropiques, climatiques et biologiques sont à l'origine de la déforestation et de la dégradation des forêts sèches. Le déboisement, principalement pour la conversion des terres à l'agriculture, la surexploitation des forêts pour la collecte du bois de feu et le pâturage, conjugués à l'aggravation des conditions de sécheresse, sont les principales causes de la dégradation des sols, et plus globalement de la désertification. Les feux de brousse ne font qu'accélérer ce processus, 70% des zones sèches tropicales seraient touchées par la désertification, induisant une paupérisation toujours croissante des populations.

1.3 Les mangroves

Les utilisations traditionnelles de cet écosystème (prélèvement de bois, ressources animales, extraction de sel, etc.) sont restées longtemps sans grand impact sur les ressources. Ce n'est que récemment, du fait de pressions anthropiques croissantes, que cet écosystème subit de fortes dégradations et pertes. Sa disparition a un impact direct sur l'érosion côtière. Le développement économique des zones littorales, la conversion en bassins aquacoles ou en terres pour l'agriculture (rizières) sont les principales causes de la disparition des mangroves. D'autres activités telles que le prélèvement de bois de feu pour les villes côtières ou la construction de barrages contribuent à provoquer un recul souvent irréversible de cet écosystème.

1.4 Les plantations

Les aires plantées en espèces forestières, susceptibles de constituer des relais de production représentent environ 27 millions d'hectares (Tableau 2). Elles sont essentiellement localisées en zones humides. Il faut y ajouter autant de cultures agricoles pérennes (hévéa, cocotier, palmier à huile...) qui occupent une surface d'environ 26 millions d'hectares. On estime aujourd'hui que plus de 500 millions d'hectares de terres dégradées peuvent être boisés ou reboisés. Le rythme actuel de reboisement serait de 1,7 millions d'hectares par an. Les rôles des plantations sont multiples: piégeage du carbone, source de bois alternative par rapport aux forêts naturelles, restauration des terres dégradées, création d'emplois et de revenus, etc.

Tableau 2: Surfaces, boisements annuels des plantations forestières en 1995

	Surface totale (en millions d'ha)	Boisement annuel (en millions d'ha)	Taux en boisement industriel
Afrique	2.43	0.12	52 %
Amérique et Caraïbes	5.97	0.23	76 %
Asie et Pacifique	19.11	1.30	45 %
TOTAL	27.51	1.65	

FAO (1997).

1.5 Les forêts secondaires

Elles sont définies aujourd'hui comme des formations ligneuses installées naturellement sur des terres dont la végétation d'origine a été intégralement supprimée par l'homme. A la fin des années 90, 165 millions d'hectares de forêts secondaires existaient en Amérique, 90 millions d'hectares en Afrique et 87 millions d'hectares en Asie. Cela apparaît comme l'un des problèmes majeurs auxquels sont confrontés les aménagistes des régions tropicales. La restauration du couvert forestier peut se faire naturellement grâce à une mise en défens appropriée. Cependant, il faudrait des pas de temps séculaires avant que la forêt ne retrouve sa structure et ses fonctions originelles.

2 LA DURABILITE DES FORÊTS

2.1 Forêts: définition et rôle

La définition de la forêt, selon la FAO, correspond à un couvert arboré de plus de 10% sur au moins un demi-hectare. L'arbre étant défini comme une plante pérenne avec une seule tige (ou plusieurs si elle est recépée) atteignant au moins cinq mètres à maturité.

Les principaux types de forêts tropicales peuvent être regroupés en trois grands groupes avec des caractéristiques écologiques bien différenciées: les forêts denses humides, les forêts sèches et les mangroves (voir Encadré 1 et Figure 3).

Encadré 1: Classification des forêts

Les forêts denses humides

Les forêts denses sempervirentes se situent dans des zones où la pluviométrie annuelle est supérieure à 2,000 mm avec moins de trois mois secs par an. Elles sont caractérisées par une structure complexe, une grande richesse floristique et animale et une prédominance d'essences à bois dur pouvant atteindre 40-50 mètres de hauteur. La canopée reste feuillée toute l'année, chaque arbre ayant un rythme propre de défoliation.

Les forêts denses humides semi-décidues correspondent à une pluviométrie annuelle comprise entre 1,000 et 2,000 mm/an avec moins de six mois secs. Leur structure et leur composition floristique varient beaucoup en fonction de la pluviosité et des sols. Moins riches en espèces animales et végétales que les forêts sempervirentes, elles sont caractérisées par une chute partielle des feuilles en saison sèche. On y note une grande richesse en essences commerciales de valeur à bois tendre (hauteur 40-45 mètres).

Les forêts de montagne poussent à des altitudes supérieures à 1,000 m. Selon le climat, ce sont en général des faciès des forêts denses humides. Les arbres et arbustes sont moins élevés que dans les formations de plaine. Elles sont riches en mousses et lichens épiphytes et espèces ombrophiles.

Les forêts sèches

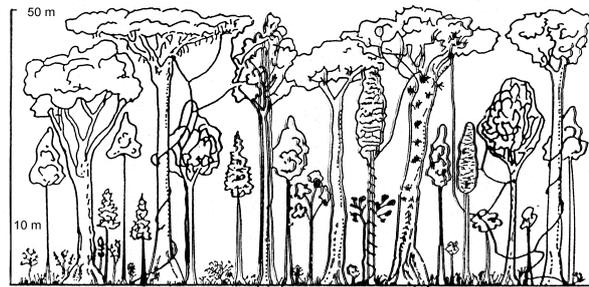
Les forêts sèches apparaissent avec une pluviométrie annuelle comprise entre 600 et 1,200 mm/an avec moins de 8 mois secs/an. Leur structure est bistratée, avec une strate arborée décidue (hauteur 15-20 mètres) sous laquelle se développe une strate arbustive et graminéenne. Leur protection contre les feux de brousse est essentielle pour assurer leur viabilité. La disparition des ligneux s'accompagne du développement de la strate herbacée. Il existe des formations sèches de montagne.

Les forêts claires se rencontrent dans les régions où la pluviométrie annuelle est comprise entre 300 et 600 mm/an. Ce sont des formations mixtes, ligneuses et herbacées, dont le couvert ligneux est inférieur à 50%. Dégradées, elles cèdent la place aux savanes arborées ou boisées où le couvert arboré dépasse rarement 15%.

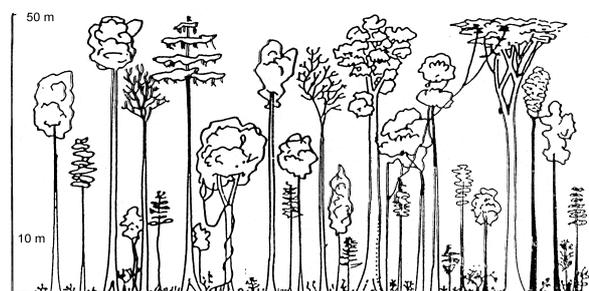
Les mangroves

Ce sont des formations sempervirentes côtières poussant en dessous du niveau de la mer. Les espèces végétales, peu nombreuses, doivent supporter l'immersion temporaire en milieu halophile. Cet écosystème particulier offre un potentiel important de production diversifiée (bois, tanin, animaux marins...). Il est fragile, au même titre que les forêts marécageuses, ripicoles ou périodiquement inondées. Ces forêts sont étroitement liées à la dynamique hydrique du milieu qui les caractérise.

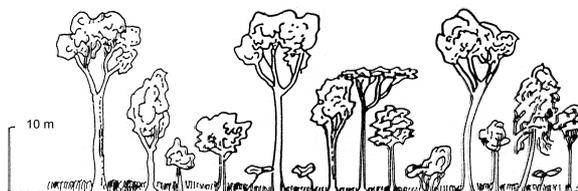
Figure 3: Typologie forestière



FORET DENSE HUMIDE SEMPERVIRENTE



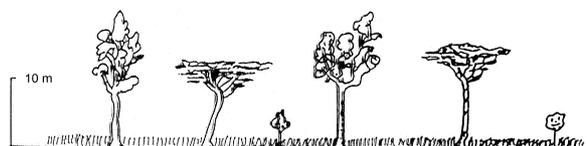
FORET DENSE HUMIDE SEMI - DECIDUE



FORET CLAIRE



SAVANE BOISEE



SAVANE ARBOREE



SAVANE ARBUSTIVE

SAVANE HERBEUSE

2.1.1 Contribution à la stabilité de l'environnement

C'est dans son état naturel ou géré de façon durable que l'écosystème forestier peut assumer au mieux ses fonctions de protection et de conservation. Outre le maintien des ressources en eau et du sol, les forêts tropicales ont un rôle non négligeable sur la régulation du climat aussi bien au niveau local que global. Elles abritent plus de 50% des espèces sur terre dont beaucoup sont encore inconnues. Ces forêts constituent ainsi un potentiel inestimable pour les besoins de l'humanité.

2.1.2 Fonctions de production et de société

Une forêt tropicale bien gérée constitue une source durable de produits à valeur commerciale ou d'usage, correspondant aux besoins humains à différentes échelles géographiques comme le bois d'œuvre, les bois à usage domestique, le bois de feu ainsi que les produits forestiers non ligneux (fruits, épices, latex, rotins, fourrages, produits médicamenteux, gibiers...). Outre le fait qu'elle constitue une réserve potentielle de terres fertiles pour l'agriculture, la forêt joue non seulement un rôle important dans la garantie de la sécurité alimentaire des populations humaines et animales, mais aussi un rôle social et culturel inestimable. En effet, les forêts sont le cadre de vie de nombreuses populations locales et appartiennent au patrimoine culturel mondial. Elles contribuent à l'amélioration de la qualité de l'environnement et représentent aussi un enjeu pour la recherche scientifique, l'éducation, ou l'écotourisme.

2.1.3 Trois constatations

- Les forêts tropicales très diversifiées et riches sont d'une grande complexité.
- Elles font l'objet d'un trop grand nombre d'enjeux de ce fait même disparates entre-eux.
- Elles dépassent largement l'échelle de temps de la vie humaine.

2.2 Dynamique des forêts tropicales

Par le passé, les effets du climat sur les grandes tendances des évolutions forestières ont été beaucoup plus importants que ceux de l'homme. La forêt tropicale que l'on croyait relativement stable depuis 10,000 ans a été en réalité affectée par d'intenses modifications: fluctuations de la limite forêt/savane, perturbations des écosystèmes forestiers mises en évidence par les études de paléobotanique/paléohydrologie.

Les sécheresses ont ainsi été à l'origine de leur fragmentation, et des modifications séculaires des écosystèmes forestiers se superposent aux grandes tendances de la dynamique de la végétation (cycles longs). Les derniers siècles sont caractérisés par une reconquête forestière sur les savanes tant en Afrique qu'en Amérique du Sud. Les savanes incluses dans les forêts sont souvent des formes relictuelles de savanes autrefois beaucoup plus étendues.

Il faut aussi noter que depuis 10,000 ans, d'après les études de charbons de bois fossilisés, les incendies de forêt ont été épisodiquement fréquents en Amérique du Sud (Amazonie) mais aussi en Afrique et en Asie. Ce phénomène s'expliquerait en grande partie par de brèves et

intenses sécheresses liées à des phénomènes du type “El Niño”, couplés à des variations des alizés confirmés par les données paléoclimatiques.

Plus récemment et contrairement aux forêts méditerranéennes, les forêts tropicales n'ont fait, à quelques exceptions près (forêt atlantique du Brésil, Caraïbes, Inde...), que l'objet d'interventions humaines localisées et modérées (agriculture itinérante, cueillette, prélèvement limité de bois précieux...), et ceci jusqu'à la première moitié du vingtième siècle. Ce n'est qu'à partir des années 50 que de profonds bouleversements ont affecté les forêts tropicales, dont les plus importants ont été le passage des sociétés traditionnelles à une économie de profit et l'explosion démographique. Avec les besoins croissants en matériaux de construction, l'augmentation de la production agricole et du besoin en terre de conversion et surtout l'idée reçue d'étendues inépuisables de surfaces boisées, on assiste à une accélération du phénomène de déboisement. Ce n'est qu'à partir des années 70, avec l'émergence des méthodes d'observation spatiale et des possibilités de traitement informatique des données, que les premières constatations du caractère limité des ressources forestières sont apparues. Ce fut l'amorce du changement progressif des concepts en foresterie tropicale. En 1982, le bilan général d'estimation des ressources forestières tropicales publié par la FAO, a souligné la rapidité de consommation des ressources naturelles, et par voie de conséquence, la plupart des actions forestières menées jusqu'alors furent remises en question, notamment les deux chevaux de bataille traditionnels:

- Les plantations à but de production ligneuse, onéreuses et difficiles à conduire, se sont révélées insuffisantes pour freiner ou pour compenser l'exploitation intensive des forêts naturelles.
- Les tentatives d'aménagement des massifs forestiers se sont avérées inopérantes et illusoire. Le manque d'intérêt réel de la part du secteur privé et des pouvoirs publics ainsi que l'inadéquation des mesures prises au niveau local en sont la cause.

2.3 Développements récents et concepts généraux

L'homme n'utilise les ressources de manière durable qu'à partir du moment où il est confronté au fait qu'elles sont limitées. La pénurie apparaît donc comme l'un des facteurs déclenchant une démarche d'aménagement durable des ressources naturelles. De plus, la récente prise de conscience médiatique de la pollution atmosphérique et de la dégradation de la couche d'ozone ont restitué à l'arbre ses vertus de fixateur du carbone atmosphérique et de filtre naturel. Le bois n'est plus considéré uniquement comme un des produits de la forêt parmi tant d'autres. Produits forestiers non ligneux et services divers entrent en complémentarité avec la fonction de production de biomasse spécialisée. L'aménagement est alors perçu comme une utilisation polyvalente de la forêt (voir Encadré 2).

Cette évolution a accompagné l'émergence des concepts clés de développement durable, de biodiversité et le facteur social est aussi devenu un élément-clé de la foresterie (foresterie communautaire, gestion patrimoniale...). La gestion viable des forêts tropicales doit répondre aujourd'hui à plusieurs défis: garantir le fonctionnement des grands cycles écologiques, produire des ressources, fournir des emplois, et surtout participer au développement tant local que national ou régional. A partir de la définition du développement durable adoptée par la

Commission Brundtland,¹ la gestion durable des forêts est un des outils du développement durable en général.

Encadré 2: Historique

1900-1960	Démarrage de la mise en valeur des forêts tropicales. Création de services forestiers coloniaux (Afrique et Asie). Délimitation des domaines forestiers permanents. Développement des moyens de déplacement. Développement des technologies forestières (photo-aériennes, moyens de calcul, exploitation...).
1950-2000	Régénération naturelle ou plantation: deux écoles de pensée s'affrontent. Création de parcs nationaux. Développement de l'enseignement tropical. Développement des services de recherches.
	Accélération démographique. Mécanisation de l'exploitation forestière. Développement du commerce international et de la transformation des bois. Mise en place de structures nationales de gestion. Développement des recherches tropicales, des moyens informatiques et satellitaires. Demande internationale croissante d'actions de conservation.
Evolutions des tendances et des techniques au cours des dernières décennies	
1950-1960	Développement agricole. Pénétration des massifs forestiers. Déforestation. Exploitation industrielle des forêts.
1960-1970	Projets papetiers. Dégradation accélérée des forêts. Développement des plantations intensives après coupe rase avec des exotiques. Restauration de la fertilité. Notion des ressources limitées.
1970-1985	Exploitation industrielle. Bois-énergie. Reboisement industriel. Foresterie communautaire. Prise de conscience environnementale. Communautés locales. Espèces améliorantes. Aménagement multi-usages des forêts naturelles. Déforestation. Agroforesterie. Zones tampons. Aires protégées.
1985-1998	Gestion durable. Changements climatiques. Effet de serre. Incendies de forêts. Biodiversité. Politiques forestières. Espèces locales. Ecocertification. Conflits de droits de propriétés. Rôle des femmes.

¹ Dans le Rapport Brundtland (1987), le développement durable est défini comme:

“un processus de développement qui rencontre les besoins du présent sans hypothéquer la capacité qu’auront les générations futures de faire face à leurs propres besoins. C’est un développement économique basé sur des ressources renouvelables, qui respecte les processus écologiques fondamentaux, la biodiversité et les systèmes entretenant la vie.”

D’une manière plus restrictive, l’aménagement forestier durable peut se définir comme étant:

“l’aménagement de forêts permanentes en vue d’objectifs clairement définis concernant la production soutenue de biens et services désirés sans porter atteinte à leur valeur intrinsèque ni compromettre leur productivité future, et sans susciter d’effets indésirables sur l’environnement physique et social.”

Il convient alors d'aborder la notion de "durabilité" dans ses aspects temporels mais aussi économiques, sociaux-culturels et écologiques.

2.3.1 Le temps

Les systèmes biologiques naturels tels que la forêt, soumis à des variations environnementales, évoluent en permanence. La notion de "durabilité" sous-entend une approche analytique dynamique. C'est une forme de développement économique basée sur une exploitation pérenne des ressources renouvelables sans dommage pour l'environnement et les générations à venir. Une gestion durable suppose donc le renouvellement et la pérennité de la ressource exploitée. Il se pose alors en particulier le problème de l'échelle de temps utilisée pour les analyses. Autrement, faute d'éléments de décision solides, c'est le principe de précaution qui s'applique. Négliger les contraintes temporelles a été la cause de nombreuses incompréhensions et de l'échec de nombreux projets de développement. Le temps biologique, physique, financier, économique ou encore le temps historique, ne se définissent pas sous les mêmes termes. Il est nécessaire d'identifier les différentes perceptions du temps pour permettre une communication effective entre tous les intervenants.

2.3.2 L'économie

La diversité de la forêt tropicale implique celle des activités économiques. Avec la raréfaction de la ressource, l'accès aux biens et services forestiers génère une compétition et des conflits d'intérêt de plus en plus importants. Par ailleurs, la forêt est souvent perçue comme ayant une valeur moindre que celle générée par une conversion en terre agricole. L'accès aux biens et services devrait être régulé dans le temps et l'espace. La préservation de la forêt doit être justifiée économiquement aux différents niveaux de la société. La gestion des espaces forestiers ne peut pas se faire indépendamment de celle des espaces agricoles. Tous deux obéissent à la même logique et doivent participer aux mêmes objectifs de développement durable.

2.3.3 Le socio-culturel

Il ne peut y avoir de gestion durable que si les différents acteurs sont pleinement responsabilisés, attentifs à leur propre impact sur les forêts et conscients des enjeux forestiers. Les démarches « top-down » doivent être limitées au profit d'actions de concertation et de conception « bottom-up ». Il faut éduquer, instruire, sensibiliser de telle manière que chaque acteur puisse intégrer les objectifs de gestion durable des forêts dans ses actes. Pour ce faire, il est fondamental de reconnaître les droits et rôles de chaque intervenant ou opérateur. L'instauration d'un dialogue constructif et ouvert est une nécessité pour trouver des solutions adaptées à la complexité des problèmes rencontrés. Les conditions d'hygiène et de confort des acteurs impliqués, que ce soit le personnel d'entreprise ou les communautés, sont des facteurs indispensables de stabilisation des actions menées pour aboutir à une gestion durable.

2.3.4 L'écologie

Les seules forêts tropicales ombrophiles ne couvrent que 7% de la superficie terrestre mais recèlent plus de 50% des espèces vivantes. Elles abritent donc une grande diversité biologique, qui reste souvent encore à découvrir. La valeur à long terme des ressources génétiques forestières n'est pas quantifiable car nous ne connaissons pas actuellement la taxonomie exhaustive de ce qui existe ainsi que les besoins des générations futures. La biodiversité aboutit à une politique purement conservatrice des écosystèmes naturels en tant que banque de gènes alors que le développement durable met l'accent sur la nécessité d'une production soutenue économiquement intéressante. Ces deux notions de conservation et de développement a priori antagonistes ne sont, de fait, pas incompatibles et peuvent être réconciliées par une gestion appropriée.

2.4 Définir les objectifs

Des objectifs d'aménagement (voir Tableau 3) différents peuvent être envisagés dans le cadre de cette gestion forestière durable: production ligneuse, protection des eaux et des sols, paysage en liaison avec une gestion de l'espace (plantations linéaires, parcs arborés...), et maintien de la biodiversité dans une fonction tenue de conservation du connu mais aussi de ce qui reste à connaître. Concevoir ainsi les formations forestières, les place dans le contexte élargi de l'aménagement du territoire.

Tableau 3: Superficies des forêts juridiquement classées par fonction en 1990

Fonction	Asie et Pacifique (en millions d'ha)	Afrique (en millions d'ha)	Amérique et Caraïbes (en millions d'ha)	Total (en millions d'ha)
Production	151	58	100	309
Protection	44	8	90	142
Conservation	27	18	26	71
TOTAL	222	84	216	522

FAO (1995).

2.4.1 Forêts de production

La gestion forestière tire l'essentiel de ses moyens financiers de la production ligneuse. Il est nécessaire de bien connaître la demande en types et catégories de produits ainsi que son évolution prévisible. Les produits forestiers non ligneux, le gibier, le fourrage (etc.) présentent un intérêt économique et social appréciable à l'échelle locale qu'il ne faut pas sous-estimer. Il faut aussi penser au rôle important que la forêt peut jouer dans la protection des sols, des eaux et de l'atmosphère. De bonnes pratiques sylvicoles peuvent substantiellement accroître la résistance des peuplements forestiers aux aléas des événements climatiques (vents, sécheresses) ou biotiques (feux, pollutions, etc.).

2.4.2 Forêts de protection

Cet objectif est le plus souvent assigné à des forêts dont les rôles principaux sont la protection des sols, le maintien des débits d'eau et les fonctions de régularisation des bassins versants. Ce type d'affectation des terres n'est pas opposé à d'autres types de formations végétales ou d'utilisation des sols (agroforesterie par exemple). La protection des forêts est un corollaire de leur exploitation. Limiter les perturbations biotiques et abiotiques est une des conditions de la durabilité.

Dans l'aménagement des bassins versants, la protection forestière de la partie amont, contribue à limiter les dommages causés en aval par les inondations et la sécheresse. En aval, sur les pentes les plus faibles la conservation du potentiel de fertilité permet de limiter la pression d'exploitation en amont. Cela repose sur une répartition adaptée entre agriculture, élevage, plantations pérennes et forêts naturelles.

2.4.3 Forêts de conservation

Dans les régions tropicales, il existe un grand nombre de types de forêt, et il est important de conserver des échantillons représentatifs de cette diversité. Ce type d'affectation des terres (aires protégées) apparaît souvent comme conflictuelle face à d'autres types d'utilisation des terres. D'une manière élémentaire, la conservation de la biodiversité de la faune et de la flore a donc une valeur économique difficile à évaluer. L'analyse de l'intérêt financier et économique des exploitations et défrichements doit notamment prendre en considération:

- la valeur et la richesse des ressources spécifiques et génétiques menacées;
- les potentialités et les contraintes du terroir utilisé;
- les pressions et contraintes anthropiques.

Cette approche doit être basée sur des actions stabilisatrices du milieu étroitement associées à des actions d'amélioration de la productivité des terroirs.

2.4.4 Forêts de conversion

Les plantations forestières ou de plantes pérennes (hévéa, palmier, cocotier, cacao, café, fruitiers, etc.) permettent de réhabiliter les peuplements et les terrains dégradés. La plus grande attention doit être accordée à l'analyse écologique des sites, au choix du matériel végétal, aux associations symbiotiques, aux problèmes phytosanitaires, aux méthodes et techniques sylvicoles. Compte-tenu de leur productivité, une augmentation importante des plantations forestières permet de satisfaire une demande croissante de produits ligneux, de diminuer la pression sur les écosystèmes forestiers naturels et de fixer les gaz à effet de serre.

3 ÉTAT DE L'AMÉNAGEMENT DES FORÊTS TROPICALES: L'AMÉNAGEMENT POUR UNE PRODUCTION DURABLE

3.1 La situation régionale actuelle

D'importants efforts ont été réalisés au cours des dernières années pour la rédaction de plans de gestion. Pourtant, presque nulle part, la mise au point des plans d'aménagement n'est suivie d'une mise en application effective. En 1990, les forêts naturelles "intouchées" et donc potentiellement gérables de manière durable, représentaient environ 155 millions d'ha soit seulement 30% des surfaces forestières utilisées pour production. Les autres 70% sont exploitées et donc justifiables au moins partiellement d'une gestion forestière durable.

3.1.1 Objectif bois d'œuvre

Les forêts déjà exploitées pour le bois d'œuvre représenteraient 330 millions d'hectares: plus de 148 millions en sont extraits pour un potentiel de production durable de 134 millions de m³/an. Seulement 17% de la production totale de bois rond ont une utilisation industrielle, dont environ 18% se retrouvent sur le marché international (Tableau 4). La FAO a évalué le prélèvement excessif de ressources forestières en bois d'œuvre à l'échelle régionale. Le ratio de «production à rendement soutenu» (production potentielle/récolte) nous donne les tendances à l'échelle régionale des degrés d'exploitation forestière (Tableau 5). Il en ressort que:

- en Afrique, la situation est variable selon les zones: l'Afrique centrale forme une zone où le prélèvement est inférieur à la production; en Afrique occidentale le seuil de surexploitation des forêts a été largement dépassé (supérieur à 200% de la production potentielle);
- en Amérique du Sud en général, les niveaux de rendement soutenu et d'exploitation actuels sont équilibrés; par contre, en Amérique centrale la grande majorité des forêts est surexploitée (jusqu'à 10 fois le potentiel); et
- en Asie et Océanie, les forêts sont globalement surexploitées; la récolte dépassant largement (d'au moins 70% et souvent plus) la production potentielle, ceci en faisant abstraction du déboisement et des coupes illicites.

Tableau 4: Consommation mondiale de produits forestiers en 1994

	Produit				Total
	Bois de feu et charbon	Bois rond industriel	Sciages	Panneaux et dérivés	
Consommation (en millions de m ³)	1,697 (76%)	406 (18%)	112 (5%)	30 (1%)	2,245 (100%)

FAO (1994)

Tableau 5: Zones forestières disponibles en 1990 pour la production de bois d'œuvre et le rendement soutenu à long terme (production potentielle/récolte)

	Forêts non perturbées par l'homme disponibles (en millions d'ha)	Forêts perturbées par l'homme disponibles (en millions d'ha)	Production moyenne 1990-95 (millions de m ³)	Production à rendement soutenu (en pourcentage)
Afrique	59.6	112.9	17.1	174%
Asie et Pacifique	53.0	91.9	97.6	59%
Amérique et Caraïbes	42.1	122.5	33.8	141%
TOTAL	154.7	327.3	148.5	91%

Production potentielle/Récolte: inférieur à 100%, ce ration indique théoriquement une gestion quantitative durable (FAO, 1997).

Tableau 6: Biomasses et ratios de dégradation des forêts naturelles de production

ECOREGION	Biomasse potentielle (tonnes/ha)	Biomasse estimée (tonnes/ha)	Ratio de dégradation (biomasse estimée/biomasse potentielle)
ASIE CONTINENTALE			
Zones humides de plaine	449	225	0.50
Zones sèches de plaine	244	76	0.31
Zones humides de montagnes	306	155	0.51
ASIE INSULAIRE			
Zones humides de plaine	543	273	0.50
Zones humides de montagnes	504	254	0.50
AFRIQUE TROPICALE			
Zones humides de plaine	412	299	0.73
Zones sèches de plaine	92	60	0.65
Zones humides de montagne	197	105	0.53

Plus le ratio est élevé, plus les formations végétales concernées sont dégradées. FAO (1997).

3.1.2 Objectif bois-énergie

La consommation de bois-énergie représente 76% de la production ligneuse (Tableau 4). Une grande partie de cette biomasse est récoltée hors forêt (formations arbustives, les cultures pérennes, les haies, jardins etc.). Dans les zones peuplées et déforestées, en particulier en Asie, les forêts fournissent moins de 25% de cet approvisionnement mais beaucoup de forêts sont surexploitées (Tableau 6):

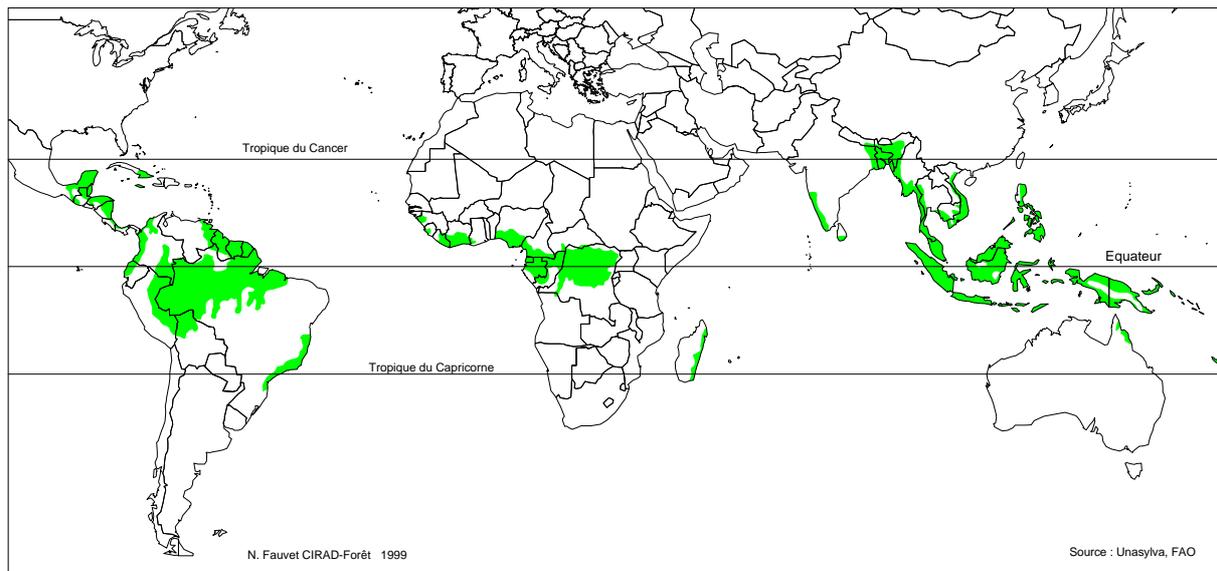
- Cette surexploitation s'accroît avec l'importance des besoins des populations: c'est le cas pour les forêts de l'Inde et du Bangladesh, des forêts de montagne au Burundi et au Rwanda, des forêts sèches d'Afrique de l'Ouest (Niger, Nigéria, Togo et Bénin) et d'Afrique Australe (Botswana, Somalie, Zimbabwe, Malawi). La biomasse actuelle représente moins de 50% de leur biomasse potentielle.

- Globalement, en zone humide, la situation est plus favorable en Afrique qu'en Asie. L'Indonésie, l'Asie péninsulaire, les Philippines, le Sri Lanka présentent des degrés d'exploitation de la biomasse préoccupants.

3.2 Les forêts tropicales humides

La localisation des forêts tropicales humides est montrée sur Figure 4.

Figure 4: Les forêts tropicales humides



3.2.1 Les caractéristiques des forêts tropicales humides

Afrique. Les forêts tropicales humides africaines (340 millions d'ha) malgré leurs variétés floristiques et l'abondance de grands arbres, ne contiennent qu'un nombre relativement restreint d'espèces technologiquement valorisables. Le prélèvement y est très souvent inférieur au volume potentiellement exploitable et, du fait des conditions de marché, les concessionnaires se limitent au seul bois d'œuvre de haute qualité ("bois rouge") qui se situe majoritairement dans des massifs enclavés à l'intérieur des terres. Le prélèvement est de 10 à 40 m³/ha.

Asie. Ces peuplements forestiers (220 millions d'ha) sont caractérisés par une relative homogénéité de taille, une moindre fréquence de très grands arbres par rapport aux peuplements africains et des diamètres d'arbre supérieurs à ceux trouvés en Amérique. La famille dominante des Diptérocarpacées recèle la plupart des essences de valeur et leur abondance confère une richesse aux forêts insulaires d'Asie qui se traduit par une activité commerciale considérable, notamment par le fait de leurs qualités techniques intéressantes pour le bois d'œuvre. Le prélèvement est important: 70 m³/ha, et souvent plus.

Amérique. Les arbres des formations forestières d'Amérique tropicale (870 millions d'ha) sont souvent de moindre taille que ceux d'Afrique ou d'Asie, et les peuplements qu'ils forment présentent une plus forte diversité spécifique commerciale. En outre, les espèces américaines (notamment de très forte densité du bois) n'ont pas les caractéristiques techniques

qui font le succès commercial des bois d'Asie ou d'Afrique. De ce fait, le prélèvement n'a pas encore la même envergure, il est compris entre 5 et 30 m³/ha.

3.2.2 Bilan de l'aménagement forestier passé

L'Asie possédait le potentiel valorisable le plus important, compte tenu des techniques de transformation et les caractéristiques du marché des bois tropicaux. De ce fait, de nombreuses zones de cette région, où la forêt dense humide occupait de vastes superficies, ont été très appauvries par la surexploitation. Les exportateurs d'autrefois sont devenus importateurs nets (Thaïlande, Philippines...). Devant le constat de l'appauvrissement de la ressource, nombre de pays ont pris conscience de la nécessité de gérer durablement les forêts de production (études de cas 6 et 7). Le concept d'aménagement forestier en Afrique (études de cas 1 et 2) et en Amérique tropicales est, certes, plus récent qu'en Asie mais aucun plan d'aménagement n'a encore atteint le stade de mise en œuvre intégrale. En fait, la nécessité de gérer correctement une ressource menacée aussi par l'élevage extensif et l'agriculture ne s'est imposée que récemment.

Pendant longtemps, les projets d'aménagement durable étaient souvent confondus avec la sylviculture, ceci en vue d'un rendement soutenu en produits ligneux, par exemple: le MUS ("Malaysian Uniform System") en Asie du Sud-est, l'APN en Afrique ("L'Amélioration des Peuplements Naturels") ou bien le "Celos Management System" testé sans suite au Surinam. Une gamme de sylvicultures a ainsi été développée, éprouvée et mise en œuvre par le passé (voir synthèse des essais sylvicoles, Annexe 4). Elles insistaient particulièrement sur les modalités de renouvellement de la ressource-bois. Ces méthodes ont échoué dans leur application à longue échéance.

Le dénominateur commun de la plupart des programmes d'aménagement interrompus dans ces régions est rarement le fait d'infaisabilité technique! A titre d'exemple, l'expérience issue d'Asie montre que l'aménagement des forêts tropicales pour une production ligneuse durable est techniquement possible bien que les systèmes malais et indonésiens aient plus ou moins été respectés du fait des difficultés d'application et de contrôle (voir étude de cas 6). L'interruption des programmes initiés en Amérique latine est due à des problèmes socio-économiques ou politiques (maîtrise du foncier, commercialisation des produits ligneux...). En Afrique, ce serait plutôt les déficiences dont souffrent les administrations forestières et les organismes en jeu qui rendent la mise en application des aménagements difficile.

De plus, l'évolution politique a souvent eu pour effet de modifier les orientations des institutions responsables des aménagements des forêts, et la préférence a été donnée à des techniques promettant des résultats plus rapides (plantations par exemple) que ceux fournis par les forêts naturelles de croissance plus lente. Ce ne sont généralement pas des problèmes liés à une méconnaissance des traitements sylvicoles, de la dynamique des écosystèmes ou d'incapacité de maintenir une régénération suffisante qui entravent la démarche de nombreux projets d'aménagement forestier tropicaux. Il serait certes utile de disposer de davantage d'informations dans ces domaines mais on possède actuellement assez d'éléments pour mettre en œuvre des aménagements simples fondés sur la production soutenue et durable. En effet, le bilan en matière de sylviculture est plutôt positif et de nombreuses études et projets ont permis de fournir une base solide pour une sylviculture efficace dans les forêts naturelles tropicales. Les difficultés rencontrées sont le plus souvent bien en amont des problèmes

purement techniques: politique de mise en valeur des terres, conditions socio-économiques, réalités politiques.

3.2.3 Contraintes et difficultés rencontrées

Domaines technique et scientifique. Les données d'inventaires, préalable à tout projet d'aménagement, sont trop souvent peu fiables ou inaccessibles par manque de moyens et/ou d'informations concernant la production, la croissance des espèces intéressantes et le rendement à long terme. En effet, la constitution de bases de données (numériques, cartographiques, bibliographiques) rassemblant l'acquis disponible (climat, sol, topographie, flore, faune...) fait souvent cruellement défaut tant au niveau régional que national ou local. L'archivage et la mobilisation des acquis est une source d'économie et d'efficacité. Ces bases de données doivent être actualisées grâce à un flux permanent de données de terrain.

Le choix d'une technique dépendra d'une part des objectifs de l'aménagement et d'autre part des contraintes inhérentes aux peuplements (potentiel sur pied, sensibilité aux incendies...). Cette approche sylvicole se traduit par trois impératifs techniques élémentaires:

- Avoir un taux de prélèvement compatible avec le potentiel de production ligneux.
- Faire en sorte que les modalités de prélèvement soient planifiées correctement et à temps.
- Stimuler la croissance des essences de valeur tout en s'assurant du maintien de la biodiversité.

Il est difficile de coordonner pratiquement les facteurs en jeu: évaluation de l'accroissement, détermination de la coupe équivalente à cet accroissement, reconstitution du matériel sur pied abattu et choix de techniques d'exploitation qui ne compromettent pas la capacité de production des autres biens et services que fournit la forêt. En pratique, dans la plupart des pays, les services forestiers ne disposent pas d'un personnel suffisant pour suivre l'exécution et le contrôle d'un plan d'aménagement. Les techniques expérimentalement éprouvées ont du mal à franchir le pas d'application à d'autres échelles: la connaissance existe mais les hommes aptes à les mettre à profit manquent!

Domaines socio-économique et politique. L'environnement aussi bien politique que social ou économique évolue rapidement durant la période pour laquelle le plan a été conçu. Le manque de souplesse peut aboutir à la remise en question et finalement à l'abandon du plan de gestion. Celui-ci devrait pouvoir tenir compte des changements de contexte et de situation. Ni la stabilité, ni la prévision à long terme ne peuvent être assurées dans la plupart des pays en développement. Trop de facteurs peuvent créer des conditions d'imprévisibilité incompatibles avec un aménagement durable (expansion de l'agriculture, construction d'infrastructures, crise économique comme en Asie...). Dans un contexte externe en évolution rapide et permanente, la négociation et l'adaptation périodique des moyens d'application des plans d'aménagement doivent exister dans le respect des objectifs à long terme. De plus, les consultations à caractère politique au sujet des objectifs d'un plan sont souvent négligées, aboutissant à des remises en cause de dernière minute par les administrateurs de haut niveau non consultés. Une attention accrue devrait être portée au cadre institutionnel et social permettant la mise en œuvre des préconisations techniques.

En général, ce sont les communautés locales qui vivent le plus de leurs forêts, il est important de les faire participer et d'entretenir un dialogue avec elles pendant toute la période de formulation et d'exécution. En effet, la divergence des objectifs des différents partenaires aboutit souvent à des conflits d'intérêt. Il faut aussi mettre en avant la difficulté de faire comprendre les bénéfices à long terme aux utilisateurs directement concernés par le plan d'aménagement. Le problème est d'élargir "l'horizon temporel et spatial" des personnes intéressées. En effet, les pays tropicaux sont dominés par des contraintes de développement agricole et industriel souvent peu compatibles avec les standards de la durabilité. D'une manière générale les ressources forestières naturelles sont surexploitées pour répondre à des impératifs à court terme.

3.3 Les mangroves

3.3.1 Les caractéristiques des mangroves

Elles couvrent plus de 16 millions d'hectares et comprennent un nombre limité d'espèces halophiles (*Rhizophora*, *Avicennia*...). Soumises à des contraintes écologiques fortes dues essentiellement à l'inondation cyclique par les marées, elles constituent l'un des écosystèmes les plus fragiles de la planète. Néanmoins, les mangroves présentent une forte productivité primaire et jouent un rôle important de protection (structures côtières) et économique (pêcheries locales). Elles fournissent des biens et des services très divers et de nombreuses communautés en dépendent pour survivre. L'Indonésie, l'Australie, le Nigeria et le Brésil possèdent près de la moitié des mangroves.

3.3.2 Bilan de l'aménagement forestier

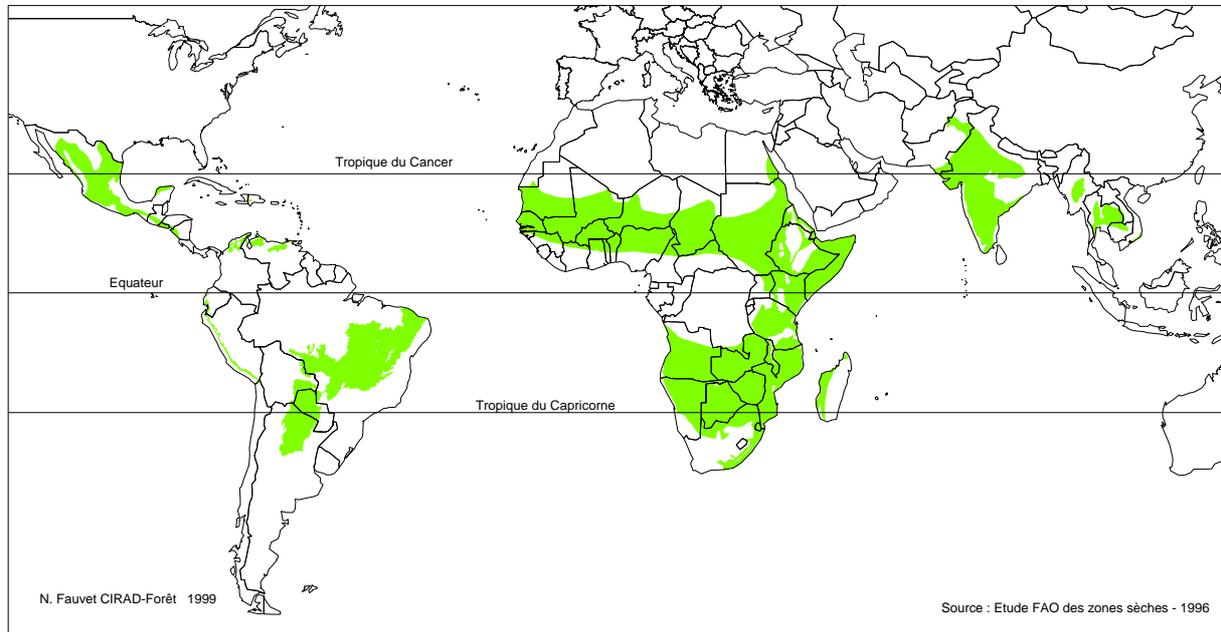
Les mangroves semblent bien préservées dans les pays à faible densité de population et ressources en bois suffisantes (Gabon, Guyane, Australie) et en régression dramatique où la pression démographique est forte. Par exemple, aux Philippines et en Equateur, elles ont été abusivement converties en bassins d'aquaculture, tandis qu'en Indonésie, le rythme de leur exploitation forestière est excessif. En Afrique de l'Est, la principale cause de leur régression a été la conversion en marais salants.

Peu d'aménagements durables pour la production de bois (énergie et bois de service) sont appliqués sauf localement dans certains pays asiatiques (Inde, Bangladesh, Thaïlande, Malaisie). C'est l'Australie qui semble le mieux assurer à la fois la protection, la conservation et l'exploitation de ces écosystèmes (vingt trois parcs nationaux et sites effectivement protégés). Le rôle des mangroves dans la protection contre l'érosion côtière et la conservation de la faune aquatique a été reconnu: des reboisements et des remises en état de mangroves dégradées sont réalisés dans certaines zones d'Asie et d'Amérique centrale (étude de cas 13). Les mangroves peuvent être techniquement gérées de façon durable en vue d'un rendement soutenu en produits ligneux et autres produits forestiers. Toutefois les aménagements sont fortement dépendants des pratiques d'utilisation des zones terrestres, surtout en ce qui concerne les variations des régimes hydriques, d'où la nécessité d'intégrer les zones en arrière du littoral dans l'aménagement des mangroves.

3.4 Les forêts sèches

La localisation des forêts tropicales sèches est montrée sur Figure 5.

Figure 5: Les forêts tropicales sèches



3.4.1 Les caractéristiques des forêts tropicales sèches

La forêt tropicale sèche est représentée par une mosaïque de différents écosystèmes comprenant la forêt dense sèche, la forêt claire, la savane boisée, la savane arborée et la savane arbustive. Il existe 238 millions d'hectares de forêts sèches et très sèches dont environ 64% se situent en Afrique. Les écosystèmes tropicaux semi-arides et arides abritent près d'un milliard d'êtres humains et la moitié du cheptel domestique tropical, sans parler de la faune sauvage.

3.4.2 Les causes de la dégradation des ressources

Ces régions sont fragilisées depuis près d'un demi-siècle par les sécheresses répétées et les facteurs anthropiques (non-maîtrise des feux, conversion en terres agricoles, surpâturage, surexploitation des ressources forestières etc.). Le bois représente 50% à 90% de l'énergie utilisée en Afrique (beaucoup moins en Asie/Amérique, Tableau 7). Le bois-énergie a été longtemps, et encore maintenant, considéré comme une ressource gratuite dont le prix se réduit au seul coût de la récolte. L'accès libre à la ressource (terre, bois ou parcours) et l'absence de sécurité foncière concourent à la destruction de la ressource. Les défrichements anarchiques et la collecte de bois de feu dépassent de loin la capacité de régénération naturelle de l'écosystème. Par ailleurs, l'avancée des terres cultivées réduit l'espace disponible pour l'élevage traditionnel (bovins). La transhumance est alors de plus en plus reléguée dans les forêts, où le pâturage est complété par le fourrage que produisent les espèces ligneuses.

Tableau 7: Part du bois de feu dans l'approvisionnement énergétique de quelques pays tropicaux

Pays	Année		
	1978	1982	1990
Sénégal	60%	82%	54%
Mauritanie	69%	94%	nd
Mali	93%	90%	80%
Burkina Faso	94%	94%	91%
Niger	88%	95%	80%
Tchad	89%	nd	80%
Côte d'Ivoire	65%	60%	72%
Thaïlande	nd	nd	24%
Philippines	nd	nd	43%

nd = non disponible, (FAO, 1992)

3.4.3 Bilan de l'aménagement forestier

En zone tropicale sèche, le prélèvement dépasse les capacités de renouvellement des formations ligneuses. Rares sont les forêts sèches réellement aménagées, malgré la conception théorique de divers plans d'aménagement sur les trois continents. En Asie, c'est en Inde qu'ont été mis en place quelques essais d'aménagement en forêt, mais apparemment sans grand succès. En Amérique latine, très peu de références existent. L'importance des enjeux apparaît considérable en Afrique et à Madagascar vu le nombre important de projets réalisés ou en cours dans cette région (études de cas 4 et 5). Ce sont actuellement des projets pilotes pour la plupart, qui ont pour objet d'analyser les conséquences de l'approche participative.

L'aménagement forestier "classique" a été la principale méthode utilisée jusqu'en 1970. Calqués sur des systèmes occidentaux, les plans n'ont jamais été réellement mis en application par manque d'adhésion des populations locales et du fait d'une connaissance restreinte d'un milieu plus complexe et plus fragile que celui des pays colonisateurs.

Durant les années 80, de nombreux projets ont vu le jour en Afrique avec un objectif prioritaire (production de bois d'œuvre ou de feu, gestion de la faune sauvage), mais avec une participation restreinte des populations. Ces dernières étaient consultées et/ou constituées en groupements de gestion forestière, comités locaux de conservation, etc. Par la suite, la prise en compte des problèmes fonciers et de la problématique multi-acteur et multi-usage a infléchi l'aménagement vers une gestion décentralisée des ressources naturelles au profit des habitants des terroirs.

Contre la désertification, stade ultime de dégradation, des efforts considérables ont été déployés pour tenter d'arrêter ou même d'inverser cette tendance: reboisement avec des espèces exotiques; construction de "barrages verts"; développement de l'agroforesterie; etc. Malheureusement, le problème est loin d'être résolu, malgré de forts investissements. Les résultats sont restés inférieurs à l'attente. Pour les plantations, cela est dû aux coûts financiers trop élevés et au rejet de ces méthodes par la population. Les actions de type "barrages verts", quant à elles, n'ont pas été suffisamment associées à la mise en place de politiques conjointes efficaces de développement agricole et pastoral nécessaires à leur pérennité.

La faune est enfin un élément vital d'aménagement de ces forêts. Elle revêt une très grande importance au niveau local en tant que source de viande et d'autres produits non ligneux. Elle représente aussi une ressource touristique de premier plan dans des pays comme le Kenya, la Tanzanie et le Zimbabwe (voir étude de cas 3).

3.4.4 Contraintes et difficultés

Techniques et scientifiques. Les processus d'évolution et de fonctionnement de ces écosystèmes relèvent d'interactions biologiques complexes encore insuffisamment connus. La plupart des écosystèmes forestiers de la zone sèche inter-tropicale ont fait l'objet de descriptions et d'inventaires axés uniquement sur la production ligneuse et non multi-ressources. Pour réaliser des aménagements intégrant les multiples utilisations des terres ("aménagements agro-sylvo-pastoraux intégrés"), il faut non seulement connaître les ressources forestières, pastorales, agricoles, mais aussi celles de la faune sauvage et des différents produits forestiers non ligneux (miel, gomme, ...). La réhabilitation des forêts naturelles, les plantations d'arbres à usages multiples, de brise-vent, de rideaux arborés et de haies vives sont aussi à inclure dans les aménagements agro-sylvo-pastoraux.

Face à la demande croissante de terres agricoles et pastorales, il est important d'appliquer des techniques en vue d'améliorer et de maintenir la productivité des exploitations agricoles et des parcours du bétail dans les programmes forestiers, ceci tout en évitant la dégradation des terres. En effet, l'érosion généralisée des sols et le déclin de leur fertilité restreignent les possibilités d'aménagement durable. La gestion de l'eau est un autre sujet crucial dans ces régions, qui par définition, ne disposent que de précipitations réduites pour la croissance des plantes et le renouvellement des eaux souterraines. Les feux de brousse sont aussi un facteur limitant de l'aménagement durable. Leur gestion raisonnée passe par des pratiques comme les feux précoces (début de saison sèche) combinés avec des pressions de pâturage adaptées.

Socio-économiques et politiques. Les principales contraintes à l'aménagement forestier en zone sèche résultent de facteurs juridiques et socio-économiques: relations complexes, contradictions existant entre la législation foncière et le droit coutumier (propriété et droit d'usage des ressources forestières), difficulté de remplacer les méthodes actuelles d'agriculture et d'élevage par de nouvelles formes d'organisation des terres rurales et d'utilisation des ressources naturelles. Néanmoins, la condition préalable et essentielle au développement durable est avant tout d'améliorer la sécurité alimentaire considérant l'omniprésence de la pauvreté dans ces régions. En effet, le principal problème rencontré lors de la mise en œuvre des plans d'aménagement réside dans l'intensité de l'utilisation des terres forestières. Même dans des zones fortement dégradées, il arrive que des personnes dépendent entièrement de ce qui reste de la forêt pour satisfaire leurs besoins élémentaires. Afin d'éliminer une cause importante de pression sur les formations ligneuses notamment des zones arides, il est aussi indispensable d'apporter des solutions pérennes à l'approvisionnement énergétique des populations. De plus, le contrôle insuffisant de la part des agents de l'administration et les pressions d'ordre politique ont trop souvent pour conséquence l'abandon des plans d'aménagements en cours d'application.

3.5 Les forêts dégradées

3.5.1 Les caractéristiques des forêts dégradées

Il s'agit de forêts où des options de gestion non-durable ont conduit au remplacement total des écosystèmes forestiers par des écosystèmes dominés par des espèces herbacées, arbustives, rampantes, etc. Cette évolution peut être due à une surexploitation progressive du bois des forêts, au raccourcissement des cycles d'agriculture itinérante ou à une culture excessive suivie d'une baisse de fertilité des sols et de l'abandon des terres. Ces sites sont caractérisés par une perte de fertilité et de la structure des sols, une importante érosion et une vulnérabilité aux incendies.

3.5.2 Les mesures à promouvoir

Les superficies des terres forestières dégradées représentent plus de 2,000 millions d'hectares. Selon l'état plus ou moins avancé de dégradation de la forêt, plusieurs actions d'aménagement en vue d'une restauration de la fertilité et/ou de la production peuvent être menées:

- **L'aménagement des forêts secondaires** est une des possibilités. Ces formations ligneuses spontanées, surgies naturellement sur des terres dont la végétation d'origine a été supprimée par l'homme ont un cortège floristique réduit, facile à conduire sylvicolement, mais dont la valeur intrinsèque est elle aussi réduite (sauf dans quelques cas: *Aucoumea klaineana*, *Cordia alliodora*...). Ce type "récent" d'écosystème représente un enjeu croissant du fait de son extension et de son étendue (plus de 350 millions d'hectares dont la moitié en Amérique). Beaucoup reste à faire concernant leur connaissance et leur valorisation.
- **La conversion en plantations forestières ou agricoles arborées** (hévéa, fruitiers, palmiers, etc.) constitue une autre alternative technique de protection et de production sans conteste recevable. D'ailleurs elles sont rémunératrices, sources d'emploi et en outre, sont à même de contribuer au piégeage du carbone.

3.6 Bilan de l'aménagement forestier - autres types de forêt

3.6.1 Plantations

Le choix du type de plantation doit avant tout tenir compte de la vulnérabilité écologique du milieu et des objectifs. Les reboisements à grande échelle (cas du Teck en Asie), ont commencé pour la plupart durant la première moitié de ce siècle. Le taux de reboisement a progressivement augmenté plus particulièrement en Amérique latine (Brésil) et en Asie (Indonésie).

Jusqu'à présent, la plupart des forêts de plantation ont été établies en tant que monoculture équienne, principalement avec des essences à croissance rapide exotiques, faciles à maîtriser techniquement et plus rentables à court terme (Eucalyptus, Acacias, Pins) avec un objectif de production ligneuse. Il en résulte un rétablissement de la productivité dans certains de ces sites, mais aussi une diminution de la biodiversité accompagnée par une sensibilité accrue aux

maladies, aux parasites et aux feux des peuplements forestiers. Par contre, les peuplements en mélange facilitent le contrôle des adventices, limitent le problème des feux par l'obtention de peuplements pluristrates, permettent le maintien et la restauration de la fertilité et diversifient les possibilités de valorisation. Par expérience, le rendement en bois des plantations forestières est durable si les essences sont adaptées au site et si des méthodes valables d'aménagement sont effectivement utilisées. Il s'avère que le reboisement n'est pas toujours employé à bon escient à cause d'une mauvaise adéquation station/essence et du non respect des différentes opérations d'entretien et de suivi. Des reboisements mal conçus peuvent même accélérer l'érosion, la pollution des eaux et la sédimentation des cours d'eau.

Aujourd'hui, les techniques de reboisement artificiel et de conduite des plantations sont bien connues pour de nombreuses espèces. Les méthodes d'enrichissement ont donné des résultats appréciables, mais des contraintes socio-économiques (main d'œuvre disponible) et techniques (difficulté d'expansion à de grandes superficies) les ont fait écarter au profit de méthodes intensives mécanisées.

Les plantations forestières s'avèrent presque toujours trop onéreuses pour être économiquement rentables à court terme, vu le niveau actuel des prix des produits forestiers sur les marchés. De plus, les revenus des investissements dans les plantations sont à considérer sur le long terme alors qu'ils sont sujets à divers risques, (effondrement des prix, calamités naturelles, instabilité politique...). Il faut aussi tenir compte de l'impact social de ces programmes de plantations sur les paysans sans terre et les défavorisés, qui rentrent en concurrence directe quant au mode d'appropriation de la terre. En effet, les plantations industrielles ont parfois évincé les usagers traditionnels, ont perturbé les systèmes de mise en valeur en cours et ont engendré de graves conflits sociaux. Il est donc difficile de se limiter à une analyse financière hypothéquée par la valeur du bois sur le marché; et ce à long terme. Les analyses doivent aussi prendre en compte les avantages/contraintes socio-économiques (foncier, emploi...) et écologiques (sols, eau, carbone atmosphérique, biodiversité...).

3.6.2 Agroforesterie

Dans les régions traditionnellement agricoles, des arbres à usages multiples ont été plantés (notamment dans le Sud-Est asiatique) afin d'augmenter la productivité et de restaurer la fertilité des sols. L'agroforesterie comprend une grande variété de systèmes d'utilisation des terres qui vont de ceux où les arbres sont plantés sur des terres agricoles à ceux où l'agriculture est pratiquée sur des terres forestières sans en provoquer le déboisement. Le développement de systèmes agroforestiers a accompli de réels progrès lors de cette dernière décennie, grâce aux nouvelles orientations de la recherche et de la vulgarisation, et dans la mise à l'essai de nouvelles techniques. Toutefois, des progrès restent encore à faire pour mettre au point des systèmes viables d'un point de vue biologique et socio-économique.

3.6.3 Forêts secondaires

Leur aménagement est récemment devenu un aspect important de la foresterie tropicale du fait de l'ampleur de la dégradation des ressources forestières. Il apparaît comme l'un des défis majeurs auxquels sont confrontés les aménagistes des régions tropicales. La restauration du couvert forestier peut se faire naturellement *via* la succession naturelle des formations

végétales et grâce à une mise en défens de la zone considérée. Cependant, il faut des pas de temps séculaires pour que la forêt retrouve sa structure et ses fonctions originelles. Le processus est lent et l'expérience montre que de nombreux sites dégradés sont exposés à des perturbations périodiques (feu par exemple), ce qui a pour effet d'inhiber les phénomènes de régénération naturelle et de bloquer la reconstitution forestière. Très souvent l'option de cycles courts (quelques décennies) de jachères arborées est retenue pour restaurer la fertilité des sites dégradés avant leur remise en culture. Cette option doit être combinée avec des options de conservation et de production de ces forêts à plus long terme pour être pertinente et admissible.

Les forêts secondaires détiennent un potentiel de production non négligeable de produits ligneux ou non ligneux et procurent de nombreux services environnementaux: régulation du climat, protection des sols, conservation de la biodiversité, diversité des paysages... De plus, l'aménagement durable des forêts secondaires peut contribuer à préserver les forêts non dégradées. Ce sont en général des motifs économiques (coûts sylvicoles élevés par rapport à la valeur des produits) et des conflits d'intérêts par rapport à l'utilisation des sols qui ralentissent la mise en œuvre des projets d'aménagement des forêts secondaires. Les objectifs de réhabilitation de ces peuplements doivent être élaborés dans le long terme, sans retour financier immédiat. La prise en compte des bénéfices indirects du couvert forestier ainsi régénéré, bien qu'ils soient importants, n'est pas effective durant les procédures de décision.

Les connaissances et la compréhension des successions naturelles dans de tels systèmes complexes sont insuffisantes et demandent un fort investissement de la part de la recherche. D'un point de vue technique, les résultats sur le long terme sont imprévisibles car les possibilités d'évolution naturelle de l'écosystème sont multiples et encore aujourd'hui difficilement modélisables.

4 ÉTAT DE L'AMÉNAGEMENT DES FORÊTS TROPICALES: L'AMÉNAGEMENT DES FORÊTS POUR LA CONSERVATION ET LA PROTECTION

4.1 Conservation de la biodiversité dans les écosystèmes forestiers

La conservation des écosystèmes forestiers naturels est la fonction majeure des aires et des autres zones affectées à la conservation des ressources naturelles. Les parcs nationaux et les réserves intégrales ne sont plus des méthodes de conservation de la biodiversité préconisées car trop rigides. Les surfaces concernées recouvriraient actuellement 5% de la surface forestière tropicale et le taux d'acquisition de nouvelles surfaces a décliné ces dernières années du fait des pressions exercées quant à l'utilisation des terres. Une alternative possible est la gestion forestière en vue d'usages multiples. Cette dernière option inclut l'exploitation régulière de produits forestiers dans le cadre d'un aménagement ayant à la fois pour objectifs de conserver la diversité biologique et de fournir des bénéfices durables aux populations locales et à l'économie nationale. Le terme "d'aire protégée" englobe, en fait, une grande diversité d'approches pour la protection et la gestion des zones naturelles et semi-naturelles.

4.1.1 Les aires protégées

En zone tropicale, même si des aires protégées ont été établies et possèdent un statut légal d'aménagement (Tableau 8), de nombreux problèmes se posent: conflits sur le statut foncier des terres avec les populations locales, prélèvements illégaux de ressources animales et végétale. Ils sont accentués par la faiblesse des services étatiques chargés de les protéger.

Tableau 8: Étendue en 1990 des aires de conservation dans les secteurs forestiers, de la faune sauvage et les autres secteurs

	Asie et Pacifique (en millions d'ha)	Afrique (en millions d'ha)	Amérique et Caraïbes (en millions d'ha)
Forêts/flore	70.5	25.9	116.5
Faune sauvage	55.6	197.7	118.4
Autres secteurs	0.8	0.6	120.7
Total	126.9	224.2	355.6
(et % de la surface régionale)	(14.2%)	(10.0%)	(21.5%)

FAO (1995)

La théorie de la conservation n'est donc pas forcément en adéquation avec la réalité. En pratique, bien que les parcs et réserves aient montré un certain nombre de bons résultats quant au rôle de conservation, on observe que depuis plus d'un siècle, la surface et le nombre d'aires protégées ont augmenté parallèlement à un nombre croissant d'espèces disparues ou menacées. En effet:

- **L'adéquation "aires protégées/diversité écologique" n'est pas forcément pertinente.** La localisation des aires de conservation pose un problème du fait du manque d'information des espèces végétales et animales des différents types de peuplements forestiers. Jusqu'à présent elle se fonde sur trois critères principaux: les divisions biogéographiques entre les grands écosystèmes terrestres, le degré de menace ou de dégradation des ressources et les taux de diversité et d'endémisme élevés. Leur représentativité est sérieusement limitée tant par le manque d'information sur le mode de

distribution des espèces que par les pressions exercées par les autres formes de mise en valeur des terres. De plus, la conservation de la biodiversité n'est pas garantie par les réserves intégrales du fait de leurs superficies limitées et leurs répartitions souvent aléatoires. En effet, la base scientifique de la conservation des espèces et de leurs ressources génétiques est essentiellement conditionnée par l'étude et l'interprétation de l'information taxonomique, de la répartition naturelle des espèces et des bases écologiques de leur présence. Ces trois ensembles de données, qui devraient former la base de stratégies rationnelles de conservation, sont insuffisants sous les tropiques, et dans bien des cas inexistantes. Les réseaux d'aires protégées, même dans l'hypothèse la plus optimiste sur les surfaces susceptibles de leur être affectées, ne seront pas en mesure de conserver la totalité ou même la majorité des espèces et des ressources génétiques désirables. Il est donc important d'identifier les zones prioritairement intéressantes après mise en œuvre d'inventaires multi-ressources.

- **L'adéquation "type de classement d'une forêt/niveau de conservation" n'est pas automatique.** Puisque selon la catégorie à laquelle est affectée une zone, la gestion pratiquée n'y est pas la même. Par exemple, une réserve naturelle intégrale représente *a priori* le niveau de conservation maximale (exclusion totale d'actions anthropiques), or *a posteriori*, ce type de gestion peut amener concrètement à un niveau de conservation moindre que celui escompté. Le type de classement d'une zone forestière n'est alors pas un gage de protection sur le terrain si les moyens financiers, humains et la volonté politique ne suivent pas. L'importance de la conservation des ressources naturelles n'est généralement pas reconnue comme prioritaire et des objectifs à court terme lui sont généralement privilégiés. La biodiversité demande aussi à être connue avec précision d'un point de vue économique et socioculturel. Il s'agit donc de donner une valeur concrète à la diversité biologique en l'intégrant dans la vie économique afin de concilier utilement développement et conservation.

4.1.2 Les zones tampons: une solution?

Les aires protégées ne peuvent réaliser leurs objectifs de conservation que si les terres qui les entourent sont soumises à un aménagement approprié compatible avec les objectifs de l'aire protégée elle-même (voir Encadré 3). En effet, beaucoup de zones protégées souffrent d'empiétements de la part des cultivateurs et des exploitants. Actuellement, l'objectif de maintien de la biodiversité ne peut être assuré que par l'addition de surfaces significatives de forêts naturelles à but de production. Une "zone tampon" peut *a priori* répondre à ces objectifs tout en procurant des bénéfices pour la population locale. En effet, l'expérience montre que la seule protection juridique est insuffisante pour assurer des actions efficaces de conservation. Les zones tampons constituent une barrière physique à l'empiétement humain dans la zone centrale protégée et permettent d'agrandir la zone réelle d'habitat naturel de la réserve. De plus, un appui des populations locales aux objectifs de conservation peut être induit par leur participation à l'exploitation de la zone tampon (agroforesterie, chasse, plantations). Néanmoins, un des écueils des zones tampons reste le phénomène d'attraction engendré par le développement économique ainsi créé, dont les effets peuvent être pervers et augmenter la pression sur la ressource.

Encadré 3: Catégories et objectifs de gestion des aires protégées***Réserve scientifique/Réserve naturelle intégrale***

Protéger la nature et maintenir les processus naturels dans un état non perturbé afin de disposer d'exemples écologiquement représentatifs du milieu naturel pour des études scientifiques, la surveillance continue de l'environnement, l'éducation et pour le maintien des ressources génétiques dans un état évolutif.

Parc national

Protéger des régions naturelles et des paysages exceptionnels relativement étendus, d'importance nationale ou internationale, à des fins scientifiques, éducatives et récréatives, gérés par la plus haute autorité compétente du pays.

Monument naturel/Élément naturel marquant

Protéger et préserver des éléments naturels d'importance nationale en raison de leur intérêt particulier ou de leurs caractéristiques uniques.

Réserve naturelle dirigée/Sanctuaire de faune

Garantir le maintien des conditions naturelles nécessaires pour protéger des espèces, groupes d'espèces, communautés biologiques ou traits physiques d'importance nationale lorsque leur perpétuation peut nécessiter une intervention spécifique de l'homme.

Paysages protégés

Maintenir des paysages naturels d'importance nationale, caractéristiques de l'interaction harmonieuse entre l'homme et la terre, tout en donnant au public la possibilité de jouir, par des activités de loisir et de tourisme, de ces régions.

Réserve de ressources naturelles

Protéger les ressources naturelles de la région pour une utilisation future et empêcher ou limiter les activités de développement qui pourraient affecter ces ressources.

Région biologique naturelle/Réserve anthropologique

Permettre aux sociétés qui vivent en harmonie avec leur environnement de continuer à mener une existence non perturbée par la technologie moderne.

Région naturelle aménagée à des fins d'utilisation multiple/Zone de gestion des ressources naturelles

Garantir la production durable d'eau, de bois d'œuvre, de produits de la faune et de la flore sauvage, et des pâturages et l'organisation de loisirs de plein air, la conservation de la nature étant principalement orientée vers le soutien de ces activités économiques.

Réserve de la biosphère

Conserver, en vue d'une utilisation présente et à venir, la diversité et l'intégrité des communautés animales et végétales représentatives à l'intérieur des écosystèmes naturels et sauvegarder la diversité génétique des espèces dont dépend leur évolution permanente.

Bien du patrimoine mondial

Protéger les éléments naturels ayant justifié l'inscription du site sur la liste du patrimoine mondial et fournir des informations pour l'édification du public dans le monde.

(IUCN, 1993)

4.1.3 Les forêts de production

L'aménagement pour la production à usages multiples semble être la méthode la plus compatible avec un but de conservation de la biodiversité. Les forêts aménagées pour la production de bois ont aussi un rôle à jouer. Le concept de "réserves extractivistes" est aussi une approche alternative pour la conservation dans les forêts de production. La principale caractéristique de ces réserves est que l'autorité incombe aux populations locales dépendantes de la forêt comme moyen d'existence (produits non ligneux, gibier, etc.).

4.2 Gestion durable de la faune sauvage

Le cas de l'Afrique, qui détient la faune la plus remarquable de tous les continents, est représentatif des problèmes rencontrés pour l'aménagement durable d'un patrimoine faunique. Les habitats des animaux sauvages diminuent au profit de l'agriculture, de l'élevage ou par suite de la surexploitation de la ressource ligneuse. De plus, le braconnage est à l'origine de l'extinction ou de la raréfaction de nombreuses espèces d'animaux sauvages. Dégradation des habitats et surexploitation cynégétique sont les deux principales menaces pour la durabilité de la faune. Celle-ci est aussi exploitée à des fins touristiques (chasse, éco-tourisme) principalement en Afrique. En plus de sa valeur financière, ce mode d'utilisation des ressources cynégétiques doit être écologiquement et socialement viable. Il est aussi important de rappeler que la faune revêt une grande importance socio-culturelle (religieuse, mystique, tabous).

Par le passé, les aménagement "autoritaires", à savoir une protection intégrale et totale de la faune, ont souvent échoué. Les mesures prises par les autorités ont spolié les communautés locales au mépris des valeurs culturelles traditionnelles. L'interdiction totale d'utilisation et de commercialisation du gibier les a poussés au braconnage. Du fait du statut légal de "*res nullius*" du gibier, la faune est alors considérée comme gratuite et de libre accès par les populations locales écartées de sa gestion. L'Etat, seul responsable de cette ressource, n'est généralement pas en mesure d'assumer efficacement son rôle de gestionnaire. Il s'avère qu'aucun aménagement durable des ressources naturelles et de la faune ne peut être réalisé sans une participation active des communautés locales aux prises de décisions et aux bénéfices qui en découlent. Des programmes intégrés communautaires de conservation de la ressource ont été élaborés avec succès dans plusieurs pays d'Afrique (voir étude de cas 3), particulièrement dans sa partie australe (Botswana, Zimbabwe, Zambie), aboutissant à une réduction significative du braconnage, l'augmentation des populations animales et la régénération des habitats.

Notons aussi que les crédits alloués par les Etats à la surveillance des zones protégées sont insuffisants la rendant quasi inexistante. Par ailleurs, il y a trop peu de gestionnaires de faune formés. La réglementation la concernant reste souvent inadaptée, et porte encore la marque des réglementations coloniales plaquées sur des systèmes très différents de ceux des pays colonisateurs. Les connaissances en matière de biologie de certaines espèces restent très faibles (en particulier les petites espèces gibiers). Sans ces connaissances, une gestion durable de la faune semble peu envisageable.

Aujourd'hui, à la notion d'interdiction du commerce de la faune et de ses produits, on préfère celles de valorisation de la biodiversité et d'utilisation durable. Il est important de prendre en compte le "multi-usage" qui peut être tiré de la faune: fonctions récréative, alimentaire, scientifique, culturelle, économique et écologique.

4.3 Protection contre les incendies

Tout en étant une composante naturelle de nombreux écosystèmes, le feu a néanmoins des effets très défavorables sur la végétation, et par conséquent, sur l'érosion du sol, sa fertilité, et sur la concentration atmosphérique des gaz à effet de serre du fait de la forte concentration de carbone dégagée lors des incendies de forêt. La plupart des feux sont d'origine anthropique et sont dus à différentes causes: activités de déforestation (conversion de la forêt), culture sur brûlis, régénération des pâturages (pastoralisme, chasse), origine accidentelle, utilisation traditionnelle (religieuse, ethnique...), conflits socio-économiques et politiques sur les droits de propriété et d'utilisation des terres (conflits d'usage des terres, revendications diverses, dettes, etc.). Les feux ne se déclarent toutefois que rarement dans des forêts naturelles non perturbées. Le risque augmente dans les forêts anthropisées dont la voûte forestière et la structure ont été modifiées par l'homme.

Le feu est utilisé pour ouvrir de vastes zones boisées pour l'agriculture (plus de 15 millions d'hectares de forêts sont brûlés chaque année). Bien maîtrisé, il demeure un outil précieux pour l'agriculteur, le pasteur et le forestier (préparation des sites pour des plantations ou pour la régénération naturelle par exemple). Près de 500 millions de personnes pratiquent l'agriculture itinérante sur brûlis, cela concerne de 300 à 500 millions d'hectares/an. L'augmentation de la taille des parcelles défrichées et le raccourcissement des rotations aboutit à une dégradation continue des ressources. En zone humide, les incendies de forêt ont été la cause principale de la diminution de la surface forestière en 1997, particulièrement en Amazonie brésilienne et en Indonésie. Ces phénomènes se sont renouvelés à grande échelle en 1998 (Amazonie). Les feux ont pris de graves dimensions du fait des conditions de sécheresse combinées au phénomène "El Niño". Au début des années 80, les périodes de sécheresse exceptionnelle couplées à l'Harmattan ont provoqué de nombreux incendies en Afrique de la Guinée Conakry à la République Centrafricaine. Les incendies de forêt aboutissent à une mortalité notable des arbres, et s'ils se répètent, à la disparition des forêts. Les sols dénudés sont alors recouverts par des adventices envahissantes facilement inflammables (*Imperata*, *Chromolaena odorata* par exemple) qui bloquent toute régénération forestière naturelle.

Les incendies de forêts dans les zones sub-humides à sèches africaines, appelés feux de brousse, s'avèrent être les plus puissantes contraintes à la conservation et à la gestion durable des ressources forestières. En Amérique centrale, dans les Caraïbes et récemment au Brésil (Etat du Roraima), la plupart des forêts de la région ont été endommagées par des feux.

A partir des années 70, des essais de lutte mécanique contre les feux de brousse ont été réalisés en utilisant des équipements modernes (camions citernes, pompes...). Etant trop onéreuses, ces méthodes d'aménagement anti-feu ont été orientées vers la participation des populations locales et des collectivités, l'éducation et la formation et l'utilisation de petits équipements et outils manuels. La protection absolue est délaissée au profit du brûlage précoce (en début de saison sèche) qui est de loin la méthode de protection la plus sûre et la

plus efficace. En fait, la lutte contre les incendies pose davantage de problèmes sociologiques que techniques. Elle relève en priorité de l'éducation des populations et des politiques agricoles.

La lutte contre les incendies de forêt implique plusieurs types d'activités pour protéger la ressource:

- La prévention vise d'une part les hommes (campagnes d'information) et d'autre part la réduction de l'inflammabilité des ressources forestières (*via* des techniques sylvicoles pour réduire l'action éventuelle des combustibles forestiers).
- L'anticipation comporte toutes les activités à entreprendre en cas d'incendie qui sont conçues de façon à assurer son extinction: surveillance, mise au point de techniques d'extinction (par exemple, l'usage à bon escient de contre-feux), etc.
- L'extinction en elle même doit avoir un coût minimum et doit être conforme aux objectifs d'aménagement de la terre et de la ressource.
- La restauration des forêts, activité faisant suite aux incendies, est un élément vital de l'aménagement forestier durable.

Dans chacun de ces quatre domaines, il est nécessaire de renforcer le cadre institutionnel, la recherche et l'éducation du public, d'adopter une technologie appropriée et d'inciter à la participation des populations locales.

4.4 Aménagement pour la conservation des eaux et du sol

En région tropicale, la plupart des bassins versants abritent une population dense d'agriculteurs. Certains aménagements agricoles, comme les terrasses en Asie, ont des fonctions de conservation de l'eau et du sol éprouvées. Par contre, les reboisements, préconisés dans les zones dégradées par l'agriculture/élevage, se sont révélés être des solutions techniques extrêmement coûteuses. En concertation avec les populations locales, la mise en défens et la régénération naturelle permettent la réinstallation de forêts secondaires dans la plupart des cas.

Dans les forêts naturelles aménagées pour l'exploitation du bois qui se situent sur des pentes accentuées, les effets de ces activités vont dépendre essentiellement du tracé des routes et des pistes, de leur entretien, des techniques d'abattage et de débardage, des interventions sylvicoles, de la protection contre les feux et les ravageurs, etc.

Les bassins versants de petite surface, qui alimentent en eau une zone peuplée doivent être impérativement épargnés par l'agriculture itinérante et l'urbanisation anarchique. Le seul "aménagement" est alors une surveillance efficace pour protéger le couvert forestier. Associer dans un même bassin versant les fonctions d'alimentation en eau et de réserve naturelle de faune et de flore (exemples des parcs nationaux du Kenya et de la Tanzanie) ne présente généralement pas de problèmes techniques et, en général, les aménagements hydrauliques en aval de ces zones protégées ont été menés avec succès.

5 BILAN

5.1 Obstacles - ecueils

La dégradation des ressources issues de l'écosystème forestier est directement liée à leur utilisation abusive ou excessive qui s'explique par une série de facteurs (ou écueils) souvent concomitants de nature:

- **climatique:** comme la désertification, les inondations, les ouragans;
- **démographique:** avec une augmentation globale des besoins et donc de l'accroissement de la pression sur les ressources naturelles (démographie et niveau de vie sont ici liés);
- **politique:** avec l'insécurité des états et des gouvernements qui ne peuvent assurer une gestion suivie et durable et avec l'absence d'un consensus international sous forme d'une convention sur les forêts;
- **économique:** avec une érosion du niveau de vie ayant pour effet indirect la surexploitation des ressources et une réduction des moyens gouvernementaux pour la gestion des aires protégées ou des forêts aménagées;
- **financière:** avec le peu d'intrants financiers réinsufflés pour le maintien de l'usine à produits divers qu'est la forêt et s'il en est, ceux-ci sont sans commune mesure avec les bénéfiques et les services qui en ressortent;
- **institutionnelle et réglementaire:** *via* une déresponsabilisation des communautés villageoises de la gestion des ressources naturelles. En effet, considérées comme gratuites et de libre accès par les populations locales, certaines ressources naturelles (essentiellement bois de feu, faune et produits non ligneux) n'ont plus d'autre responsable que l'Etat, qui n'est généralement pas en mesure d'assumer pleinement son rôle;
- **conjoncturelles:** avec la préférence des industriels à se cantonner aux espèces commerciales "sûres" et bien connues sur le marché telles que les méliacées (*Swietenia*, *Khaya*, *Cedrela*, *Entandrophragma*...) pour limiter les risques de commercialisation;
- **conceptuelle:** avec la conception classique "préservationniste" de la conservation de la nature d'où l'homme est exclu au détriment des motivations socioculturelles et utilitaires, concept qui n'a pas acquis l'adhésion des populations locales, aboutissant ainsi à des résultats inverses de ceux escomptés;
- **psychologique:** avec la méfiance (parfois viscérale) des acteurs les uns par rapport aux autres (gouvernements, sociétés privées, collectivités, mouvements écologistes, ONG, chercheurs, bailleurs de fonds...) qui empêche de cristalliser les actions positives et négociées pour induire des situations conflictuelles aux dépens de l'écosystème forestier. Les exemples abondent tels que celui de Chimanes en Bolivie, de Deng-Deng au Cameroun (voir étude de cas 2) ou les revendications actuelles en Indonésie;

- **ergonomique:** étant donné que la forêt tropicale constitue pour beaucoup un milieu hostile et un contexte de travail dépourvu de confort que tôt ou tard, du fait de contraintes professionnelles, familiales ou culturelles, les intervenants se voient désireux d'abandonner. Trop peu est avancé en la matière et peu d'études y sont consacrées, alors que c'est le quotidien pour les hommes de terrain; et
- **technique:** avec l'ignorance de la nature précise des ressources et des modalités idoines de récolte de celles-ci, avec l'inconstance et l'impéritie pour leur maintien et leur reconstitution que regroupent deux facteurs ci-après développés.

Le facteur temps, qui, faute d'être pris en compte, est à l'origine de nombreux échecs:

- **la reconstitution des ressources** issues de la forêt exige un pas de temps jugé excessif par la plupart des décideurs, des bénéficiaires et même des techniciens;
- **le recul du temps** nécessaire pour la recherche en vue de préciser les mécanismes évolutifs de la forêt fait cruellement défaut par essoufflement expérimental et aussi par carence d'appuis techniques et financiers soutenus; et
- **la perception du temps** est variable et incohérente en fonction des acteurs, de leur échelle de valeurs, des enjeux, des approches. Par exemple, l'impatience des décideurs et des bailleurs de fonds induit des raccourcis, des choix et des approximations, tous techniques, systématiquement préjudiciables au bon déroulement des projets (si ce n'est à leur bon démarrage) et par voie de conséquence, aboutissent à des résultats décevants ou trompeurs. La validité et la durabilité technique de l'entreprise forestière sont assujetties à la volatilité des opinions. Celles-ci sont soumises aux changements d'objectifs, d'abord par la loi du commerce international, et aussi du fait de la variabilité des priorités à court terme indifférentes à l'expérience acquise et aux choix de durabilité.

Le facteur diversité des écosystèmes forestiers qui est source d'enjeux disparates et antagonistes, et qui alourdit les difficultés d'étude, d'approche (etc.) du fait de leur complexité inhérente; ceci est facile à illustrer par:

- **le conflit entre "conservateurs et développeurs"** qui n'a pas lieu d'être, mais qui survit et sévit toujours;
- **l'antinomie déconcertante entre la fragilité des forêts et leur rôle protecteur.** La forêt génère des sols fragiles et relativement peu fertiles dont la dégradation rapide conduit au phénomène de latéritisation. Mais par ailleurs, cette même forêt, représente un des meilleurs modèles de réhabilitation de ces sols;
- **les difficultés d'application de règles sylvicoles** à des peuplements arborés de spécificité, de nature, de structure et d'évolution similaires mais non identiques à ceux dont elles sont issues. Cette extrapolation problématique de la sylviculture se combinant au défi que pose le changement d'échelle qui consiste à appliquer avec succès aux grands massifs, les techniques éprouvées au sein de forêts de taille modeste, accessibles, bien connues, parfaitement étudiées;

- **les problèmes d'évaluation appropriée de la ressource** qui exige un savoir-faire et un sens de l'opportunité exceptionnels, pour éviter les inventaires coûteux et/ou mal orientés, conduisant à mener la récolte à l'aveuglette (prélèvements hétérogènes, mal guidés, soit excessifs, soit incohérents/insuffisants, entraînant gâchis et dégâts inutiles), et aux problèmes récurrents: productivité imprécise, rotations inadéquates, planification approximative; et
- **l'impossibilité de reconstituer à l'identique** la nature, la structure, la composition et les fonctions de production d'une forêt primaire exploitée (même modérément) pour du bois d'œuvre. Par exemple, les forêts à méliacées commerciales d'Amérique (*Swietenia*, *Cedrela*), d'Afrique sèche ou humide (*Khaya*, *Entandrophragma*, *Lovoa...*), à Dipterocarpacees d'Asie (*Shorea*, *Parashorea*, *Dipterocarpus*, *Dryobalanops*, *Vatica...*) et bien d'autres types de formations arborées, telles que celles à Burseracées (*Aucoumea*, *Dacryodes...*) qui nous viennent de "la nuit des temps" et qui ne peuvent en aucune manière être reconstruites après perturbation même à très longue échéance (peuvent-elles être réellement conservées?).

5.2 Principes pour surmonter les obstacles

Concevoir et mettre en œuvre avec succès un aménagement forestier conduit à respecter des règles élémentaires. Beaucoup sont issues des enseignements tirés des multiples aménagements de forêts tentés sous les tropiques depuis plusieurs décennies. Ces règles permettent d'évoluer de modèles simples et rigides vers des modèles complexes plus proches des réalités.

<i>Les modèles simples étaient</i>	<i>Les modèles complexes sont aussi</i>
centralisés	décentralisés
imposés	négociés
top-down	bottom-up
un revenu	une ressource
un contrôle	un encadrement
un risque limité	un risque partagé
pour des espèces	pour la biodiversité
pour le bois	pour des produits et des services

5.2.1 Vers une gestion participative et une approche multidisciplinaire

Jusqu'à présent, l'approche utilisée pour l'aménagement durable des forêts était analytique et réductionniste, propre au champ technique. La durabilité doit être pensée globalement en intégrant les connaissances issues des différentes disciplines concernées. Le défi est de créer des approches multidisciplinaires opérationnelles tant au niveau de la conception que de la mise en œuvre. L'aménagement forestier participatif est une des évolutions récentes du produit vers le multi-usage. C'est une démarche globale qui prend en compte les étapes suivantes pour aboutir à des aménagements viables:

- Gérer les droits et les modes de propriété.

- Concilier les contraintes d'échelle: du local à l'international.
- Adapter les processus d'évolution aux acteurs.
- Utiliser des procédures économiquement viables pour tous.
- Communiquer, éduquer et accompagner les changements.
- Soutenir les modalités participatives.

5.2.2 Vers une production diversifiée

L'expérience passée nous a montré que si l'aménagement durable de la forêt ne vise que la production de bois, les autres biens et services que fournit la forêt sont compromis. Actuellement, il est reconnu qu'une gestion durable implique que l'on veille à entretenir les fonctions productives, protectrices et écologiques des écosystèmes forestiers. Parfois la production de bois pouvait être en conflit avec les autres fonctions de la forêt, surtout lorsqu'elle tendait à exclure les activités de ceux qui vivaient traditionnellement de la forêt. Les produits forestiers autres que le bois sont souvent considérés comme des produits secondaires de sorte que leur potentiel en valeur marchande ou pour l'autoconsommation (cueillette, pâturage, viande de gibier...) est souvent sous-estimé. Ces produits forestiers autres que le bois peuvent être la principale motivation incitant les populations locales à participer à l'aménagement forestier.

5.2.3 Vers une vision sur le long terme

L'arbre est une plante pérenne à croissance lente. La dynamique des formations forestières tropicales s'inscrit dans des échelles de temps variant de plusieurs décennies à plusieurs siècles. La durée des temps de réponse et l'inertie des écosystèmes forestiers oblige donc à inscrire nos réflexions et nos actions dans le long terme. Cette contrainte est antagoniste des options financières et économiques actuelles qui sont déterminantes dans les choix méthodologiques et techniques. Ceci entraîne aussi de très grandes difficultés méthodologiques et métrologiques en particulier pour l'évaluation des pratiques sylvicoles. Il ne s'agit plus d'évaluer seulement les effets mais aussi les conséquences qu'elles sont susceptibles d'entraîner à long terme sur d'autres objets ou systèmes (agronomique, climatique, hydrique.).

5.2.4 Une approche intégrée: du national au local

La prise en compte des changements écologiques globaux (effet de serre) s'inscrit dans un contexte planétaire. L'action à mener va du global au local. Pour être opérationnel au niveau local, un contexte favorable doit être aussi mis en place au niveau international et national.

L'environnement international. Les vingt-cinq dernières années ont vu l'émergence de la prise de conscience des problèmes d'environnement et de durabilité (voir Encadré 4).

Encadré 4: L'environnement international

1972	<i>Conférence des Nations unies sur l'environnement. Stockholm. Création par l'UNESCO du MAB (L'Homme et la Biosphère).</i>
1976	<i>Création de l'OAB (Organisation Africaine des Bois).</i>
1983	<i>Création de l'OIBT (Organisation Internationale des Bois Tropicaux opérationnelle à partir de 1987).</i>
1983	<i>Démarrage des PAFT (Plan d'Action Forestier Tropical/ FAO) et plus tard des PNAE (Plans Nationaux d'Action Environnementale).</i>
1987	<i>Développement du concept de développement durable.</i>
1992	<i>Sommet de Rio (Sommet de la Terre): déclaration sur l'environnement et le développement durable, gestion des forêts... CDD (Commission du Développement Durable), Conventions sur la Biodiversité et le Changement climatique et la Désertification.</i>
1997	<i>FIF Forum Intergouvernemental sur les Forêts. Sommet de Kyoto: réduction des gaz à effet de serre, pollution, gestion de l'eau...</i>

L'environnement national. C'est dans le cadre national que s'inscrit l'aménagement du territoire et par voie de conséquence, les choix d'affectation du domaine forestier permanent. Il est nécessaire d'avoir une juste appréciation de la ressource et de son évolution dans le temps. Les possibilités d'approvisionnement en différents produits qu'ils soient industriels, alimentaires, pharmaceutiques, artisanaux ou autres, doivent être évaluées avec suffisamment de précision. Des données de productivité des formations forestières sont à rechercher. Les capacités de production des outils industriels et des différents acteurs de la filière doivent être disponibles de même que la demande et les besoins internes et externes. Simultanément il est nécessaire de se préoccuper des possibilités d'évolution de l'environnement national. Il faut connaître les modalités d'adaptation de l'outil à la ressource et au marché.

Le choix d'une politique foncière est un préalable à l'action des aménagistes. Il faut souligner que ce choix est éminemment politique, il échappe souvent aux techniciens. C'est en fonction de choix d'options et de stratégies générales de développement que l'aménagiste pourra développer utilement son action technique. Le rôle de l'Etat devrait consister à fournir un environnement approprié en termes de politiques, de législation et de réglementations. Il devrait élaborer des méthodes de gestion simples et souples facilement utilisables par les collectivités locales.

L'environnement local. Le transfert des responsabilités aux communautés locales est un mode d'action généralement accepté. Deux approches complémentaires doivent être envisagées:

- **l'approche patrimoniale**, à dominante sociale, basée sur un sens aigu de la responsabilité et de la solidarité des générations entre elles que renforce un partenariat constant; et
- **l'approche du terroir villageois**, à dominante éco-géographique, dont les interventions se basent sur les infrastructures, les peuplements humains et la gestion dynamique des ressources naturelles.

C'est pour l'échelon local que sont conçus les plans d'aménagement ou de gestion. Il faut gérer durablement l'espace, la ressource et les outils en accord avec les acteurs.

L'espace. Il est nécessaire de situer correctement les forêts dans l'espace rural. Pour se faire, les étapes de cette démarche sont:

- Se concerter avec les populations.
- Définir les règles d'accès à la ressource.
- Clarifier les droits de propriété.
- Définir des modes de gestion participative.

La ressource. La ressource doit être renouvelée et entretenue qualitativement et quantitativement. Les précautions à prendre sont:

- Délimiter, surveiller et protéger les forêts et aires à conserver.
- Adapter le prélèvement à la production.
- Optimiser l'exploitation forestière en réduisant les dégâts.
- Promouvoir des reboisements villageois et industriels.
- Améliorer la productivité des forêts naturelles et artificielles.

L'outil. Les capacités de transformation (industrielles, artisanales...) doivent être adaptées pour augmenter le taux de transformation de la ressource. Il faut veiller en particulier à:

- Augmenter les rendements.
- Diversifier la gamme des espèces utilisées.
- Intégrer la transformation.

Les acteurs. Pour réaliser l'ensemble de ces adaptations et transformations, un effort doit être fait pour mobiliser et améliorer les compétences des différents acteurs: institutionnels, professionnels du bois, communautés villageoises, ONG. La coordination et les échanges entre ces différents acteurs doivent aussi être favorisés.

5.3 Les besoins de connaissance

Dans le domaine technique, si l'acquis est important, de nombreuses inconnues subsistent encore. Elles concernent plus particulièrement:

Les forêts naturelles

- La réalisation et la gestion de bases de données.
- Les relations entre les forêts tropicales et les grands cycles biogéochimiques (carbone, eau, ozone...) ainsi que le climat.
- Les modalités de fonctionnement des écosystèmes forestiers à différentes échelles de temps et d'espace.
- La connaissance, la quantification et la conservation de la biodiversité.
- L'étude de l'impact des exploitations forestières sur la biodiversité.
- La biologie des espèces forestières ainsi que les relations interspécifiques.
- La modélisation de la croissance des peuplements forestiers et des arbres.
- Les seuils maximum de prélèvement de la ressource permettant de maintenir la diversité génétique.
- Les modalités de la régénération naturelle par voie sexuée ou végétative des espèces exploitées.
- La gestion et la reconstitution du capital de produits forestiers non ligneux.
- Les modalités de replantation et de croissance des espèces exploitées.
- Les méthodes de restauration et d'amélioration des parcours pour les zones sèches.

Les plantations

- L'étude de nouvelles espèces et leur amélioration génétique.
- La production de matériel végétal.
- Les relations sol/croissance pour améliorer l'adéquation entre le site de reboisement et l'espèce plantée.
- Les modèles de production.
- Les études de peuplements en mélange.
- Les relations sylviculture/amélioration/technologie.

La conservation et l'amélioration de la biodiversité des écosystèmes forestiers

- Mise au point de procédures permettant d'identifier les priorités de la recherche et des espèces dans la conservation de la biodiversité.
- Classifications détaillées d'écosystèmes ou de types de végétation pour évaluer la représentativité du réseau d'aires protégées actuel et futur.
- Détermination de la taille effective des populations pour le choix d'espèces cibles.
- Amélioration des techniques *in vitro* d'emmagasinage du matériel génétique.
- Détermination de l'adaptabilité des espèces et des populations à l'évolution des conditions.
- Suivi et évaluation de l'érosion génétique.
- Détermination des mécanismes physiologiques et biochimiques d'adaptation au stress et aux maladies.

6 JUGER DE LA DURABILITÉ D'UN AMÉNAGEMENT FORESTIER

Juger de la durabilité d'un aménagement forestier nécessite de disposer de critères et indicateurs pertinents tant au niveau global que local. L'absence dans de nombreux cas de seuils chiffrés suffisamment précis oblige le gestionnaire à user du principe de précaution pour ne pas déclencher des processus irréversibles de dégradation de la ressource.

Dans les années 1990, pour asseoir un diagnostic correspondant aux besoins de suivi/évolution des forêts, des critères² et indicateurs³ ont été élaborés. Ils fournissent un moyen de formuler sous une forme structurée, une définition de la gestion durable des forêts.

Différentes initiatives concernent la zone tropicale: OIBT (1992), Tarapoto (1995-Amazonie), les zones sèches d'Afrique (1995/FAO-UNEP), Amérique centrale (1997/FAO-CCAD). Elles concernent des niveaux d'analyse globaux et nationaux.

Il en ressort que:

- Les C&I ne sont que des outils dont la complexité des situations limite le champ d'application géographique.
- Il est souvent difficile de comparer les valeurs des indicateurs d'un site à un autre. La standardisation des C&I est difficilement applicable au-delà de l'échelle nationale.
- L'interprétation statistique des données brutes est complexe et nécessite la mise au point d'outils adaptés.

En dépit des problèmes de méthodologie et d'harmonisation des démarches engagées, les C&I ont une fonction positive dans l'amélioration des procédures concernant la durabilité. Cette démarche a permis notamment de développer une dynamique dans différents domaines:

- Les échanges d'expérience et de savoir-faire.
- L'amélioration de la circulation des connaissances sur les écosystèmes forestiers.
- Le développement d'approches méthodologiques communes.
- L'identification des insuffisances de connaissances.

² Les critères doivent, en principe, décrire les différents aspects de la durabilité à un niveau conceptuel. C'est un trait caractéristique ou une série de conditions sur la base duquel il est possible d'évaluer les différents aspects de la foresterie. Un critère contient en soi un objectif à atteindre.

³ Les indicateurs permettent une description quantitative, qualitative ou évolutive d'un aspect particulier d'un critère. Ils fournissent donc des indications précises sur l'évolution dans le temps des critères dans un contexte forestier déterminé. Les indicateurs devraient ainsi couvrir les différents domaines de l'aménagement: état et changement des ressources forestières, diversité biologique, santé et vitalité des écosystèmes, production de bois et d'autres produits forestiers, protection du sol et des eaux, fonctions socio-économiques et cadre légal et institutionnel.

- L'amélioration de la lisibilité et de la compréhension du processus de durabilité.
- La mise en œuvre de tests à l'échelle locale.

Dans cet esprit, différents organismes internationaux ou privés (OIBT, CIFOR, Forest Stewardship Council) poursuivent des initiatives d'évaluation et d'amélioration des C&I depuis 1993. Des tests d'applicabilité ont été réalisés dans différents sites à l'échelon local (Indonésie, Côte d'Ivoire, Brésil, Cameroun, Gabon). L'objectif actuel est de rendre opérationnel cet outil.

Ce processus en cours devra déboucher sur des outils évolutifs dans le temps et utilisables à différentes échelles. Son adoption et sa généralisation s'inscrivent de fait dans le long terme. Les C&I relèvent davantage aujourd'hui du forum d'échange que des outils pratiques de la gestion forestière durable.

Certaines applications des C&I sont prévues à l'échelon local et peuvent déboucher sur des procédures d'écocertification⁴ en définissant des conditions standards à respecter. L'écocertification est censée promouvoir la gestion durable des forêts et l'accès aux marchés consommateurs, à la suite des campagnes associées au boycott des bois tropicaux.

Cependant, après dix ans d'efforts de mise en œuvre, l'écocertification n'apparaît pas comme un instrument essentiel ou nécessaire à la gestion forestière durable pour les zones tropicales, notamment en Asie, voire même en Afrique, du fait du manque d'exigence de la part des clients et du marché étroit des produits certifiés limité à certains pays du Nord. D'autres incertitudes jouent un rôle à l'encontre de l'écocertification notamment:

- L'impact de l'exploitation forestière sur la déforestation y est minime par rapport au défrichement à but de conversion, ce qui ne rend pas moins important l'utilisation de pratiques d'exploitation "durables".
- C'est dans ce contexte qu'il est important d'analyser l'impact potentiel de l'écocertification qui est limité par la part relativement faible de l'exploitation sur la déforestation et un marché étroit des produits certifiés limités à certains pays du «Nord». La portée possible de cet instrument sur les pratiques forestières ne semble pas être significative, par manque de légitimité.
- Cet outil ne peut pas être opérationnel dans un contexte où de nombreux éléments déterminants pour une gestion forestière durable sont insuffisants, voire inexistants (législation forestière adéquate, aménagement du territoire effectif...). De plus, les incertitudes s'accroissent sur le plan commercial: crédibilité de l'écocertification au niveau des marchés consommateurs, problèmes d'accessibilité au marché par les producteurs, du fait d'exigences parfois prises de façon unilatérale (l'écocertification s'apparente alors plus à une nouvelle barrière commerciale).

⁴ La certification est une évaluation indépendante qui vérifie, pour un produit ou une fonction, que les conditions standards ont été respectées. La certification du bois peut être définie comme un processus dont la finalité consiste à délivrer un certificat à la compagnie, attestation remise par l'organisme conseil professionnel et indépendant qui s'occupe du règlement de la gestion forestière de cette zone.

- Enfin, se pose le problème difficile qui est de savoir qui peut procéder à l'écocertification et des critères d'attribution des responsabilités (légitimité, indépendance, objectifs non lucratifs, etc.).

Quoi qu'il en soit, les "critères et indicateurs" et l'écocertification ne peuvent être opérationnels faute d'un cadre conventionnel, sous forme d'un accord international, qu'aurait pu être "la convention sur les forêts" (à l'instar de ce qui a été obtenu dans d'autres secteurs: biodiversité, changements climatiques et désertification) assortie d'un instrument juridique contraignant.

Les surfaces forestières aménagées de manière durable sous les tropiques seraient de l'ordre de 3 millions d'hectares (dont 30% plantés) en 1998, selon les critères de l'écocertification, par le FSC (Forest Stewardship Council, initiative lancée en 1993 sous l'impulsion d'organisations environnementalistes dont le WWF).

7 FONDEMENTS TECHNIQUES DES PLANS DE GESTION

L'option de l'aménagement - d'une partie des forêts naturelles comme des autres forêts - vise à rendre compatibles plusieurs usages de la ressource en conciliant plusieurs niveaux d'intérêts, en restant en deçà des seuils d'irréversibilité et en préservant les intérêts des générations futures. Le schéma théorique d'un plan aménagement comporte trois étapes clés:

- **Un ensemble d'analyses de la forêt et de son environnement:** les contextes législatif et réglementaire (aménagement du territoire, etc.), historique et humain (besoins sociaux, aspects culturels, etc.), socio-économique (besoins économiques, infrastructures, marchés, etc.), le milieu naturel (faune, flore, peuplements forestiers, etc.) et les itinéraires techniques envisageables (coupes rases, éclaircies, intensité d'exploitation, reconstitution du potentiel, etc.).
- **Un ensemble de synthèses aboutissant à des décisions d'aménagement:** la hiérarchisation des objectifs de production, le zonage de la forêt, le choix des itinéraires techniques, la programmation des interventions (coupe, travaux, etc.) et la validation sociale, économique et écologique de ces programmes.
- **Un mécanisme de suivi-évaluation et de contrôle:** l'analyse des résultats obtenus/objectifs assignés et les révisions périodiques du plan d'aménagement.

La conception d'un plan aménagement forestier doit au minimum intégrer quatre niveaux d'information dans son contenu: les facteurs sociaux, politiques et culturels, les facteurs physiques, biologiques et écologiques, les facteurs financiers et économiques et les facteurs techniques (sylviculture, exploitation, transformation). Les conditions d'élaboration des plans d'aménagement doivent, pour pouvoir assurer la pérennité des massifs, être assujetties à la satisfaction des besoins en terres et en produits forestiers des populations. La connaissance de l'écosystème forestier, de son évolution, de ses potentialités et des options de valorisation sera inutile sans une analyse approfondie d'éléments connexes agricoles, politiques et sociaux. Il faut toujours garder à l'esprit que les forêts tropicales sont des écosystèmes complexes, encore peu connus, localisés dans des zones socio-économiquement très diverses. Les tentatives faites pour essayer de simplifier ces écosystèmes se sont traduites par des échecs dans la plupart des cas. Il est nécessaire de tirer parti de cette réalité en réalisant impérativement une approche souple et adaptative aux différents niveaux d'intervention (local, régional, national). Il n'y a pas de méthode d'aménagement universelle.

7.1 Recommandations pour la gestion forestière durable

La planification et la gestion des forêts doivent avoir pour but un développement durable et équilibré des ressources naturelles (eau, sol, végétaux, faune, etc.) et viser à maintenir la santé et la vitalité des écosystèmes forestiers.

7.1.1 La planification de la gestion forestière

Elle concernera la production d'une gamme de services et produits, ligneux ou non, sur une base durable. La préservation et l'amélioration des fonctions de protection des forêts sont à favoriser.

L'évaluation et le suivi des ressources forestières doivent être assurés de manière permanente et continue. Ils prendront en compte les facteurs biotiques et abiotiques-clés qui peuvent affecter la vitalité des écosystèmes forestiers (parasites, surpâturage, incendies, variations climatiques, pollutions, etc.). Les plans d'aménagement périodiquement actualisés doivent considérer l'ensemble des ressources, des droits de propriétés et des usages forestiers. Ils préciseront les moyens et méthodes propres à minimiser les risques de dégradation des écosystèmes forestiers. La réhabilitation des écosystèmes dégradés est systématiquement à rechercher. L'échange d'information et la concertation entre les différents acteurs doivent être favorisés.

7.1.2 Les pratiques de gestion forestière

Elles équilibreront, en quantité et en qualité, l'accroissement et le prélèvement en minimisant les dégâts directs ou indirects aux ressources naturelles. Les opérations de régénération, d'entretien et d'exploitation devront être programmées dans le temps et dans l'espace de manière à ne pas réduire les capacités de production du site. La planification des infrastructures minimisera les impacts négatifs sur l'environnement. Les pratiques sylvicoles devront promouvoir la diversité des structures dans les peuplements forestiers et favoriser la régénération naturelle. Le reboisement des jachères ou des terres déboisées devra être pris en considération chaque fois qu'il sera susceptible d'ajouter une valeur économique, écologique, sociale et culturelle. Il reposera sur des essences et des méthodes sylvicoles adaptées aux sites. Les systèmes agroforestiers et sylvo-pastoralistes doivent être encouragés pour concilier des objectifs de gestion complémentaires économiquement viables. Des mesures doivent être adoptées pour équilibrer la pression des populations d'animaux et du pâturage sur la régénération et la croissance des forêts, ainsi que sur la biodiversité.

Une gestion minimale de l'espace. Pratiquement, l'espace forestier fait l'objet d'un zonage qui repose sur:

- L'identification de différentes zones à vocation de production forestière ou à vocation particulière (mise en défens, agroforesterie, etc.).
- L'élaboration de plans de gestion de l'espace agro-sylvo-pastoral et cynégétique en fonction des choix précédents.

La gestion d'un massif dans un but de production à long terme ne se conçoit pas sans la maîtrise de l'espace. L'aménagiste doit être assuré de la pérennité de son action. Il faut donc délimiter et protéger ensuite contre tout empiétement le domaine forestier qu'il soit public, communautaire ou privé. Cette délimitation nécessite en particulier la réalisation de deux opérations: une cartographie du massif et l'ouverture et la matérialisation des limites. L'association avec les communautés rurales jouxtant la forêt lors de la réalisation des limites doit être recherchée. Leur adhésion à cette opération permettra d'identifier en particulier les

cas de litiges à résoudre rapidement. Il est bien évident que la délimitation suppose que les aspects liés au foncier ont été préalablement pris en compte et les problèmes aplanis (l'existence du moins d'un aménagement du territoire connu et respecté). L'expérience passée a clairement démontré la vacuité des opérations d'aménagement forestier lorsque cette phase préalable n'a pas été correctement réalisée.

La protection des massifs. La mise en œuvre d'un aménagement nécessite un certain nombre de mesures de protection du massif, propres à rendre durables les actions entreprises, notamment contre les exploitations illicites, les défrichements et les feux. Ces trois aspects sont interdépendants et doivent donc faire l'objet d'une approche globale. Avant même de procéder à l'aménagement d'un massif, il est souvent nécessaire de prendre des dispositions temporaires susceptibles d'en assurer l'intégrité.

Adapter le prélèvement à la production. Des estimations de productivité sont disponibles pour l'ensemble des forêts tropicales humides. Elles permettent de fixer des ordres de grandeur pour la durée de rotations permettant la reconstitution de la ressource en quantité.

En forêt dense humide la productivité bois d'œuvre est comprise entre 0.5 et 3 m³/ha/an dans les forêts intouchées. Dans les forêts exploitées de manière durable cette productivité peut atteindre 4 à 6 m³/ha/an. Il y a lieu de rappeler ici que cette production de bois d'œuvre n'est qu'une partie de la production des formations naturelles dont la capacité de production est élevée: la production annuelle de phytomasse est en effet de 10 à 35 tonnes/ha/an alors que la phytomasse aérienne est de 200 à 500 tonnes/ha. Le bois d'œuvre ne représente au plus qu'environ 10% du matériel ligneux produit. Cet aspect ne doit jamais être sous-estimé dans l'aménagement des forêts de production.

Pour les mangroves la productivité est de l'ordre de 5 à 10 m³/ha/an, l'essentiel étant utilisé en bois-énergie .

Pour les forêts claires du domaine soudano-guinéen, la productivité bois-énergie varie entre 1 et 5 m³/ha/an.

Choisir des rotations d'exploitation adaptées. Le choix de la durée de la rotation est soumis à diverses contraintes structurelles, économiques, techniques, sociales, etc. Il est apparu à l'usage que de trop longues durées étaient irréalistes face aux rapides mutations des règles de société. De trop courtes rotations compromettent la durabilité de l'aménagement. L'utilisateur doit disposer de garanties suffisantes pour un investissement important (infrastructures, matériel, etc.) qui est le garant d'une bonne utilisation de la ressource. Cela conduit à des périodes dont l'ordre de grandeur est de vingt ans.

La rotation doit aussi tenir compte des contraintes de croissance des peuplements. Il est apparu à cet effet qu'il est nécessaire d'attendre plusieurs décennies pour voir se reconstituer les peuplements (sans que pour autant ils soient identiques à ceux d'origine). L'appropriation par le gestionnaire de la forêt doit le conduire à manifester sa présence aussi souvent que possible. Plus la mise en valeur est forte, plus il est possible d'affirmer la propriété ou la jouissance de l'écosystème (y compris sur le sol). Il faut donc éviter de laisser en attente des parcelles pendant de trop longues périodes. En tenant compte des contraintes sylvicoles (voir synthèse des méthodes sylvicoles en Annexe 4), il faut opter pour des rotations entrant dans le cycle de la mémoire des générations (20-40 ans).

Classer les peuplements en fonction des objectifs. Les résultats d'inventaire permettent un classement des peuplements en fonction de leur potentiel et de leur attribuer ainsi un objectif précis; ce qui se traduit par leur affectation dans différentes séries. La série est un ensemble de parcelles pas nécessairement contiguës, qui forme une unité d'objectif et de traitement. Les séries pourront être définies en fonction de la richesse des peuplements en essences commerciales et de critères écologiques.

- **Les séries de production** - Toute série où des récoltes de bois seront, tôt ou tard possibles et où on peut appliquer ou envisager une sylviculture optimisant cette fonction de production.
- **Les séries de production et de protection** - Une récolte de bois peut être raisonnablement envisagée mais les contraintes de protection physique sont très marquées. Elles se traduisent par des contraintes sylvicoles qui ne permettent plus d'optimiser la fonction de production.
- **Les séries de protection** - Les conditions de station ou les contraintes que la protection impose au traitement des peuplements ne permettent d'espérer aucune récolte vendable. Les peuplements doivent jouer un rôle de protection affirmé. Des interventions sylvicoles devront assurer le maintien de l'état boisé.
- **Les séries hors-cadre** - Aucun objectif de production ni de protection lié à l'état boisé ne paraît justifier, même à terme, une intervention sylvicole. Des objectifs agricoles, agroforestiers, agrosylvopastoraux, etc., peuvent être assignés à ces séries.
- **Les réserves biologiques** - L'objectif est essentiellement la sauvegarde des richesses naturelles, des biotopes d'espèces animales ou végétales rares ou menacées de disparition.

7.1.3 La recherche

Celle-ci a fait l'objet de critiques, car elle est, ou a été, considérée comme déconnectée de la réalité du terrain. Pourtant de nombreux dispositifs expérimentaux ont été matérialisés dans le monde tropical, notamment pour l'étude très pragmatique d'évolution et de dynamique des peuplements forestiers soumis aux interventions humaines, dont l'exploitation au sens large. Ces différents dispositifs, dont certains bénéficient d'un recul dans le temps important, fournissent une masse considérable d'informations difficiles à présenter ici et qui font l'objet de synthèses de grande valeur, comme par exemple celles du projet FORAFRI en Afrique.

Pourtant beaucoup reste à faire, par exemple, en ce qui concerne la dynamique précise d'espèces de valeur telles que les méliacées, *Swietenia macrophylla* et *Cedrela odorata* d'Amérique latine, qui constituent un goulot d'étranglement de la durabilité faute d'une régénération suffisante et maîtrisée. Autant pourrait être encore dit vis-à-vis du comportement des Dipterocarpaceés qui a compromis le bon déroulement technique des systèmes d'aménagement malais et indonésiens (voir études de cas 6 et 7). Ici, se pose aussi le problème de la durabilité de l'appui à la recherche et de son financement. Il faut citer le manque de personnel apte à conduire et à appliquer les plans d'aménagement. Pour contourner cet écueil, les chercheurs de terrain sont invariablement convaincus que la meilleure école est celle de la

recherche-action. Celle-ci est caractérisée par la nécessité de "coller" à la réalité de terrain d'action par le fait même que c'est ce terrain qui constitue le laboratoire expérimental. Ce laboratoire est sans conteste le meilleur centre de formation du personnel devant plus tard gérer la forêt.

7.1.4 Les besoins techniques

Il reste encore à mettre au point certains outils d'aménagement, citons sans être exhaustif:

- **Les techniques d'inventaires** de terrain, bien adaptés aux objectifs, ne font l'objet d'aucune expérimentation rigoureuse pour déterminer les bons taux de sondage, les modalités de sondage (taille idoine des placettes, etc.) et les aménagistes sont désorientés dès qu'il s'agit de planifier un inventaire "ad hoc" sur de grandes superficies devant combiner effort minimum (et coûts) et informations maximales (correspondant bien aux objectifs).
- **La télédétection** (photos aériennes, optique ou radar) s'avère être un appui essentiel pour mener à bien le plan d'aménagement d'un massif ou du territoire environnant: des efforts d'application sont à poursuivre car il s'agit d'un outil fondamental de cartographie, de stratification, d'aide à l'inventaire de terrain et d'aide à la décision quand les données satellitaires sont intégrées dans la base de données d'un système d'information géographique (S.I.G.).
- **Le suivi des peuplements** naturels avant/après exploitation, et/ou éclaircie, doit être impérativement assuré par un réseau de parcelles de contrôle géré par une recherche d'accompagnement à ne pas sous-estimer lors de l'élaboration des projets.
- **La qualité du bois sur pied** est un domaine encore peu exploré qui devrait fournir des économies de dégâts, de production, d'environnement... Encore un effort expérimental à assurer! La qualité du bois sur pied introduit d'ailleurs la notion fondamentale de valeur de bois sur pied, qui est la pierre d'angle du raisonnement économique et fiscal. Les techniques d'approche économique, d'étude de marchés et de filières-bois ou d'enquêtes sociologiques sortent du cadre de cette présentation mais sont aussi fondamentales.

Pour finir, il est bon de souligner que si les plans d'aménagement forestiers sont rarement révisés en fonction de variables externes (telles que la demande du marché du bois), ceci est surtout dû au fait que les données multiples (inventaires, données satellitaires, cartes enquêtes, réseau routier) restent statiques sous forme de documents insuffisamment cohérents entre-eux. La reprise et le croisement des données en fonction de nouvelles circonstances (conjoncturelles) s'avèrent, presque toujours être un exercice impossible qui n'est que partiellement résolu par de nouvelles récoltes de données coûteuses. Ainsi, apparaît-il nécessaire qu'une construction de base de données actives et manipulables gérées par des méthodes adaptées comme les Systèmes Informatiques de Gestion (S.I.G.) soit une condition ultime pour l'aménagement durable et rationnel des ressources. Ce serait la garantie de durabilité, car à tout moment du déroulement du plan de gestion, celui-ci serait révisable et donc adapté aux besoins évolutifs dans le temps.

7.2 Les forêts denses humides

7.2.1 L'exploitation forestière

La production de plans prévisionnels d'exploitation, un an au moins à l'avance des travaux de terrain, comprenant entre autres les opérations d'inventaire à fins de marquage des arbres à récolter et la planification des réseaux routiers principaux et secondaires, doivent éviter "la divagation" des tractoristes à la recherche des arbres abattus dans la forêt. Le respect de cette planification devrait constituer une part essentielle du contrôle des services forestiers. Des travaux d'entretien et de drainage des routes, respect des gradients maxima de pente (environ 40%) pour les pistes de débardage, et les aires de stockage et de transport doivent être obligatoires. L'utilisation d'engins de taille appropriée est une mesure nécessaire (des engins trop gros incitent au passage en force, des engins sous-dimensionnés à l'embourbement, à la création d'ornières, etc.) mais difficile à rendre effective. En considérant que les modalités d'exploitation constituent aussi une approche sylvicole, il s'agit avant tout de prévoir une planification détaillée des pistes d'approche et de débardage permettant un prélèvement le moins destructif possible. Le principe de responsabilité légale du concessionnaire sur chacune des opérations liées à l'exploitation: les opérations de sous-traitance du prélèvement et celles liés directement au prélèvement (ouverture des routes) sont à proscrire. Il s'agit d'éviter l'emploi de tractoristes payés au rendement causant des dégâts considérables à la forêt.

Il faut aussi maintenir en l'état des couloirs de végétation naturelle le long des rivières afin de préserver la qualité de l'eau et de constituer un habitat pour la flore et la faune. Une valeur indicative de 20 mètres de largeur peut être recommandée pour les rivières permanentes, mais le plus important consiste dans l'application et le respect de ce principe.

7.2.2 La régénération naturelle

Ce sont l'existence et la vitalité de la régénération naturelle qui assurent le renouvellement des peuplements de production exploités. Les perturbations occasionnées par l'ouverture des peuplements induisent une réaction du peuplement rémanent. Dans un premier temps, ce peuplement est déstabilisé avec une forte mortalité des jeunes tiges. Une ouverture au-delà du tiers du peuplement (30% de la surface terrière initiale) favorise les espèces pionnières, envahissantes et peu longévives, au détriment des espèces héliophiles présentant un intérêt structurel, biologique et/ou commercial. Après deux à trois ans, la mortalité diminue mais reste plus forte que dans les peuplements intacts. Le recrutement de jeunes tiges et la croissance des arbres de taille moyenne de remplacement sont stimulés pendant une dizaine d'années.

C'est finalement avec un délai proportionnel à l'intensité du prélèvement (20 ans pour 5 à 15 m³/ha de bois exploité, mais 50 ans ou plus pour une exploitation dépassant 25 m³/ha), que le peuplement retrouve sa surface terrière avant exploitation qui doit être de l'ordre de 25 à 30 m²/ha.

Par ailleurs, la régénération de la plupart des essences de valeur exige le maintien des semenciers régulièrement disséminés en forêt. Des bouquets ou îlots sélectionnés sont donc à préserver au sein des zones exploitées afin de servir de refuge et de réservoir génétique. Des

corridors devraient les relier aux parties inexploitées de la forêt. Ils doivent être préservés et relevés avant les opérations de coupe. Cette recommandation est présente dans les directives de l'OIBT, et elle est préconisée également par l'UICN. Elle est très difficile à faire appliquer, malgré son importance pour l'écosystème et seul un dispositif incitatif très efficace permettrait son respect de la part des utilisateurs de la ressource.

7.2.3 La reconstitution assistée des peuplements naturels

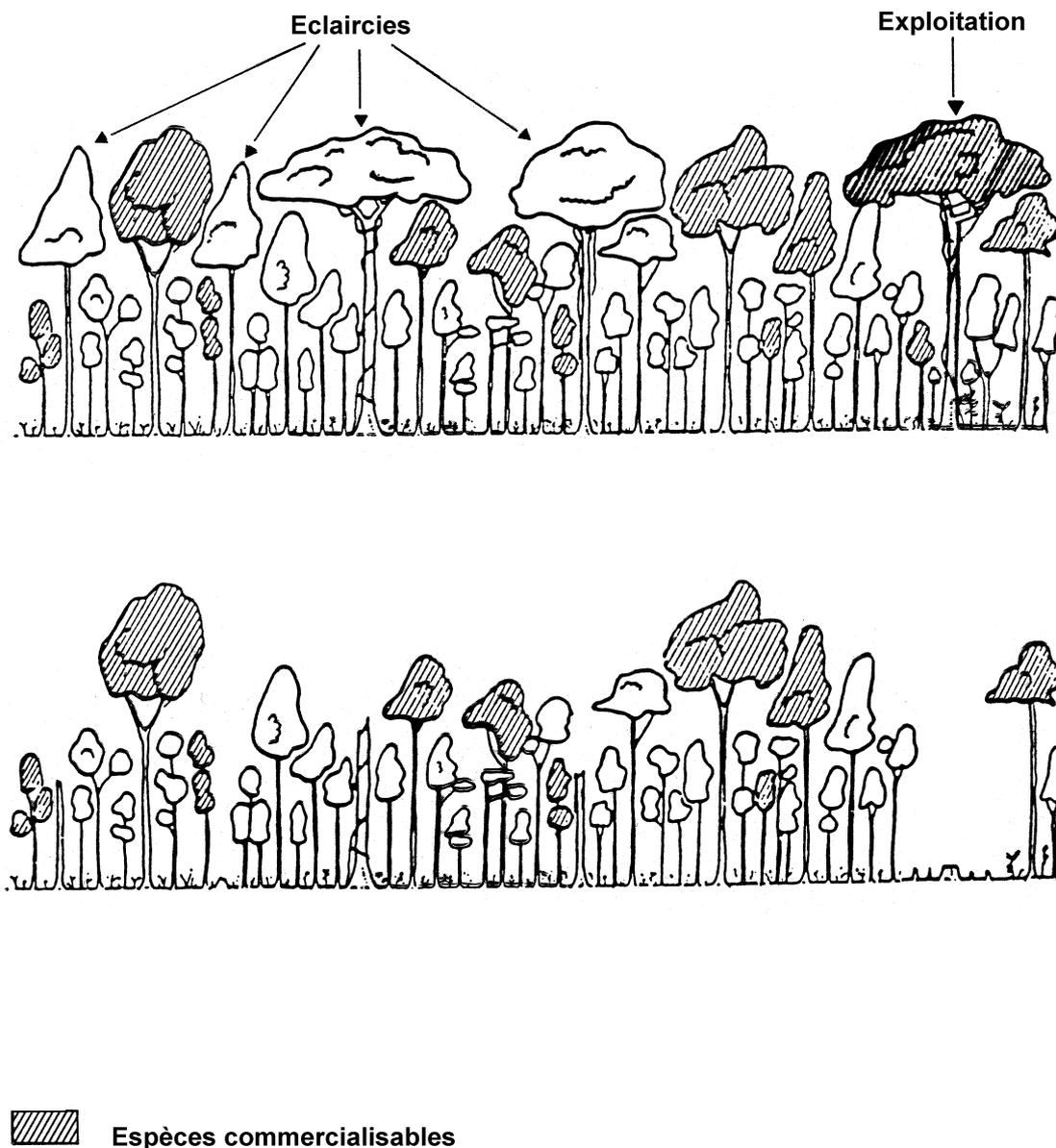
Il s'agit de favoriser par des coupes d'exploitation et des soins cultureux, la régénération et le développement des espèces commerciales tout en conservant au peuplement sa structure d'origine et si possible sa diversité.

La reconstitution du peuplement est à favoriser par les soins sylvicoles traditionnels. Les systèmes sélectifs à courte rotation de 20 à 30 ans, ne peuvent être appliqués qu'au sein de peuplements riches en espèces d'avenir et ceci, à condition de pratiquer des éclaircies d'amélioration aux dépens des arbres de grande taille en surnombre ou inutilisables. Autrement, il faut adopter des rotations plus longues, de l'ordre de 50 ans. Les limites inférieures de diamètre d'exploitabilité dépendent de la composition et de la structure des forêts (ainsi que d'autres facteurs tels que les marchés ou les possibilités de transformation) et aucune recommandation standard n'est valable, si ce n'est d'adopter des marges de sécurité. Pour éviter une destruction irréversible des peuplements, dans tous les cas, il faut éviter d'éliminer plus de 30% de la surface terrière sur pied.

Le recours aux éclaircies systématiques d'amélioration par dévitalisation sur pied d'espèces inutilisables est à envisager au sein de forêts homogènes et riches, mais à éviter lorsque le peuplement trop pauvre ne justifie pas cette action coûteuse; dans ce cas, seules des éclaircies sélectives cantonnées au voisinage immédiat des arbres à favoriser sont envisageables (voir Figure 6). Elles sont à moduler pour préserver la biodiversité. Par ailleurs, il faut souligner que dans le cadre d'un aménagement, ces travaux d'éclaircie ne doivent pas être confiés à un concessionnaire ("à chacun son métier") et qu'ils ne peuvent être effectués que par un service forestier "opérationnel".

L'utilisation d'arboricides pour mener les dévitalisations sur pied constitue une plate-forme de débats "pour" et "contre", notamment en Amérique latine. Il s'agit d'une pratique ancienne dont les risques n'ont pas été quantifiés, même si jusqu'à présent aucun effet néfaste n'a été décelé. Un bilan (mené sous l'égide d'entités internationales à ce sujet) s'impose. Quoi qu'il en soit, d'autres modalités de dévitalisation sont possibles (quoique moins performantes) mais il est indubitable que l'élimination par abattage entraînerait des dégâts considérables et des coûts prohibitifs.

Figure 6: Traitement combinant exploitation et éclaircie



7.2.4 L'enrichissement

L'enrichissement est une méthode sylvicole extensive pour des peuplements naturels appauvris en essences commerciales. L'enrichissement consiste à compléter le capital d'essences commerciales préexistantes par plantation serrée (3-4 mètres) d'espèces précieuses dans des layons parallèles ouverts en forêt (écartement 20-30 mètres). Cette méthode a été utilisée partout dans le monde, parfois avec succès, sur des superficies relativement modestes mais bien contrôlées. En effet, son caractère est certes extensif mais elle exige une grande rigueur dans le suivi. L'enrichissement a le mérite de conserver en l'état la forêt naturelle sans trop la perturber, mais il présente aussi des inconvénients: contrôle difficile des travaux, planification sur une longue durée des interventions, besoins en main d'œuvre élevés, etc.

7.2.5 La conversion en plantations

La conversion en plantations s'adresse à des peuplements forestiers très dégradés, faiblement productifs, qui sont ainsi remplacés après coupe à blanc. Le degré d'intensification des méthodes peut être variable en fonction des moyens disponibles et des objectifs. Il faut prendre en considération: le choix adéquat des sites à boiser ou reboiser et de la technique de reboisement adaptée, l'utilisation d'un matériel végétal performant, l'entretien des jeunes plantations, la conduite des peuplements artificiels (élagages, éclaircies, etc.), la protection des reboisements contre les risques phytosanitaires et la qualité technologique des bois produits.

L'ensemble de ces mesures doit permettre une maîtrise des coûts qui est nécessaire pour intensifier les efforts de reboisement. Différentes méthodes sont utilisables pour la conversion des forêts naturelles: manuelle, mécanisée, associant reboisement/agriculture. Le choix devra être fait en fonction de critères écologiques, économiques, sociologiques et techniques. Les méthodes manuelles nécessitent de mobiliser une main d'œuvre importante qui n'est pas toujours disponible au moment voulu. La nécessité de reboiser durablement des superficies importantes, exige souvent d'avoir recours à la mécanisation de certaines tâches.

Les problèmes des plantations mono-spécifiques intensives réalisées sur de grandes superficies sont nombreux (notamment dans le domaine phytosanitaire) et surtout difficiles à gérer logistiquement. Les associations en mélange permettent d'augmenter la variabilité de la structure et de l'architecture des peuplements plantés, favorisent l'élimination des adventices indésirables, limitent les risques de feux et assurent une bonne protection des sols contre l'érosion.

Tableau 9: Recommandations techniques sylvicoles pour les forêts denses humides

La régénération naturelle	<i>Pendant exploitation</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Conserver plus de 15 m²/ha de surface terrière sur pied (optimum 20-25 m²/ha). - Limiter le prélèvement en exploitation: au plus 25 m³/ha. - Contrôler l'abattage, le débardage et l'évacuation des bois. - Pour les espèces de valeur, il est nécessaire de garder des semenciers régulièrement répartis pour l'ensemble des espèces. - Le prélèvement doit être dosé afin d'une part, de protéger le peuplement d'avenir et la régénération installée et d'autre part de limiter la prolifération des lianes et autres adventices indésirables dans les trouées d'exploitation. - Rechercher à réduire les dégâts d'exploitation qui peuvent détruire ou endommager une grande partie de la régénération.
	<i>Après exploitation</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ne pas réexploiter avant la fin de rotation. Des délais de l'ordre de trente ans sont nécessaires, en fonction des groupes d'espèces, pour reconstituer en nombre le stock initial de tiges commerciales exploitées. - <u>Etage supérieur:</u> Dégagements et éclaircie (si nécessaire) au profit des espèces commerciales. - <u>Etage inférieur:</u> Recéper les brins cassés par l'exploitation. Favoriser la régénération dans les trouées.
Les enrichissements	<ul style="list-style-type: none"> - Ouvrir la forêt sur au moins 3 mètres avec des lignes distantes de moins de 25 mètres. - Orienter les lignes E-W pour favoriser l'éclaircissement des plants. - Utiliser des espèces héliophiles à croissance rapide en hautes tiges (2 ans). - Planter serré sur la ligne (< 3 mètres). - Garder les lignes ouvertes pour limiter la concurrence le temps nécessaire pour que les plants atteignent l'étage dominant. - Disposer d'un personnel suffisant pour assurer les entretiens le temps nécessaire. Eclaircir si nécessaire. - Ne pas réexploiter la forêt pendant cette période de reconstitution. 	
Les plantations intensives	<ul style="list-style-type: none"> - Diversifier les espèces utilisées. Utiliser du matériel végétal de qualité. - Respecter l'adéquation site/espèce/tempérament. - Reboiser en priorité les formations forestières très dégradées. Eviter le décapage des sols. - Reconstituer une couverture complète rapidement (naturellement ou artificiellement). - Planter suffisamment serré (> 700 tiges/ha). - Assurer un éclaircissement suffisant des plants. - Eclaircir précocement. - Protéger des feux. 	

7.3 Les forêts sèches

La moitié du cheptel tropical (dromadaire, chèvre, mouton, zébu, etc.) se retrouve dans les zones sèches qui représentent moins de 20% des superficies forestières. L'aménagement des formations ligneuses dans les terres de parcours et dans les terroirs agro-pastoraux doit en tenir compte. C'est donc l'agro-sylvo-pastoralisme qui s'est avéré être le régime le plus approprié pour la gestion "raisonnable" de ces zones.

7.3.1 Concilier les usages multiples

Les actions de défense et de restauration des sols sont fondamentales en particulier dans les zones arides sensibles à la désertification. La production forestière est un des aspects de la gestion agro-sylvo-pastorale. Elle concerne la production ligneuse, fourragère, fruitière, etc.

La gestion des terres de parcours et des terroirs agricoles doit être ainsi intégrée dans la gestion des espaces forestiers. Le principal facteur limitant est la sécheresse avec comme corollaires l'importance des feux de brousse et la gestion des strates herbacées pour le pâturage.

Des règles d'usage équitables concernant l'exploitation des terres de parcours par les transhumants doivent être édictées. La gestion de l'hydraulique pastorale est un élément clé de la gestion intégrée des formations sèches. Il faut conserver un équilibre entre la strate ligneuse et herbacée. La gestion des parcours doit permettre la lutte contre l'embroussaillage et le maintien des potentialités sylvo-pastorales. La charge animale doit être adaptée au stock fourrager dans l'espace et dans le temps. Les parcours seront mis en repos périodiquement. Le feu est un élément-clé de la gestion des formations sèches. Les feux précoces (début de saison sèche) seront préférés aux feux tardifs pour favoriser la dynamique des végétaux ligneux et herbacés. Etant donné le contexte (surtout africain), il ne faut pas oublier le rôle primordial des femmes dans les domaines de la formation et de la vulgarisation des pratiques de gestion durable.

7.3.2 Une sylviculture simple

La sylviculture tiendra compte des fortes contraintes du milieu physique, biologique et sociale (sécheresse, feux de brousse, élevage extensif, transhumance, etc.). L'essentiel des efforts portera sur la gestion sylvicole des formations naturelles. La régénération naturelle par voie végétative (rejets, drageons) est à privilégier: plus le régime hydrique est défavorable, plus la régénération naturelle sexuée cède la place à la reproduction végétative. Le sylviculteur aura comme exemple l'action de la nature lui dictant les techniques à utiliser: régénération sexuée en milieu favorable et stolons, rejets, marcottes, etc., en milieu présentant des stress hydriques sérieux.

L'enrichissement est possible à l'instar de ce qui est fait en forêt dense humide avec les mêmes avantages et un inconvénient en plus: la vulnérabilité potentielle du fait de passage de feux (même de faible intensité). Il doit être cantonné aux zones de forêt ouverte et de savane arborée ou arbustive réunissant des conditions de pluviosité suffisantes (minimum 800 mm sur des périodes étalées dans le temps) ainsi que de suivi en entretien et protection.

Des mesures de protection des espèces fruitières et fourragères seront prises (contrôle de l'élagage et l'émondage). Pour le taillis, le diamètre minimum d'exploitation est fixé à 6-8 cm selon les espèces. Les rotations sont courtes, 7 à 14 ans. La hauteur de recépage sera adaptée à chaque espèce. Pour la futaie à vocation bois d'œuvre, les diamètres minimums d'exploitation sont de 30-35 cm avec des rotations de 20 à 40 ans, parfois davantage (plus de 50 ans).

Tableau 10: Recommandations techniques pour les forêts sèches

- Des groupes d'espèces ligneuses seront constitués par usage dominant (bois-énergie, bois d'œuvre, fruitier, fourrager, etc.).
- Pour chaque groupe d'espèces, un mode de gestion (diamètre minimum d'exploitation, rotation, coupes sanitaires, hauteur et période de recépage, régimes de protection et conservation...) sera défini.
- Après exploitation forestière, une courte mise en défens (pâturage, feux) de quelque mois, est préconisée pour favoriser la régénération naturelle.
- Pour le taillis, le diamètre minimum d'exploitation est fixé à 6-8 cm selon les espèces. Les rotations sont courtes, 7 à 14 ans. La hauteur de recépage sera adaptée à chaque espèce.
- Pour la futaie à vocation bois d'œuvre, les diamètres minimums d'exploitation sont de 30-35 cm avec des rotations de 20 à 40 ans, parfois davantage (50-60 ans).
- Des opérations sylvicoles intermédiaires, éclaircies sanitaires voire dépressages, sont à prévoir tous les 10-15 ans dans les arbres destinés à la futaie.
- Les espèces fruitières seront protégées intégralement avec des éclaircies sanitaires aux dépens des arbres dépérissants.
- L'élagage et l'émondage des arbres fourragers seront contrôlés. Les espèces fourragères seront élaguées à une hauteur supérieure à deux mètres pour les protéger du bétail.
- La multiplication par voie végétative complètera celle par voie sexuée aussi souvent que nécessaire, surtout en conditions biotiques défavorables.

7.4 Les mangroves

Les mangroves sont des écosystèmes qui relèvent d'une gestion multi-usages du fait de leur spécificité. Leur gestion est étroitement dépendante de celle du territoire, et plus particulièrement des mesures influant les dynamiques hydriques et côtières qui régulent son fonctionnement.

A cet effet, les récoltes de produits ligneux doivent être compatibles avec les autres fonctions de production de cet écosystème halophile (gibier, poissons, crustacés, mollusques, apiculture, sel, etc.) ainsi qu'avec les fonctions de protection (faune, flore, biodiversité). Un diamètre minimum d'exploitabilité de 15-18 cm doit être respecté pour maintenir les autres fonctions de production et de conservation de cet écosystème. La rotation sera d'au moins 10 ans.

Lors des récoltes, un soin particulier doit être apporté pour limiter les dégâts du sol et assurer la régénération naturelle. Des porte-graines doivent être conservés si celle-ci est insuffisante (au moins 2,500 tiges/ha de plus de 30 cm de hauteur). En l'absence de régénération naturelle, des plantations sont préconisées. Les canaux primaires et secondaires doivent être utilisés pour l'évacuation des produits et soigneusement entretenus. La profondeur des nouveaux canaux sera inférieure à 1.5 m pour limiter les phénomènes d'érosion et de dégradation des sols.

7.5 Les aires protégées

Deux précautions majeures sont à rappeler en priorité:

- Identifier et retenir des aires représentatives des diverses zones écologiques.
- Actualiser les plans de gestion pour d'une part atteindre les objectifs de maintien de la biodiversité et d'autre part valoriser au mieux la ressource (chasse, vision de faune, écotourisme, activités récréatives, etc.).

Tableau 11: Recommandations pour la conservation et l'amélioration de la biodiversité dans les écosystèmes forestiers

Parcs nationaux et Réserves naturelles	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier et délimiter de nouveaux parcs et réserves pour représenter chaque zone écologique. - Actualiser les plans de gestion des parcs et réserves pour réaliser des objectifs de biodiversité à l'échelle nationale et mondiale. - Limiter les activités humaines (écotourisme et activités récréatives) à certaines zones pour éviter les perturbations du comportement ou de la reproduction de certaines espèces animales. - Elaborer des politiques et programmes participatifs pour la planification des aires protégées et des zones tampon. - Etablir des bases de développement durable des espèces d'un point de vue biologique <i>via</i> des programmes de recherche intégrés. - Etablir des programmes de formation et d'éducation du personnel et des collectivités locales des aires protégées.
Forêts de production	<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer les interventions sylvicoles, administratives et sociales. - Favoriser la diversité des habitats dans les terres forestières pour le maintien de nombreuses espèces animales. - Encourager des méthodes d'exploitation "plus douces" que la coupe rase pour éviter des changements drastiques de l'écosystème forestier. - Eviter l'accumulation des résidus d'exploitation près des ruisseaux et des cours d'eau, afin d'empêcher la dégradation des qualités physiques et chimiques des eaux et la perturbation des habitats des espèces végétales et animales aquatiques. - Etablir des bases juridiques et administratives pour encourager la participation de la population locale (établissement, soin, gestion, récolte et commercialisation de produits forestiers). - Mettre au point des projets de construction de petits réservoirs, de terrasses (prévention de l'érosion du sol) et de barrages contre les inondations le long des cours d'eau.
Sites de reboisement et de boisement	<ul style="list-style-type: none"> - Inclure des espèces à usages multiples dans les plantations. - Encourager les plantations d'espèces productrices de nectars, fruits et semences en association avec des arbres producteurs de bois d'œuvre. - Etablir divers microhabitats dans et le long des sites de plantation. - Appliquer des techniques de lutte biologique contre les attaques phytopathogènes et encourager les recherches sur la lutte biologique.

8 RECAPITULATIF ET CONCLUSION

8.1 Recapitulatif

Les forêts tropicales naturelles couvrent environ 1,600 millions d'hectares dont 900 millions en Amérique du Sud, 500 millions en Afrique et 260 millions en Asie. Les forêts sempervirentes représentent environ 720 millions d'hectares, les forêts semi-décidues 590 millions d'hectares et les forêts sèches 238 millions d'hectares. Les taux de déforestation actuels varient de 1.1% en Asie à 0.7% en Amérique latine et Afrique. Les superficies des terres forestières dégradées représente plus de 2,000 millions d'hectares.

C'est dans son état naturel ou géré de façon durable que l'écosystème forestier peut assumer au mieux ses fonctions de protection et de conservation. Outre le maintien des ressources en eau et du sol, les forêts tropicales ont un rôle non négligeable sur la régulation du climat aussi bien au niveau local que mondial. Elles abritent plus de 50% des espèces du globe dont beaucoup sont encore inconnues. Elles constituent un potentiel inestimable pour les besoins de l'humanité.

La forêt tropicale que l'on croyait relativement stable depuis 10,000 ans a été en réalité affectée par d'intenses modifications dues à des variations climatiques. Les phases sèches ont été accompagnées en particulier de nombreux incendies de forêts. Ces variations climatiques ont engendré des phases de progression/récession des formations végétales.

Contrairement aux forêts méditerranéennes, la majorité des forêts tropicales n'a fait, à quelques exceptions près (forêt atlantique du Brésil, Caraïbes), que l'objet d'interventions humaines localisées et modérées (agriculture itinérante, cueillette, prélèvement limité de bois précieux, etc.) et ceci jusqu'à la moitié du vingtième siècle. Depuis quelques décennies, ces forêts sont intensément exploitées.

8.1.1 *Les forêts*

Les forêts naturelles, humides ou sèches et les formations végétales fortement anthropisées comme les plantations ou les forêts secondaires sont concernées par la gestion durable.

Les forêts denses humides. Les utilisations de ce type de forêt sont diversifiées: d'une pression de récolte très faible (chasseurs-cueilleurs par exemple) à l'exploitation commerciale d'intensité variable de bois d'œuvre, en passant par les prélèvements de produits non ligneux et de gibiers. L'agriculture itinérante est une forme particulière d'utilisation de la forêt, qui peut conduire à une dégradation des ressources, si elle n'est pas conduite de façon durable. Les analogies sont nombreuses entre régions et continents, avec toutefois quelques différences marquées. En Afrique, dans les zones forestières subissant une forte pression foncière, on assiste schématiquement à l'ouverture des pistes par l'exploitation forestière au sein de massifs intacts, suivi par la pénétration de cultivateurs pratiquant le système défriche/brûlis. En Amérique tropicale, l'élevage est considéré comme la finalité ultime du déboisement. Ainsi, sur les zones défrichées, il y a exploitation agricole intense suivi de la reprise des sols libérés pour la pratique d'élevage extensif sur de grandes surfaces. En Asie du Sud-Est, il s'avère que

l'exploitation intensive des peuplements riches en bois d'œuvre est un facteur majeur et parfois suffisant de dégradation.

Les forêts sèches. Plusieurs causes anthropiques, climatiques et biologiques sont à l'origine de la dégradation des ressources et de la déforestation de ces zones. Le déboisement, principalement pour la conversion des terres à l'agriculture, la surexploitation des forêts pour la collecte du bois de feu et le pâturage, conjugués à l'aggravation des conditions de sécheresse, sont les principales causes de la dégradation des sols, et plus globalement de la désertification. Les feux de brousse ne font qu'accélérer ce processus, 70% des zones sèches tropicales seraient touchées par la désertification, induisant une paupérisation toujours croissante des populations.

Les plantations. Les aires plantées en espèces forestières, susceptibles de constituer des relais de production représentent 27.5 millions d'hectares. Elles sont essentiellement localisées en zones humides. Il faut y ajouter autant de cultures agricoles pérennes: Hévéa, Cocotier, Palmier à huile... On estime aujourd'hui que plus de 500 millions d'hectares de terres dégradées peuvent être boisés ou reboisés. Le rythme annuel de reboisement est actuellement de 1.7 millions d'hectares par an. Le rôle des plantations est important pour le piégeage du carbone, leur potentiel en tant que source de bois alternative par rapport aux forêts naturelles, la restauration des terres dégradées et la création d'emplois et de revenus.

Les forêts secondaires. Les forêts secondaires sont définies aujourd'hui comme des formations ligneuses installées naturellement sur des terres dont la végétation d'origine a été supprimée par l'homme. La FAO a estimé qu'à la fin des années 90, 165 millions d'hectares de forêts secondaires existent en Amérique, 90 millions d'hectares en Afrique et 87 millions d'hectares en Asie. Beaucoup de pays d'Asie du sud-est et d'Amérique centrale investissent actuellement dans des programmes de réhabilitation des forêts dégradées. Cela apparaît comme l'un des plus graves problèmes auxquels sont confrontés les aménagistes des régions tropicales. La restauration du couvert forestier peut se faire naturellement via la succession naturelle des formations végétales et grâce à une mise en défens de la zone considérée. Cependant, il faut plusieurs centaines d'années avant que la forêt ne retrouve sa structure et ses fonctions originelles. Le processus est lent et l'expérience montre que de nombreux sites dégradés sont exposés à des perturbations périodiques (feu par exemple), ce qui a pour effet d'inhiber les phénomènes de régénération naturelle et de bloquer la reconstitution forestière. Très souvent l'option de cycles courts (quelques décennies) de jachères arborées est retenue pour restaurer la fertilité des sites dégradés avant leur remise en culture. Cette option doit être combinée avec des options de conservation et de production de ces forêts dans le moyen et le long terme pour être pertinente.

8.1.2 La durabilité des forêts

La pénurie apparaît comme l'un des facteurs déclenchant une démarche d'aménagement durable des ressources naturelles. De plus, la récente prise de conscience médiatique de la pollution atmosphérique et de la dégradation de la couche d'ozone ont restitué à l'arbre ses vertus de fixateur du carbone atmosphérique et de filtre naturel. Produits forestiers non ligneux et services divers entrent en complémentarité avec la fonction de production de biomasse spécialisée. L'aménagement est alors perçu comme une utilisation polyvalente de la forêt. Cette évolution a accompagné l'émergence des concepts-clés de développement durable et de biodiversité. Le facteur social est aussi devenu un élément essentiel de la foresterie

(foresterie communautaire, gestion patrimoniale...). La gestion viable des forêts tropicales doit répondre aujourd'hui à plusieurs défis: garantir le fonctionnement des grands cycles écologiques, produire des ressources, fournir des emplois, et surtout participer au développement tant local que national ou régional. La gestion des espaces forestiers ne peut pas se faire indépendamment de celle des espaces agricoles. Tous deux obéissent à la même logique et doivent participer aux mêmes objectifs de développement durable.

8.1.3 État de l'aménagement

D'importants efforts ont été réalisés au cours des dernières années pour la rédaction de plans de gestion. Pourtant, presque partout, la mise au point des plans d'aménagement n'est pas suivie de leur mise en application. En 1990, les forêts naturelles "intouchées" et donc potentiellement gérables de manière durable, représentaient environ 155 millions d'hectares soit 10 % des surfaces forestières. Les autres 90% sont exploitées et donc justifiables au moins partiellement d'une gestion forestière durable.

Objectif bois d'œuvre. Les forêts déjà exploitées pour le bois d'œuvre représenteraient 330 millions d'hectares: plus de 148 millions de m³ en sont extraits pour un potentiel de production durable de 134 millions de m³. Seulement 17% de la production totale de bois rond ont une utilisation industrielle dont environ 18% se retrouvent sur le marché international.

- En Afrique, la situation est variable selon les zones: le Congo, la R.D. du Congo, la RCA, le Gabon, la Guinée équatoriale forment une zone où le prélèvement est inférieur à la production. En Afrique occidentale le seuil de surexploitation des forêts a été largement dépassé (supérieur à 200% de la production potentielle).
- En Amérique du Sud en général, les niveaux de rendement soutenu et d'exploitation actuels sont équilibrés. Par contre, en Amérique centrale la grande majorité des forêts est surexploitée (jusqu'à 10 fois le potentiel).
- En Asie et Océanie, les forêts sont globalement surexploitées. La récolte dépassant largement (d'au moins 70% et souvent plus) la production potentielle, ceci en faisant abstraction du déboisement et des coupes illicites.

Objectif biomasse. La consommation de bois-énergie représente les trois quarts de la consommation totale de produits ligneux. Beaucoup de forêts tropicales apparaissent surexploitées en terme de biomasse. Des ratios de la biomasse actuelle rapportée à la biomasse potentielle indiquent le degré de dégradation, ce dernier étant d'autant plus important que le ratio (biomasse actuelle/biomasse potentielle) est faible. il apparaît que:

- La dégradation s'accroît avec l'aridité et la densité de la population: c'est le cas pour les forêts de l'Inde et du Bangladesh, des forêts de montagne au Burundi et au Rwanda, des forêts sèches d'Afrique de l'Ouest (Niger, Nigeria, Togo et Bénin) et de d'Afrique Australe (Botswana, Somalie, Zimbabwe, Malawi, La biomasse actuelle représente moins de 50% de leur biomasse potentielle.

- Globalement, en zone humide, la situation est plus favorable en Afrique (ratio de 70% entre biomasse actuelle et potentielle) qu'en Asie (ratio de 50%). L'Indonésie, l'Asie péninsulaire, les Philippines, le Sri Lanka ont des ratios biomasse actuelle/biomasse potentielle préoccupants (inférieurs à 45%).

8.1.4 Les actions d'aménagement

Pendant longtemps, les projets d'aménagement durable étaient souvent confondus avec la sylviculture, ceci en vue d'un rendement soutenu en produits ligneux. Les acquis techniques disponibles sont considérables, même si de nombreuses connaissances restent encore à acquérir. En effet, le bilan en matière de sylviculture est plutôt positif et de nombreuses études et projets ont permis de fournir une base solide pour une sylviculture efficace dans les forêts naturelles tropicales.

Adapter le prélèvement à la production. Des estimations de productivité sont disponibles pour l'ensemble des forêts tropicales humides. En forêt dense humide la productivité bois d'œuvre est comprise entre 0.5 et 3 m³/ha/an dans les forêts intouchées. Dans les forêts exploitées de manière durable cette productivité peut atteindre jusqu'à 6 m³/ha/an. Cette production de bois d'œuvre n'est qu'une partie de la production des formations naturelles dont la capacité de production est élevée: la production annuelle de phytomasse est en effet de 10 à 35 tonnes/ha/an alors que la phytomasse aérienne est de 200 à 500 tonnes/ha. Le bois d'œuvre ne représente au plus qu'environ 10% du matériel ligneux produit. Cet aspect ne doit jamais être sous-estimé dans l'aménagement des forêts de production. Pour les mangroves la productivité bois-énergie est de l'ordre de 5 à 10 m³/ha/an. Pour les forêts claires du domaine soudano-guinéen, la productivité bois-énergie varie entre 1 et 5 m³/ha/an.

Zones humides. L'Asie possédait le potentiel valorisable le plus important, compte tenu des techniques de transformation et les caractéristiques du marché des bois tropicaux. De ce fait, de nombreuses zones de cette région, où la forêt dense humide occupait de vastes superficies, ont été très appauvries. Les exportateurs d'autrefois sont devenus importateurs nets (Thaïlande, Philippines).

Le concept d'aménagement forestier en Afrique est beaucoup plus récent qu'en Asie et aucun plan d'aménagement n'a encore atteint le stade de mise en œuvre intégrale. La plupart des pays d'Amérique du Sud disposent encore de ressources forestières importantes. Ce n'est que récemment que s'est fait sentir la nécessité de plan d'aménagement des ressources du fait de la forte pression exercée sur la forêt notamment pour le ranching et l'agriculture.

Le trait commun à la plupart des programmes d'aménagement interrompus dans ces régions est rarement le fait d'infaisabilité technique. En effet, l'expérience asiatique montre que l'aménagement des forêts tropicales pour une production ligneuse durable est techniquement possible bien que les systèmes malais et indonésiens ont plus ou moins été respectés du fait des difficultés d'application et de contrôle. L'interruption des programmes initiés en Amérique latine est due à des problèmes socio-économiques ou politiques (problème des paysans sans terre, d'écoulement du produit ligneux...). En Afrique, ce serait plutôt les déficiences dont souffrent les administrations forestières et les organismes en jeu qui font que la mise en application est difficile

Il est apparu à l'usage que de trop longues durées étaient irréalistes face aux rapides mutations des règles de société. De trop courtes rotations compromettent la durabilité de l'aménagement. L'utilisateur doit disposer de garanties suffisantes pour un investissement important (infrastructures, matériel...) qui est le garant d'une bonne utilisation de la ressource. La rotation doit aussi tenir compte des contraintes de croissance des peuplements. Il est apparu à cet effet qu'il est nécessaire d'attendre plusieurs décennies pour voir se reconstituer les peuplements (sans que pour autant ils soient identiques à ceux d'origine). Dans un délai de 50 à 60 ans en Afrique ou en Indonésie, et de 80 à 100 ans en forêt néotropicale (Brésil/Guyane), la surface terrière prélevée serait reconstituée intégralement. Malgré l'incertitude de ces chiffres, il faut souligner deux faits essentiels: l'existence d'un différentiel de croissance entre les forêts des différents continents et la lenteur du retour vers l'état initial. En tenant compte des contraintes sylvicoles, il faut opter pour des rotations entrant dans le cycle de la mémoire des générations (20-40 ans) en adaptant le prélèvement à la production.

Zones sèches. La plupart des écosystèmes forestiers de la zone sèche inter-tropicale ont fait l'objet de descriptions et d'inventaires axés uniquement sur la production ligneuse et non multi-ressource, connaissances nécessaires pour réaliser des aménagements intégrant les multiples utilisations des terres ("aménagements agro-sylvo-pastoraux intégrés"). Il faut connaître les ressources forestières, pastorales, agricoles, mais aussi les autres ressources telles que la faune sauvage et les différents produits forestiers non ligneux (miel, gomme, etc.) La réhabilitation des forêts naturelles, les plantations d'arbres à usages multiples, de brise-vent, de rideaux arborés et de haies vives sont aussi à inclure dans les aménagements agro-sylvo-pastoraux intégrés. Face à la demande croissante de terres agricoles et pastorales, il est important d'intégrer des techniques visant à améliorer et maintenir la productivité des exploitations agricoles et des parcours du bétail, tout en évitant la dégradation des terres. En effet, l'érosion généralisée des sols et le déclin de leur fertilité restreignent les possibilités d'aménagement durable. La conservation de l'eau est un autre sujet crucial dans ces régions, qui par définition, ne disposent que de précipitations réduites pour la croissance des plantes et le renouvellement des eaux souterraines. Les feux de brousse sont aussi un facteur limitant de l'aménagement durable dans les zones sèches. Leur gestion passe par des pratiques comme les feux précoces (début de saison sèche) combinés avec un pâturage adapté des zones où la diminution de la strate graminéenne est recherchée.

Contraintes et difficultés rencontrées. Les données d'inventaires, préalable à tout projet d'aménagement, sont trop souvent insuffisamment fiables ou inaccessibles par manque de moyen ainsi que les informations concernant la production, la croissance des espèces intéressantes et le rendement à long terme. En effet, la constitution de bases de données (numériques, cartographiques, bibliographiques) rassemblant l'acquis disponible (climat, sol, topographie, flore, faune, etc.) fait souvent cruellement défaut tant au niveau régional que national ou local. L'archivage et la mobilisation des acquis est une source d'économie et d'efficacité. Ces bases de données devraient être actualisées en permanence.

Trois impératifs techniques doivent être respectés:

- Faire coïncider le taux de prélèvement de bois d'œuvre avec le potentiel de production durable d'un massif. Les techniques d'inventaire et d'estimation de la productivité permettent de bonnes estimations.

- Planifier les modalités de prélèvement. Des systèmes d'exploitation convenablement planifiés et contrôlés sont efficaces aussi bien d'un point de vue économique que sylvicole et écologique.
- Assurer la régénération naturelle et stimuler la croissance des essences de valeur tout en s'assurant du maintien de la biodiversité.

Les techniques expérimentalement éprouvées ont du mal à franchir le pas d'application à d'autres échelles: la connaissance existe mais les hommes aptes à les mettre à profit manquent! L'environnement aussi bien politique que social ou économique évolue rapidement durant la période pour laquelle le plan a été conçu. Le manque de souplesse peut aboutir à la remise en question et finalement à l'abandon du plan de gestion. Celui-ci devrait pouvoir tenir compte des changements de contexte et de situation. Une attention accrue devrait être portée au cadre institutionnel et social permettant la mise en œuvre des préconisations techniques. En effet, les pays tropicaux sont dominés par des contraintes de développement agricole et industriel souvent peu compatibles avec les standards de la durabilité. D'une manière générale les ressources forestières naturelles sont surexploitées pour répondre à des impératifs à court terme.

8.1.5 Bilan

La dégradation des ressources issues de l'écosystème forestier est directement liée à leur utilisation abusive ou excessive qui s'explique par une série de facteurs (ou écueils) souvent concomitants de nature: politique, économique, institutionnel, réglementaire, démographique, conceptuel et finalement technique. Avec l'ignorance de la nature précise des ressources et des modalités adaptées de récolte de celles-ci, avec l'inconstance et l'impéritie pour leur maintien et leur reconstitution que regroupent deux facteurs ci-après développés.

Le facteur temps qui, faute d'être pris en compte, est à l'origine de nombreux échecs:

- la reconstitution des ressources issues de la forêt exige un pas de temps jugé excessif par la plupart des décideurs, des bénéficiaires et même des techniciens;
- le recul du temps nécessaire pour la recherche en vue de préciser les mécanismes évolutifs de la forêt fait cruellement défaut par essoufflement expérimental et/ou par carence d'appuis techniques et financiers soutenus;
- la perception du temps est variable et incohérente en fonction des acteurs, de leur échelle de valeurs, des enjeux, des approches... Par exemple, l'impatience des décideurs et des bailleurs de fonds induit des raccourcis, des choix et des approximations, tous techniques, systématiquement préjudiciables au bon déroulement des projets (si ce n'est à leur bon démarrage) et par voie de conséquence, aboutissent à des résultats décevants ou trompeurs. La validité et la durabilité technique de l'entreprise forestière sont assujetties à la volatilité des opinions, celles-ci étant soumises aux changements d'objectifs, en tout premier lieu, du fait des lois du marché international des produits ligneux, mais aussi par la variabilité des priorités à court terme indifférentes non seulement vis-à-vis du long terme, mais en outre du passé et de l'expérience acquise.

Le facteur diversité des écosystèmes forestiers qui est source d'enjeux disparates et antagonistes, et qui alourdit les difficultés d'étude, d'approche, etc., du fait de leur complexité inhérente; ceci est facile à illustrer par:

- le conflit entre "conservateurs" et "développeur" qui n'a pas lieu d'être, mais qui survit et sévit toujours;
- l'antinomie déconcertante entre la forêt qui repose et génère des sols fragiles et relativement peu fertiles dont la dégradation rapide conduit au phénomène de latérisation et cette même forêt qui représente un modèle de réhabilitation de ces sols à plus ou moins longue échéance;
- les difficultés d'application de règles sylvicoles issues de peuplements arborés de spécificité, nature, structure, etc. et certainement évolutions similaires mais non identiques; cette extrapolation problématique de la sylviculture se combinant au défi que pose le changement d'échelle qui consiste à appliquer avec succès (?) aux grands massifs, les techniques éprouvées au sein de forêts de taille modeste, accessibles, bien connues, parfaitement étudiées, etc.;
- les problèmes d'identification appropriée de la ressource qui exige un savoir-faire et un sens de l'opportunité exceptionnels, pour éviter les inventaires coûteux et/ou mal orientés, conduisant à mener la récolte à l'aveuglette (prélèvements hétérogènes, mal guidés, soit excessifs, soit incohérents/insuffisants, entraînant gâchis et dégâts inutiles), et aux problèmes récurrents: productivité imprécise, rotations inadéquates, planification approximative;
- enfin, l'impossibilité de reconstituer à l'identique la nature, la structure, la composition et les fonctions de production d'une forêt primaire exploitée (même modérément) pour du bois d'œuvre. Par exemple, les forêts à méliacées commerciales d'Amérique (*Swietenia*, *Cedrela*), d'Afrique sèche ou humide (*Khaya*, *Entandrophragma*, *Lovoa...*), à Dipterocarpacees d'Asie (*Shorea*, *Parashorea*, *Dipterocarpus*, *Dryobalanops*, *Vatica...*) et bien d'autres types de formations arborées, telles que celles à Burseracées (*Aucoumea*, *Dacryodes*, etc) qui nous viennent de "la nuit des temps" et qui ne peuvent en aucune manière être reconstruites après perturbation même à très longue échéance (peuvent-elles être réellement conservées?).

8.1.6 Fondements techniques des plans de gestion

Un aménagement forestier durable doit être socialement vivable, économiquement viable, écologiquement reproductible et transmissible aux générations futures. Aujourd'hui le concept de forêts à usages multiples exige des aménagements polyvalents. L'aménagement doit aussi dans certains cas intégrer, dans sa conception, des territoires extérieurs à la forêt. Il faut toujours garder à l'esprit que les forêts tropicales sont des écosystèmes complexes et encore peu connus, et localisées dans des zones socio-économiquement très diverses. Les tentatives faites pour essayer de simplifier ces écosystèmes se sont traduites par des échecs dans la plupart des cas. Il est nécessaire de tirer parti de cette réalité en réalisant impérativement une approche souple et adaptative aux différents niveaux d'intervention (local, régional, national). Il n'y a pas de méthode d'aménagement universelle. La gestion

forestière durable est donc une notion floue, complexe et vaste qui regroupe des approches multi-critères. Elle intègre de fait différentes composantes:

- La composante humaine avec ses aspects sociaux et culturels qui fait appel à l'ensemble des sciences humaines et de la société prenant en compte l'évolution des sociétés, leur notion de bien-être, la viabilité de leur culture et leur notion de patrimoine.
- La composante économique et financière à travers laquelle on cherche à intégrer l'évaluation des coûts et bénéfices et la prise en compte de toutes les aménités positives ou négatives induites par tout système de développement.
- La composante écologique qui couvre tous les domaines relatifs aux écosystèmes concernés et qui traite, de façon intégrée, de l'ensemble des fonctionnements physiques, chimiques et biologiques des milieux.
- Enfin la composante des pratiques, des techniques et des méthodes mises en œuvre dans les forêts par les sociétés et qui représentent les outils et moyens utilisés pour gérer au profit des sociétés l'exploitation intégrée des ressources forestières.

C'est l'harmonisation de ces différentes composantes qui permet une gestion durable des forêts.

Encadré 5: Recommandations générales pour les pratiques de gestion forestière

Les pratiques de gestion forestière doivent assurer la conservation, en quantité et qualité, des ressources forestières à moyen et long terme. Elles équilibreront l'accroissement et le prélèvement en favorisant les techniques qui minimisent les dégâts directs ou indirects aux ressources forestières, pédologiques ou hydrologiques.

Ces pratiques de gestion devront intégrer de manière économique les structures et processus de la dynamique naturelle des écosystèmes.

Des mesures de sylviculture appropriées doivent être mises en œuvre afin de maintenir la ressource forestière à un niveau souhaitable du point de vue économique, écologique, social et culturel. Les opérations de régénération, d'entretien et d'exploitation devront être programmées dans le temps et dans l'espace de manière à ne pas réduire les capacités de production du site.

La planification, la création et l'entretien des infrastructures minimiseront les impacts négatifs sur l'environnement.

Les règles de sylviculture devront minimiser l'impact des interventions sur les sols, la qualité des eaux, la dynamique des populations animales, la diversité biologique.

Les pratiques forestières devront promouvoir la diversité des structures tant verticales qu'horizontales dans les peuplements forestiers. La régénération naturelle devra être préférée sous réserve que les conditions soient adéquates pour assurer en quantité et qualité le renouvellement des ressources forestières.

Le boisement des jachères ou des terres déboisées devra être pris en considération chaque fois qu'il est susceptible d'ajouter une valeur économique, écologique, sociale et culturelle.

Le reboisement et/ou boisement seront basés sur des essences et des méthodes sylvicoles adaptées aux sites. L'utilisation d'essences autochtones et des provenances locales sera favorisée partout où les conditions économiques le permettent.

Les systèmes agroforestiers et sylvo-pastoralistes doivent être encouragés pour concilier des objectifs de gestion complémentaires économiquement viables.

Des mesures doivent être adoptées pour équilibrer la pression des populations d'animaux et du pâturage sur la régénération et la croissance des forêts, ainsi que sur la biodiversité.

8.2 Conclusion

La forêt tropicale désigne toutes les zones boisées situées entre le tropique du Cancer et le tropique du Capricorne. Elle représente environ 10% de la surface du globe. La forêt tropicale, est un milieu fragile qui est d'une importance cruciale, pour le bien-être de l'ensemble de la planète. Elle nous fournit une multitude de produits utiles (bois, fruits, légumes, champignons, médicaments /molécules, huiles essentielles, gommes, résines, cires, édulcorants, condiments, colorants, gibier, etc.).

La biodiversité des forêts tropicales dépasse, de loin, celle de tous les autres écosystèmes terrestres de la planète. Ces forêts abritent en effet au moins 50% de toutes les espèces végétales et animales du monde, dont seule une infime partie a été décrite et, à ce jour, pratiquement pas encore étudiée. Elles jouent aussi un rôle essentiel dans la régulation du climat, localement et à l'échelle planétaire, en maintenant les équilibres biophysiques et en régularisant notamment les cycles de l'eau et du carbone.

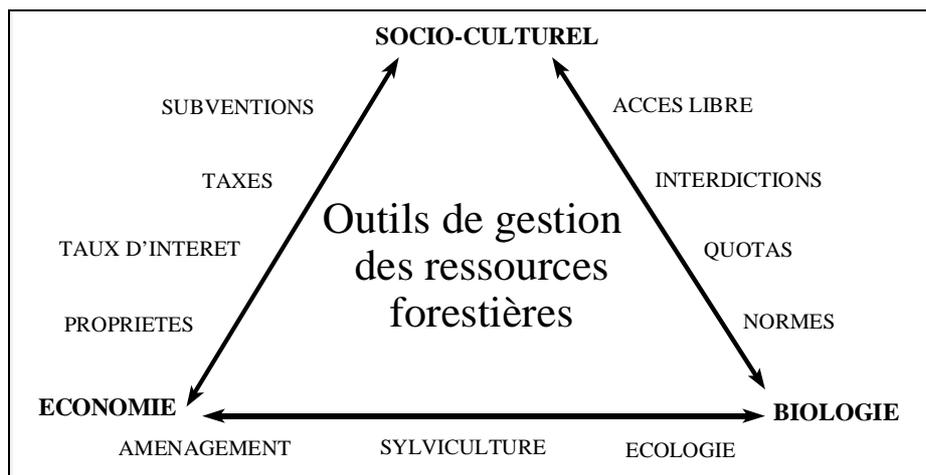
La menace qui pèse sur ces ressources naturelles dans les pays en développement est liée à des processus existant depuis des décennies. Il faut distinguer les causes directes de la déforestation des causes sous-jacentes.

Parmi les causes directes, les plus importantes sont: Les variations climatiques, les cultures itinérantes, l'exploitation de bois, la conversion pour l'agriculture et l'élevage, le développement des infrastructures... Certaines de ces causes ont des répercussions séquentielles. Par exemple, le développement des routes facilite l'accès, encourage l'exploitation des bois et l'ouverture de la forêt à l'agriculture.

Les causes sous-jacentes des problèmes forestiers sont complexes, imbriquées entre-elles et dans beaucoup de cas, sont à rechercher en dehors du secteur forestier. Ces causes sont notamment celles qui:

- sous-estiment les ressources forestières et sur-estiment les bénéfices résultant de la conversion des forêts;
- ne permettent pas de prendre en compte les coûts environnementaux et sociaux résultant de l'exploitation des forêts et du défrichement;
- encouragent la spéculation et rendent peu rentables, voire hasardeux, les investissements pour une gestion durable des forêts.

Ces causes sous-jacentes incluent les subventions accordées pour la conversion des forêts, la colonisation, les routes, l'ajustement structurel, la pauvreté, l'insécurité foncière, la démographie, l'instabilité politique mais aussi les échecs institutionnels ou l'incohérence des politiques sectorielles. Elles tendent d'une part, à orienter les populations vers les zones forestières pour y survivre et d'autre part, à privilégier les options spéculatives à court terme de conversion de la forêt. Ces relations de causes à effets multiples et complexes exigent la prise en compte et le développement des approches inter-sectorielles.



La question de la gestion durable ne peut être réduite à ses seules dimensions scientifiques et techniques. Ce ne sont que des outils qui doivent s'inscrire dans une démarche globale. Celle-ci doit tenir compte en particulier des paramètres biologiques, socio-culturels et économiques. Le fait de créer des conditions institutionnelles, économiques et financières favorables est indispensable à la gestion durable des forêts tropicales. Il est aussi urgent que l'ensemble des acteurs arrive à dialoguer de manière constructive, à s'ouvrir à d'autres domaines de compétence ou d'action que les leurs, afin de mieux se comprendre et de trouver des solutions adaptées aux problèmes toujours complexes rencontrés.

Les outils pour construire ce dialogue reposent notamment sur le contrôle de l'accès à la ressource et sur le contrôle des facteurs de production. Ces questions doivent faire l'objet de véritables débats et conduire à des relations de partenariat authentique. Reconnaître les droits et le rôle de tous les acteurs et fixer leurs devoirs est le meilleur garant de la gestion durable des forêts.

Figure 7: Outils de gestion durable des ressources forestières

CONTROLE DE L'ACCES		CONTROLE DES FACTEURS DE PRODUCTION		CONTROLE DE LA PRODUCTION	
Financement	Accès à la Ressource	Coûts	Facteurs physiques et biologiques	Nature et volume des prélèvements	Prix des produits
Systèmes d'instruments financiers	Système de limitation d'accès	contrôle financier des facteurs de production	<i>Limitation technique des facteurs physiques et biologiques</i>	Systèmes de limitation des prélèvements	Système de contrôle financier des produits
Capitaux taux d'intérêts	licence permis droits territoriaux	Taxes redevances subventions	Règles de culture rotation	Quotas droits d'usages	Régulation des marchés taxes subventions

↕ ↕

Domaine concerné par les techniques de gestion forestière durable

BIBLIOGRAPHIE

- Ada, L, Montagne, P, et Peltier, R, 1997, Aménagements forestiers villageois: l'expérience du Niger, en: Des aménagements pour les populations riveraines des forêts dans un cadre institutionnel et économique optimal, XI^{ème} Congrès Forestier Mondial (Antalya, Turquie), en Synthèse "après congrès" préparée par le CIRAD- Forêt, Montpellier.
- Andel, S, et Kueh Shin, C, 1997, A la poursuite d'un aménagement durable, Actualités des Forêts Tropicales, OIBT, Vol 5, Pt 3, pp 10-11.
- Banque Mondiale, 1990, Living with wildlife: wildlife resources management with local participation in Africa, Document Technique N° 130, Banque Mondiale, Washington DC.
- Baumer, M, 1987, Agroforesterie et désertification - le rôle possible de l'agroforesterie dans la lutte contre la désertification et la dégradation de l'environnement, CTA, Wageningen.
- Baumer, M, 1997, L'agroforesterie pour les productions animales, CTA/ICRAF, Wageningen.
- Becerra, M R, 1997, Comment venir à bout des problèmes politiques à l'origine du déboisement et de la dégradation des forêts, XI^{ème} Congrès Forestier Mondial (Antalya, Turquie).
- Bellefontaine, R, 1997, Gestion viable des formations ligneuses de zones sèches et chaudes - consultation d'experts sur le rôle de la foresterie dans la lutte contre la désertification, XI^{ème} Congrès Forestier Mondial (Antalya, Turquie).
- Bertault, J G, Dupuy, B, et Maître, H F, 1995, La sylviculture pour l'aménagement durable de la forêt tropicale humide, Unasylva, Vol 46, No 181, pp 3-10.
- Bertrand, A, 1991, Les problèmes fonciers des forêts tropicales africaines: le foncier de l'arbre et les fonciers forestiers, Bois et Forêts des Tropiques, Vol 227, pp 11-16.
- Boot, R G A, et Gullison, R E, 1995. Approaches to developing sustainable extraction systems for tropical forest products, Ecological applications, Vol 5, Pt 4, pp 896-903.
- Bouvard, J M, 1998, Les principes, critères et indicateurs de gestion durable des forêts, Canopée, Vol 11, Pt 3, pp 5-6.
- Boyle, T J B, et Sayer, J A, 1995, Measuring, monitoring and conserving biodiversity in managed tropical forest, Commonwealth Forestry Review, Vol 74, Pt 1, pp 20-25.
- Brown S, 1996, Rôles actuels et futurs des forêts dans le débat sur le changement climatique mondial, Unasylva, Vol 47, No 185, pp 3-10.

- Bruenig, E F, et Poker, J, 1989, Management of tropical rainforests - utopia or chance of survival? Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden.
- Bruenig, E F, 1996, Conservation and management of tropical rainforests - an integrated approach to sustainability, CAB International, Wallingford.
- Burniske, G, 1994, Making headway: mangrove management in Panama, ITTO Tropical Forest Update, Vol 4, Pt 2, pp 10-11.
- Cailliez, F, 1991, L'aménagement des forêts tropicales, Bois et Forêts des Tropiques, Vol 227, pp 17-23.
- Catinot, R, 1997, L'aménagement durable des forêts denses tropicales humides, ATIBT, SCYTALE, Paris.
- Chauvet, N, et Olivier, L, 1993, La biodiversité, enjeu planétaire, Préserver notre patrimoine génétique, Sang de la Terre, Paris.
- CIRAD, 1994, Quels principes de gestion pour les forêts tropicales? Notes et Documents 18, CIRAD, Paris.
- CIRAD-Forêt, 1997, XIème Congrès Forestier Mondial (Antalya, Turquie), Synthèse "après-congrès", CIRAD-Forêt, Montpellier.
- CIRAD-Forêt, 1998, Le Projet d'aménagement pilote intégré de Dimako (Cameroun) (1992-1996), CIRAD-Forêt, Montpellier.
- CIRAD-Forêt/CIFOR/CORAF, 1997, Approches participatives dans le domaine de la gestion durable des forêts denses d'Afrique centrale - Revue des initiatives existantes, Projet FORAFRI, CIRAD-Forêt, Montpellier.
- CIRAD-Green, 1997, Document de formation "économie et politiques de gestion des ressources renouvelables", document interne.
- Clough, B, 1994, The harvesting of products from Mangrove ecosystems, ITTO Tropical Forest Update, Vol 4, Pt 2, pp 6-7.
- CNRS, 1997, Systèmes écologiques et actions de l'homme, Séminaire de Carry-Le-Rouet (15-17 Septembre 1997), Meudon, France.
- CNRS, 1998, Colloque de synthèse et de prospective du Programme Environnement, Vie et Sociétés (PIREVS) du CNRS: Textes des interventions, Meudon, France.
- COHDEFOR/SRN/INA/ACDI, 1995, Projet de développement de la forêt tropicale humide du Honduras, Rapport exécutif 1988-1995.

- Coic, H, 1990, Comportement après exploitation forestière d'une forêt dense humide amazonienne, Dispositif de la ZF2 (Inpa, Manaus), Nogent sur Marne, France, CTFT, document interne.
- Commission Européenne, 1995, Faune sauvage africaine - La ressource oubliée (Tome I et II), Luxembourg.
- Xième Congrès Forestier Mondial, 1991, La forêt: patrimoine de l'avenir, XIème Congrès Forestier Mondial (Paris, France).
- XIème Congrès Forestier Mondial, 1997, Comptes rendus: Fonctions de production des forêts (Vol 3), XIème Congrès Forestier Mondial (Antalya, Turquie).
- XIème Congrès Forestier Mondial, 1997, Comptes rendus: Analyse écorégionale (Vol 6), XIème Congrès Forestier Mondial (Antalya, Turquie).
- XIème Congrès Forestier Mondial, 1997, Comptes rendus: Rapport principal (Vol 7), XIème Congrès Forestier Mondial (Antalya, Turquie).
- XIème Congrès Forestier Mondial, 1997, Comptes rendus: Contributions additionnelles (Vol 8), XIème Congrès Forestier Mondial (Antalya, Turquie).
- Dawkins, H C, et Philip, M S, 1998, Tropical moist forest silviculture and management: a history of success and failure, CAB International, Wallingford.
- Deffontaines, J P, et Landais, E, 1997, Le temps long et le temps rond des paysages agricoles, Journées du Programme Environnement, Vie et Sociétés, PIREVS, CNRS, Toulouse, pp 71-82.
- Delorme, N, 1998, Aménagement forestier en Guinée, Etude de cas, Série FORAFRI 1998, Document 6, CIRAD-Forêt, Montpellier.
- Deweese, P A, 1996, The miombo woodlands of southern Africa: emerging priorities and common themes for dryland forest management, Commonwealth Forestry Review, Vol 75, Pt 2, pp 130-135.
- D'Herbès, J M, Ambouta, J M K, et Peltier, R, 1997, Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers contractés sahéliens, John Libbey EUROTEXT, Paris.
- D'Oliveira, M V N, Braz, E M, Burslem, D F R P, et Swaine, M D, 1998, Aménagement de la forêt naturelle sur une petite échelle, Actualités des Forêts tropicales, OIBT, Vol 6, Pt 1, pp 5-7.
- Dubois, O, 1998, Getting participation and power right in collaborative forest management: can certification and the "4 Rs" help?, Lessons from Africa and Europe.

- Dubourdiou, J, 1997, Manuel d'aménagement forestier, Gestion durable et intégrée des écosystèmes forestiers, Office National des Forêts, Lavoisier, Paris.
- Dupuy, B, et Mille, G, 1991, Reboisement à vocation bois d'œuvre en Afrique intertropicale, FAO Etude forêts 98, FAO, Rome, Italie.
- Dupuy, B, 1998, Bases pour une sylviculture en forêt dense tropicale humide africaine, CIRAD-Forêt, Série FORAFRI, Document 4, Montpellier.
- Dupuy, B, Durrieu de Madron, L, et Petrucci, Y, 1998, Sylviculture en forêt dense humide africaine - acquis et recommandations, Bois et Forêts des Tropiques, Vol 257, Pt 3, pp 5-23.
- Dykstra, D P, et Heinrich, R, 1992, Assurer la durabilité des forêts tropicales grâce à des pratiques d'exploitation écologiquement rationnelles, Unasyva, Vol 43, No 169, pp 9-19.
- Dykstra, D P, Kowero, G S, Ofosu-Asiedu, A, et Kio, P, 1997, Promotion de l'aménagement forestier dans la zone de forêt tropicale humide d'Afrique occidentale et centrale anglophone, PNUE/CIFOR, Jakarta.
- ECOFAC, 1998, L'aménagement durable des forêts en Afrique Centrale: la quête du Graal? Canopée, Vol 11.
- European Commission, 1996, Guidelines for forest sector development co-operation, Forest in sustainable development, Volume I: strategic approach, ECSC/EEC/EAEC, Brussels.
- European Commission/WWF, 1997, Promotion of sustainable forest management and certification in timber producing countries of West and Central Africa, Final Report.
- Evans, J, 1992, Plantation forestry in the tropics, Clarendon Press, Oxford.
- Evans, J, 1998, La durabilité de la production ligneuse dans les plantations forestières, Unasyva, Vol 49, No 192, pp 47-52.
- FAO, 1985, Aménagement des mangroves en Thaïlande, Malaisie et Indonésie, FAO, Rome.
- FAO, 1989, Review of forest management systems of tropical Asia, FAO Forestry Paper 89, FAO, Rome.
- FAO, 1990, Aménagement des forêts tropicales humides en Afrique, Etude FAO Forêts 88, FAO, Rome.
- FAO, 1991, Les plantations à vocation de bois d'œuvre en Afrique intertropicale humide, Etude FAO Forêts 98, FAO, Rome.

- FAO, 1992, Aménagement et conservation des forêts denses en Amérique tropicale, FAO, Rome.
- FAO, 1994, Aspects fondamentaux des stratégies de développement durable dans les régions sèches, FAO, Rome.
- FAO, 1994, Conservation des ressources génétiques dans l'aménagement des forêts tropicales - principes et concepts, Etude FAO Forêts 107, FAO, Rome.
- FAO, 1994, Le défi de l'aménagement durable des forêts - Quel avenir pour les forêts mondiales? FAO, Rome.
- FAO, 1994, Mangrove forest management guidelines, FAO Forestry Paper 117, FAO, Rome.
- FAO, 1995, Evaluation des ressources forestières 1990 - Pays tropicaux, Etude FAO Forêts 112, FAO, Rome.
- FAO, 1995, Forest, fuels and the future - wood energy for sustainable development, Forestry Topics Report No 5, FAO, Rome.
- FAO, 1996, Contrôle et utilisation du feu en zones arides et subhumides africaines, FAO, Rome.
- FAO, 1996, Code modèle FAO des pratiques d'exploitation forestière, FAO, Rome.
- FAO, 1997, Future availability of non-coniferous veneer logs and sawlogs in tropical forests, GFSS Working Paper series GFSS/WP/05, FAO, Rome.
- FAO, 1997, Le changement climatique, les forêts et l'aménagement forestier - aspects généraux, Etude FAO Forêts 126, FAO, Rome.
- FAO, 1997, Estimating biomass and biomass change of tropical forests - a primer, FAO Forestry Paper 134, FAO, Rome.
- FAO, 1997, Ouvrages sur l'aménagement durable des forêts, FAO, Rome.
- FAO, 1997, Situation des forêts du monde, FAO, Rome.
- FAO, 1997, Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches, Cahier FAO Conservation 32, FAO, Rome.
- FAO, 1997, Wood energy today for tomorrow (WETT): regional studies - the role of wood energy in Asia, Working paper FOPW/97/2, FAO, Rome.
- FAO, 1998, Guidelines for the management of tropical forests 1 - the production of wood, FAO Forestry Paper 135, FAO, Rome.

- FAO, 1998, Woodfuel in Sri Lanka - production and marketing, RWEDP Report No 40, Regional Wood Energy Development Programme in Asia, Bangkok.
- Fargeot, 1995, Quelques réflexions sur l'aménagement de la forêt dense africaine non exploitée, Document Interne, CIRAD-Forêt, Montpellier.
- Favrillon, V, 1997, Réaction de peuplements forestiers tropicaux à des interventions sylvicoles, Bois et Forêts des Tropiques, Vol 254, Pt 4, pp 5-24.
- Favrillon, V, Damio, T, Doumbia, F, Dupuy, B, Higuchi, N, Kosadi, K, Maître, H F, Nguyen The, N, Petrucci, Y, et Sist, P, 1997, Réaction de peuplements forestiers tropicaux à des interventions sylvicoles, XIIème Congrès Forestier Mondial (Antalya, Turquie).
- Féron, E, 1997, Les processus participatifs de gestion et de conservation de la faune en Afrique Australe ou la recherche d'un nouvel Eden: les fondements du programme CAMPFIRE au Zimbabwe et leur application au district de Nyaminyami, Le Flamboyant, Vol 42, pp 20-25.
- Finegan, B, 1992, Le potencial de manejo de los bosques humedos secundarios neotropicales de tierras bajas, Centro Agronomico de Investigacion y Ensenanza, CATIE, Turrialba.
- Forest Research Institute Malaysia (FRIM), 1993, Proceedings of the tropical silviculture workshop at the IUFRO centennial conference in Berlin, FRIM, Kuala Lumpur.
- Freuelin, A., 1998, Rapport de synthèse bibliographique: les techniques d'exploitation forestière à Faibles Impacts (EFI) dans les pays tropicaux, ENGREF, Montpellier.
- Fromard, F, 1998, L'écosystème mangrove - symposium de Toulouse, Bois et Forêts des tropiques, Vol 256, Pt 2, pp 80-86.
- Gaviria Florez, J E, 1997, Aménagement de la forêt secondaire tropicale humide, XIIème Congrès Forestier Mondial (Antalya, Turquie).
- Goldammer, J, et Manan, S, 1996, Fire in tropical forests, ITTO Tropical Forest Update, Vol 6, Pt 1, pp 3-7.
- Gottle, A, et Sène, E -H, 1997, Les fonctions protectrices et écologiques des forêts, Unasyva, Vol 48, No 190/191, pp 30-37.
- Graaf, N R, 1990, Managing natural regeneration for sustained timber production in Suriname: the Celos silvicultural and harvesting system, Man and Biosphere Series Vol 6.
- GRET/Ministère de la Coopération/CTA, 1996, Guide d'aide à la décision en agroforesterie, Collection "Le point sur".

- GTZ, 1997, The relevance of secondary forest management for development policy - potential and starting point for action, GTZ, Eschborn.
- GTZ, 1997, The Pucallpa proposal for the sustainable development of secondary forests in tropical America, GTZ, Eschborn.
- Gullison, R E, Panfil, S N, Strouse, J J, et Hubbell, S P, 1996, Ecology and management of mahogany (*Swietenia macrophylla* king) in the Chimanes forest, Beni, Bolivia, Botanical Journal of the Linnean Society, Vol 122, pp 9-34.
- Hawthorne, W D, 1993, Forest regeneration after logging, ODA Forestry Series 3, ODA, London.
- Higuchi, N, Veloso de Freitas, J, et Coïc, A, 1992, Experimental forest management on a sustainable yield basis at ZF2, Manaus, Amazonas, Brasil, INPA-CPST.
- Hussain, M Z, 1995, Sylviculture des mangroves, Unasyuva, Vol 46, No 181, pp 36 - 42.
- IIED/ITTO, 1988, Natural forest management for sustainable timber production, IIED, London.
- International Model Forest Network Secretariat and Forestry Agency of Japan, 1998, International Workshop: Model forests for field-level application of sustainable forest management, Record of Workshop Discussions, Forestry Agency of Japan, Tokyo.
- Isik, K, Yaltirik, F, et Akesen, A, 1997, Forêts, diversité biologique et conservation du patrimoine naturel, Unasyuva, Vol 48, No 190/191, pp 19-29.
- ITTO/ISME, 1995, Restoration of Mangrove Ecosystems, ITTO, Yokohama.
- ITTO, 1996, Ten-year development plan for the model forest management area (MFMA) - Sarawak 1996-2006, ITTO, Yokohama.
- ITTO, 1996, Fire in tropical forests, ITTO Tropical Forest Update, Vol 6, Pt 1.
- ITTO, 1997, Directives de l'OIBT sur la gestion du feu dans les forêts tropicales, Série OIBT Politique forestière No 6.
- IUCN, 1996, Communities and forest management with recommendations to the intergovernmental panel on forests, IUCN, Cambridge.
- IUCN/ITTO, 1992, Conserving biological diversity in managed tropical forests.
- IUFRO, 1995, Caring for the forest: research in a changing world, Congress report, volume II, IUFRO XX World Congress (6-12 August 1995), Tampere, Finland.

- Kaimowitz, D, et Angelsen, A, 1998, Economic models of tropical deforestation: a review, CIFOR, Bogor.
- Karsenty, A, et Maître, H F, 1994, L'exploitation et la gestion durable des forêts tropicales: pour de nouveaux outils de régulation, Bois et Forêts des Tropiques, Vol 240, Pt 2, pp 37-51.
- Kartasubrata, J, et Wiersum, K F, 1995, Traditions et progrès récents de la recherche en matière de sylviculture tropicale en Indonésie, Unasyuva, Vol 46, No 181, pp 30-36.
- Korsgaard, S, 1997, L'aménagement des forêts dans le contexte de l'OIBT, Actualités des forêts tropicales, Vol 5, Pt 3, pp 2-4.
- Lamb, D, 1990, Exploiting the tropical rainforest, MAB/UNESCO Book Series 7.
- Lamb, D, 1997, Restauration de la biodiversité par des plantations, OIBT, Actualités des forêts tropicales, Vol 5, Pt 2, pp 3-5.
- Landais, E, 1997, Agriculture durable: les fondements d'un nouveau contrat social, INRA Problématiques et Débats, INRA, Paris.
- Lanly, J P, 1982, Les ressources forestières tropicales, Etude FAO Forêts 30, FAO, Rome.
- Lanly, J P, 1995, La gestion forestière durable: leçons de l'histoire et développements récents, Unasyuva, Vol 46, No 182, pp 38-46.
- Lanly, J P, 1997, Ressources forestières et arborées: situation actuelle et perspectives, Unasyuva, Vol 48, No 190/191, pp 9-19.
- Le Roy, E, 1991, L'appropriation des systèmes de production, en: L'appropriation de la terre en Afrique noire, Collection Economie et Développement, Karthala, Paris.
- Le Roy, E, Karsenty, A, et Bertrand, A, 1996, La sécurisation foncière en Afrique - pour une gestion viable des ressources renouvelables, Karthala, Paris.
- Leslie, A J, 1997, Aménagement durable des forêts ombrophiles tropicales pour la production de bois, Etude FAO Forêts 122, FAO, Rome.
- Linares Bensimon, C, 1995, Projet sylvicole d'aménagement de la forêt domaniale Alexander von Humboldt, Unasyuva, Vol 46, No 181, pp 10-12.
- Locatelli, B, 1996, Forêts tropicales et cycle du carbone, CIRAD-GERDAT, Montpellier.
- Lowe, R G, 1997, Volume increment of natural moist forest in Nigeria, Commonwealth Forestry Review, Vol 76, Pt 2, pp 107-113.

- Maini, J S, 1992, Développement durable des forêts, *Unasyuva*, Vol 43, No 169, pp 3-9.
- Maitre, H F, 1986, Dynamique et production des peuplements naturels de forêt dense humide en Afrique, *Bois et Forêts des Tropiques*, Vol 213, Pt 3, pp 3-20.
- Maitre, H F, 1987, Natural forest management in Côte d'Ivoire, *Unasyuva*, Vol 39, No 157/158, pp 53-60.
- Maldague, M, Mankoto, S, et Rakotomavo, T, 1997, Notions d'aménagement et de développement intégrés des forêts tropicales, UNESCO/MAB, Paris.
- Mallet, B, et Depommier, D, 1997, L'arbre en milieu rural ou l'émergence de l'agroforesterie, *Bois et forêts des tropiques*, Vol 252, Pt 2, pp 25-29.
- McKean, M, et Ostrom, E, 1995, Régimes de propriété communautaire en forêt: simple vestige du passé, *Unasyuva*, Vol 46, No 180, pp 3-16.
- Mermet, L, 1998, Comment gérer dans leur complexité les processus de partenariat, en Symposium "Gestion Durable des Forêts en France et en Europe", Versailles, France.
- Miller, F R, Adam, K L, 1992, Wise management of tropical forests, Proceedings of the Oxford Conference on Tropical Forests 1992, OFI, Oxford.
- National Institute of Natural Resources of Peru, 1997, PD 95/90 (F) Project management of the Alexander Von Humboldt national forest - synthesis of the management plan, INR-38-DGF (En), Lima.
- Nations Unies - Conseil Économique et social, 1997, Commission du développement durable - Rapport du Groupe intergouvernemental spécial sur les forêts sur les travaux de sa quatrième session, ONU, New York.
- ODA, 1996, Sharing forest management: key factors, best practice and way forward, ODA, London.
- OIBT, 1990, Directives pour l'aménagement durable des forêts tropicales naturelles, OIBT Série Technique 5, OIBT, Yokohama.
- OIBT, 1992, Critères de mesure de l'aménagement durable des forêts tropicales, Série OIBT Politique Forestière 3, OIBT, Yokohama.
- OIBT, 1993, Directives de l'OIBT pour la création et l'aménagement durable des forêts artificielles tropicales, Série OIBT Politique Forestière 4, OIBT, Yokohama.
- OIBT, 1993, Directives de l'OIBT sur la conservation de la diversité biologique dans les forêts tropicales de production, Série OIBT Politique Forestière 5, OIBT, Yokohama.

- ONF, 1997, Manuel d'aménagement forestier, ONF, Paris.
- ORSTOM/UNESCO, 1986, La végétation de l'Afrique, UNESCO, Paris.
- Oxford Forestry Institute, 1996, Making forest policy work 1996, OFI, Oxford.
- Palmer, J R, 1991, What should sustainability look like? WRI's colloquium on sustainability in natural tropical forest management, WRI, Washington DC.
- Phillips, P J, 1986, Management systems in the tropical moist forests of the anglophone countries of Africa, Document Interne, FAO, Rome.
- Phillips O L, et Gentry, A H, 1994, Increasing turnover through time in tropical forests, Science, Vol 263, pp 954-958.
- Pichot, J, Sibelet, N, et Lacoëuilhe, J J, 1995, Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides, CIRAD, Montpellier.
- PNUE/CIFOR, 1997, Promotion de l'aménagement forestier dans la zone de forêt tropicale humide d'Afrique occidentale et centrale anglophone.
- Poore, D, 1998, Pas de forêt sans aménagement, Actualité des Forêts Tropicales, Vol 6, Pt 4, pp 10-12.
- Poore, D, et Sayer, J, 1993, La gestion des régions forestières tropicales humides - directives écologiques, UICN, Gland.
- Prabhu, R, 1994, Assessing criteria for sustainable forestry, ITTO Tropical Forest Update, Vol 4, Pt 5, pp 6-8.
- Prabhu, R, Colfer, C J P, Venkateswarlu, P, Tan, L C, Soekmadi, R, et Wollenberg, E, 1996, Testing criteria and indicators for the sustainable management of forests: phase 1 - final report, CIFOR Special Publication, CIFOR, Bogor.
- Prebble, C, et Leigh, J, 1995, Mise en pratique d'un modèle au Pérou, Actualités des Forêts Tropicales, OIBT, Vol 5, Pt 3, pp 5-7.
- Rollet, B, 1974, L'architecture des forêts denses humides sempervirentes de plaines. Nogent/marne, France, CTFT.
- Sarre, A, 1995, Logging, degradation and rehabilitation, ITTO Tropical Forest Update, Vol 5, Pt 1, pp 3-5.

- Sayer, J A, McNeely, J A, et Stuart, S N, 1990, The conservation of tropical forest vertebrates, in Petrers, G, and Hutterer, R, (editors), Vertebrates in the Tropics Museum Alexander Koeinig, Bonn.
- Sayer, J A, 1991, Conservation and protection of tropical rain forests: the perspective of the World Conservation Union, Nature et Faune FAO, Vol 7. Pt 4, pp 13-23.
- Sayer, J A, Vanclay, J K, et Byron, N, 1997, Technologies for sustainable forest management: challenges for the 21st Century, Commonwealth Forestry Congress, Victoria Falls, Zimbabwe, CIFOR Occasional Paper 12, CIFOR, Bogor.
- Schmidt, R, 1987, Où en est l'aménagement des forêts tropicales humides?, Unasylva, Vol 39, No 156, pp 2-13.
- Servant, M, Charles-Dominique, P, et Dubois, M, 1998, Ecosystèmes et paléoécosystèmes des forêts intertropicale: une étude comparative Afrique/Amérique du Sud, Programme Environnement, Vie et Sociétés, CNRS, Séminaire de Carry le Rouet, Septembre 1997.
- Smith, J, Sabogal, C, De Jong, W, et Kaimowitz, D, 1997, Bosques secundarios como recurso para le desarrollo rural y la conservacion ambiental en los tropicos de America Latina, CIFOR Occasional Paper 13, CIFOR, Bogor.
- SODEFOR/KFW/GTZ, 1994, Programme d'aménagement des forêts classées de l'Est et de protection de la nature (Tai) - Plan d'aménagement de la forêt classée de la Bossématié (22 000 ha) - 1995-2014.
- Soto Fandez, M, et Ouedraogo, K, 1997, Aménagement des forêts claires et des savanes en zone soudano-sahélienne, Ouvrages sur l'aménagement durable des forêts, Etude FAO Forêt 122, FAO, Rome.
- Stuebing, R, 1997, Lanjauk-Entimau Wildlife Sanctuary - a totally protected area, ITTO Tropical Forest Update, Vol 7, Pt 1, pp 10-12.
- Thiam, A T, 1997, Gestion rationnelle des ressources forestières et approvisionnement des villes en bois de feu: expérience du Burkina Faso, XIième Congrès Forestier Mondial (Antalya, Turquie).
- Tsai, L M, 1992, Some ecological considerations in rehabilitating tropical forest ecosystems, ITTO Tropical Forest Update, Vol 2, Pt 6, pp 7-9.
- UICN, 1995, Réflexions stratégiques sur la conservation de la biodiversité et l'utilisation des ressources, Comité Français, Paris.
- UNESCO/UNEP/FAO, 1978, Tropical forest ecosystems - a state-of-knowledge report, UNESCO, Paris.

- UNESCO/ERAIFT/MAB, 1997, Notions d'aménagement et de développement intégrés des forêts tropicales, UNESCO, Paris.
- Vannière, B, 1974, Les possibilités d'aménagement de la forêt dense africaine, FAO, Rome.
- Vannière, B, 1978, Influence de l'environnement économique sur l'aménagement forestier en Afrique tropicale, Bois et Forêts de Tropiques, Vol 175, pp 3-14.
- Wadsworth, F H, 1997, Forest production for tropical America, USDA Forest Service Agriculture Handbook 710, USDA Forest Service, Washington DC.
- Wageningen Agricultural University and National Reference Center for Nature Management, 1996, Sustainable management of the Guyana rainforest, Wageningen Agricultural University, Wageningen.
- Weber, J, 1998, La coordination des usages des ressources renouvelables dans un écosystème forestier tropical: le rôle des simulations et des systèmes d'information, Programme Environnement, Vie et Sociétés, CNRS, Séminaire de Carry le Rouet, Septembre 1997.
- Whitmore, T C, 1990, Tropical rain forests, Clarendon Press, Oxford.
- World Bank, 1992, Conservation of West and Central African rainforests, World Bank Environment Paper 1, World Bank, Washington DC.
- WRI, 1994, World resources 1994-95 - a guide to the global environment, WRI, Washington DC.

GLOSSAIRE

Abattage du bois. Abattage et extraction du bois jusqu'au bord de la route.

Afforestation. Etablissement d'un couvert arboré plus ou moins contigu, normalement au travers de plantations et ce, sur des zones auparavant dépourvues d'arbres.

Agroforesterie. Système d'utilisation des terres dans lequel les ligneux pérennes sont conservés ou plantés selon un arrangement spatial ou temporel, sur la même parcelle de terrain que les cultures agricoles et/ou le bétail.

Aires protégées. Zones terrestres et/ou maritimes spécialement destinées à la protection et au maintien de la diversité biologique, des ressources naturelles ainsi que des ressources culturelles afférentes; et zones gérées par des moyens juridiques ou d'autres moyens efficaces (UICN, 1992). Les catégories d'aires protégées reposent sur des objectifs de gestion (définis par l'UICN) et, au niveau de l'intensité de leur utilisation par l'homme, vont de la réserve naturelle strictement protégée à la région à usage multiple (p. ex. forêts communautaires).

Amélioration des arbres. Toutes les pratiques et techniques destinées à produire des arbres améliorés du point de vue génétique. Ces pratiques comprennent l'identification des essences prioritaires, l'évaluation de l'origine des semences, la production et la propagation de matériel amélioré.

Aménagement de bassins versants. Planification et mise en place de l'utilisation des ressources naturelles dans un bassin versant, sans pour autant affecter négativement les ressources en eau et en sol.

Autres produits forestiers. Egalement connus sous l'appellation produits forestiers non ligneux, ces produits comprennent les fruits, les noix, les végétaux verts ou feuilles comestibles, la viande de chasse, le bois de chauffage, le fourrage, l'engrais vert, les fibres, les produits médicinaux, les semences, les champignons, les essences ornementales et les résines. Ces produits étaient autrefois appelés « produits forestiers secondaires ».

Autres terres boisées. Forêts en jachère et/ou couvertes d'arbrisseaux.

Bassin versant. Un bassin versant (ou hydrographique) est une surface de terrain à drainage commun, considérée comme une unité biophysique et comme une unité politico-socio-économique pour la planification et la gestion des ressources naturelles.

Biodiversité. Variété des espèces vivant sur terre. En termes pratiques, la biodiversité comprend les gènes, les espèces et les écosystèmes. La diversité génétique se réfère à la variation au sein ou entre des populations d'une même espèce; la diversité des espèces fait référence au nombre d'espèces de plantes ou d'animaux différents (y compris les micro-organismes) regroupés dans un site ou un habitat; la diversité des écosystèmes se rapporte à la variété des écosystèmes, des habitats, des types de forêts

ou communautés, chacun d'eux étant composé d'un ensemble distinct de gènes, d'espèces et d'éléments distinctifs terrestres et climatiques.

Cadre institutionnel. Rôles, mandats ainsi que structures fonctionnelles et administratives des diverses parties prenantes organisées. Ce cadre comprend les institutions gouvernementales aux niveaux central et décentralisé, les organisations non gouvernementales, les organisations à base communautaire ou autres organisations locales ainsi que les compagnies privées et celles qui les représentent. Dans de nombreux cas, les formes d'organisation traditionnelle de la société constituent des agents puissants du cadre institutionnel.

Cadre juridique. Lois et règlements ayant un impact sur la conservation et le développement des forêts. Le cadre juridique comprend les lois et les réglementations forestières « nominales » traitant directement du secteur ainsi que les lois forestières « fonctionnelles », c.-à-d. d'autres législations ayant un impact direct ou indirect sur le secteur. Les pratiques ainsi que les us et coutumes traditionnels bien établis doivent être considérés comme des éléments *de facto* du cadre juridique.

Certification de gestion forestière. Vérification réalisée par une partie tiers indépendante, pour attester que la gestion forestière répond bien aux normes spécifiques qui se divisent en deux types fondamentaux: (i) Normes de performance (minimum) portant sur les impacts sur site, (ii) Normes relatives au système de gestion/à la qualité qui examinent la politique, le système de gestion et les objectifs d'une entreprise. Habituellement de telles normes incluent de bonnes pratiques environnementales, sociales et économiques, et peuvent aussi aborder la question de la viabilité. La certification examine le système de gestion forestière et/ou ses impacts sur la forêt, les juge acceptables ou non, et donne un calendrier d'améliorations nécessaires. Elle constitue une étape fondamentale dans l'étiquetage écologique ('label vert') des produits forestiers.

Certification de produits forestiers. Marquage ou label qui combine la certification de gestion forestière à un contrôle continu. Ce contrôle est une vérification indépendante du flux du bois d'œuvre ou d'autres produits forestiers, avec leurs fiches accompagnatrices, depuis la forêt (certifiée) au produit fini, en passant par la trituration et la transformation. L'étiquetage écologique peut être plus complexe, car il peut couvrir les impacts de la transformation, de l'usage et de l'élimination des produits.

CITES. Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction: traité international restreignant et contrôlant le commerce des espèces en danger et convenue par 123 parties, avec un secrétariat en Suisse.

Commerce. Achat et vente de produits forestiers à différentes phases de leur transformation, ainsi que leur transport d'un propriétaire à un autre. Il inclut des structures de marketing, de commercialisation et de tarification ainsi que les divers instruments fiscaux utilisés par les organismes étatiques ou par des associations commerciales, afin de contrôler les échanges et les revenus.

Concession d'abattage. Droit d'abattre une zone spécifique pendant une période limitée conformément à des conditions spécifiques (cahiers de chantier, plan d'aménagement, etc.).

Concession. Bail, p. ex. de forêts publiques ou détenues par des personnes privées à des concessionnaires privés.

Conservation *ex situ* (hors site). Conservation en banques de gènes de semences, tissus végétaux et pollen, dans des plantations ou dans d'autres collections vivantes (jardins botaniques, lieux de conservation *ex situ* et arboretums).

Conservation *in situ* (sur site). Conservation dans l'habitat originel ou naturel (cf. conservation *ex situ*).

Conservation. Dans les forêts tropicales, le terme de conservation "signifie toutes les actions visant à préserver et à réhabiliter les forêts tropicales, et particulièrement celles qui sont conçues pour protéger ou restaurer la diversité biologique, y compris les fonctions écologiques, de l'écosystème forestier en question et pour préserver en même temps, autant que possible, sa valeur utilitaire actuelle et future pour l'humanité, et en particulier pour les populations forestières".

Convention de lutte contre la désertification. Cette convention sollicite la mise en œuvre de plans d'action nationaux reconnaissant l'importance des arbres et la participation locale pour faire face au problème de la dégradation des terres arides.

Convention sur la diversité biologique. Cette convention requiert la mise en réserve de larges zones forestières pour la conservation et prévoit un partage des bénéfices résultant de toute exploitation de biodiversité forestière.

Convention sur les changements climatiques. Elle met l'accent sur la valeur du stockage du carbone dans les forêts existantes, la rétention du carbone dans les forêts en croissance et les dangers de la déforestation. Divers programmes communs de mise en œuvre ont suivi dans lesquels la conservation des forêts et le reboisement sont lancés et financés par des producteurs d'énergie, pour compenser certains des coûts environnementaux liés à la production de CO₂.

Coupe sélective. Processus de récolte d'une toute petite partie du peuplement sur pieds (en Afrique, généralement de 1 à 2 pieds par hectare); notion opposée à la coupe rase/à blanc.

Critères et indicateurs (C&I). Il s'agit d'outils pouvant être utilisés pour conceptualiser, évaluer et mettre en œuvre une gestion durable des forêts. Cependant, tout comme il est peu probable qu'un seul ensemble de critères et d'indicateurs puisse s'appliquer uniformément par tout le globe, il est également peu probable qu'un ensemble de critères et d'indicateurs mis au point à un niveau national soit valable au niveau de l'unité de gestion. Ces outils peuvent être mis au point pour un usage au niveau national comme instruments de suivi et de rapport ou au niveau de l'Unité de gestion forestière (FMU) pour évaluer la durabilité ou pour faciliter l'application de meilleures

méthodes de gestion. Des critères et indicateurs mondiaux et régionaux (et éco-régionaux) pourront également être mis au point.

Culture itinérante. Système agricole dans lequel la terre est périodiquement défrichée, exploitée puis remise en jachère. Synonymes: culture sur brûlis et culture dérobée.

Cycle d'abattage (coupe). Période entre les coupes successives des arbres (généralement selon une rotation ou une révolution prescrite dans un plan de gestion).

Décentralisation. Processus par lequel un organisme national ou un gouvernement délègue des domaines d'autorité et de responsabilité bien délimités, tels que la planification et la budgétisation d'interventions spécifiques, l'élaboration de réglementations locales ou la gestion de ressources particulières, aux organismes ou agences gouvernementales compétents et ce, aux niveaux régional, départemental ou local.

Déforestation. Réduction du couvert forestier à une densité inférieure à 10 % à l'hectare (selon la FAO).

Dégradation. Processus physique, chimique ou biologique aboutissant à une perte du potentiel productif des ressources naturelles dans des zones couvertes de forêts et/ou utilisées par l'agriculture. La dégradation peut être permanente, bien que certaines zones forestières repoussent parfois naturellement ou avec l'aide de l'homme.

Dégradation de la forêt. Changement du type de forêt (de dense à ouverte) affectant négativement le peuplement ou le site, et abaissant la capacité de production. La dégradation n'est pas incluse dans les estimations de déforestation.

Dégradation des terres. Diminution ou disparition, dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches, de la productivité biologique ou économique et de la complexité des terres agricoles pluviales ou irriguées, des parcours, des pâturages, des forêts ou des forêts claires, résultant de l'utilisation des terres, d'un processus ou d'une combinaison de processus, y compris ceux découlant d'activités humaines et de schémas d'habitation, tels que (i) l'érosion des sols causée par le vent et/ou l'eau, (ii) la détérioration des propriétés physiques, chimiques et biologiques ou économiques des sols, et (iii) la perte à long terme de la végétation naturelle (Convention de lutte contre la désertification).

Désertification. Dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches, due à divers facteurs, y compris les variations climatiques et les activités humaines (Convention de lutte contre la désertification).

Développement. Accroissement de la capacité pour répondre aux besoins humains actuels et futurs et améliorer la qualité générale de la vie humaine.

Développement durable. "L'amélioration du niveau de vie et du bien-être des populations concernées, dans les limites de la capacité des écosystèmes, par la préservation du

patrimoine naturel et de sa diversité biologique pour le bien des générations actuelles et futures".

Développement participatif. Amélioration des moyens d'existence et du bien-être des populations, comme bénéficiaires et participants actifs, au travers d'une implication et d'une responsabilisation totales et ce, à tous les niveaux du processus de développement.

Durabilité/viabilité/pérennité. Processus ou état pouvant être maintenu indéfiniment.

Ebranchage. Elagage ou écimage comme moyen de récolte des branches de petits diamètres, généralement pour le bois de chauffage ou le fourrage follacié.

Ecosystème. Ensemble de plantes, d'animaux et de micro-organismes en interaction les uns avec les autres dans des cycles alimentaires ainsi qu'avec la lumière, l'air, les minéraux et les substances nutritives. Ces « fonctions » d'un écosystème fournissent des 'services' dont dépend toute forme de vie, y compris le recyclage des substances nutritives, la régulation du climat, le maintien des cycles hydrologiques, la formation des sols et l'équilibre des gaz atmosphériques.

Ecosystème naturel. Ecosystème où l'impact humain n'a pas eu plus d'influence que toute autre espèce indigène et qui n'a pas affecté la structure de l'écosystème depuis la révolution industrielle. L'impact humain exclut les changements à l'échelle mondiale, tels que les changements climatiques résultant du réchauffement du globe.

Education et formation en matière de foresterie. Création et développement des ressources humaines nécessaires au lancement et à la gestion d'un développement durable et des processus opérationnels dans le secteur forestier.

Essences arborées à usages multiples. Espèces fournissant différents produits et bénéfiques, tels que le bois, le bois de chauffage, le fourrage, les abris, l'amélioration du sol.

Essences exotiques. Essences provenant d'une autre zone écologique; terme généralement opposé à essences indigènes.

Exploitation. Elle implique toutes les activités requises pour l'exploitation des produits ligneux et non ligneux issus de la forêt, y compris les traitements sur site pour la préparation des produits au transport vers les sites de transformation primaire.

Exploitation durable. Utilisation d'un organisme, écosystème ou d'autres ressources renouvelables à un taux proportionnel à sa capacité de renouvellement.

Fixation du carbone. Conversion par les plantes du dioxyde de carbone atmosphérique en composés organiques, par le biais de la photosynthèse.

Foresterie à usages multiples. Mode de gestion des forêts visant à obtenir de multiples produits et bénéfiques (cf. forêt de production, forêt de protection et forêt de

conservation). La foresterie à usages multiples a une approche intégrée vis à vis des différentes catégories de forêts et tient compte des valeurs scientifiques, culturelles, récréatives, historiques, des ressources forestières ainsi que des valeurs d'agrément.

Foresterie agricole. Activités forestières orientées vers les personnes et menées sur les exploitations agricoles collectives ou privées. Termes associés mais non synonymes: agroforesterie, foresterie communautaire, foresterie sociale et foresterie visant le développement rural.

Foresterie communautaire. Terme générique désignant la sylviculture où les principaux agents sont des personnes comme les groupes d'usagers, les communautés et les individus privés. Ce terme comprend l'implantation de lots de bois dans les villages, la foresterie rurale, la plantation d'arbres dans les champs privés et la gestion conjointe des forêts publiques et des forêts réservées, par les communautés et les gouvernements.

Foresterie industrielle. Plantations industrielles et industries forestières associées.

Foresterie rurale. cf. foresterie agricole.

Foresterie sociale. Foresterie communautaire, foresterie ayant pour objet le développement rural, foresterie agricole.

Forêt claire. Peuplement ouvert d'arbres atteignant au moins 8 mètres de hauteur; recouvrement des cimes de 40 % ou plus; strate herbacée généralement à dominance de graminées.

Forêt classée. Zone forestière définie et délimitée comme telle, conformément à un texte législatif ou réglementaire, de façon à lui donner la protection légale nécessaire.

Forêt de conversion. Forêt destinée à la conversion pour une exploitation d'ordre agricole ou d'autres utilisations non forestières.

Forêt de préservation. Forêt destinée à la protection intégrale des écosystèmes forestiers représentatifs et dans laquelle toutes les formes d'exploitation sont interdites.

Forêt de production. Forêt destinée à la production durable de produits forestiers ligneux et/ou non ligneux.

Forêt de protection. Zone forestière destinée à la stabilisation des pentes montagneuses, des bassins hydrographiques des hautes terres, des terres fragiles, des réservoirs et des bassins versants. L'exploitation durable ou contrôlée de produits non ligneux peut y être autorisée.

Forêt de transformation. cf. forêt de conversion.

Forêt dense. Peuplement continu d'arbres atteignant au moins 10 m de hauteur, à cimes s'interpénétrant.

Forêt domaniale permanente. Terrain faisant l'objet d'un accord par consensus pour être utilisé et protégé en permanence à des fins forestières et permettant la mise en œuvre d'une gestion forestière à long terme. Les délimitations d'une telle propriété coïncident normalement avec des limites permanentes naturelles, telles que les bassins versants et les cours d'eau, mais d'autres éléments (tels que les routes) peuvent également servir de limites. Les délimitations devront être marquées, de manière à être identifiables au sol.

Forêt ouverte. Forêt dans laquelle la voûte est discontinu mais recouvre au moins 10% de la superficie et dans laquelle le sous-étage composé d'herbes et de plantes herbacées est continu.

Forêt primaire. Forêt naturelle relativement intacte et généralement non modifiée par l'activité de l'homme au cours des 60 - 80 dernières années.

Forêt secondaire. Forêt ayant été soumise à un cycle de culture itinérante aux incidences faibles ou à des abattages d'intensité différente, tout en ayant conservé des arbrisseaux et des essences indigènes.

Forêt tropicale sèche. Forêt ouverte dotée d'un couvert herbacé continu, se distinguant des autres forêts tropicales par des précipitations faibles et par son caractère saisonnier bien marqué. Ce type de forêt comprend les savanes boisées et les terres couvertes de broussailles.

Forêts naturelles. Forêts composées d'essences connues comme étant indigènes.

Forêts plantées. Plantations artificielles par boisement, sur des terres qui, de mémoire d'homme, n'ont jamais porté de forêt ou des plantations artificielles par reboisement sur des terres qui portaient auparavant des forêts, et comportant le remplacement des essences indigènes par une nouvelle essence ou variété génétique.

Forêts tropicales humides. Forêts situées dans des zones recevant au moins 100 millimètres de précipitation chaque mois pendant deux ans sur trois et avec une température annuelle moyenne supérieure ou égale à 24°C. Ces types de forêt qui se trouvent surtout dans les basses terres tropicales sont généralement des forêts denses. Elles se divisent en forêts tropicales humides et en forêts tropicales décidues humides.

Forêts tropicales. "Les écosystèmes forestiers naturels et semi-naturels tropicaux ou subtropicaux, primaires ou secondaires, les formations forestières fermées ou ouvertes, sous des climats secs ou humides. Les zones concernées sont les régions tropicales et subtropicales délimitées par les trentième parallèles nord et sud".

Forêts. Ecosystèmes où la densité minimale du couvert d'arbres et/ou de bambous est de 10 %. Les forêts sont généralement associées à une faune et à une flore sauvages ainsi

qu'à des conditions pédologiques naturelles et ne font pas l'objet de pratiques agricoles. Les forêts se divisent en deux catégories: forêts naturelles et forêts plantées.

Formations arbustives. Types de végétation dont l'élément ligneux prédominant est constitué par des arbustes d'une hauteur variant entre plus de 50 cm et moins de 5 mètres à maturité. Les limites des hauteurs des arbres et des arbustes doivent être interprétées avec souplesse.

Gestion des forêts naturelles. Protection, conservation et/ou exploitation de zones forestières naturelles relativement non touchées par l'homme, pour la production forestière à rendement soutenu, la protection des bassins versants, la recherche scientifique ou la conservation de la biodiversité.

Gestion des forêts/gestion forestière. Elaboration et mise en œuvre de plans pour protéger, enrichir, manipuler et exploiter les produits ligneux et non ligneux issus de ressources forestières naturelles ou résultant de plantations.

Gestion durable des forêts. La gestion et "l'utilisation des forêts et des terrains boisés, d'une manière et à une intensité telles qu'elles maintiennent leur diversité biologique, leur productivité leur capacité de régénération, leur vitalité et leur capacité à satisfaire, actuellement et dans le futur, les fonctions écologiques, économiques et sociales pertinentes, aux niveaux local, national et mondial, sans causer de préjudice à d'autres écosystèmes".

Industries forestières. Industries transformant le bois produit et récolté à des fins industrielles.

ITTA. Accord international sur les bois tropicaux; accord sur les matières premières, signé en 1983 par 32 pays producteurs et 32 pays consommateurs de bois tropicaux avec un secrétariat situé au Japon (renouvelé en 1994).

Jachère forestière. Elle recouvre tous les types de végétation ligneuse dérivant du défrichage d'une forêt naturelle pour l'agriculture itinérante. Elle consiste en une mosaïque de diverses phases de succession et comprend des parcelles de forêt non défrichée et des champs qui ne peuvent pas être réellement isolés et dont la superficie ne peut pas être comptabilisée, en particulier par image-satellite. La jachère forestière est une catégorie intermédiaire entre les utilisations forestières et non forestières. La partie de la zone qui n'est pas cultivée a parfois l'apparence d'une forêt secondaire. Même la partie faisant l'objet d'une culture ressemble parfois à une forêt, en raison du couvert arboricole. Il n'est pas toujours possible de faire précisément la distinction entre forêt et jachère forestière.

OIBT. L'Organisation internationale des bois tropicaux a été créée dans le cadre de l'Accord international sur les bois tropicaux (ITTA) de 1983 et constitue un forum pour les pays produisant et consommant du bois tropical. Les objectifs de l'OIBT sont de faire concorder l'expansion et la diversification du commerce avec la gestion durable des forêts tropicales au niveau écologique. A cet effet, elle vise à ce que ses membres

suppriment progressivement tout le commerce des bois tropicaux en provenance de sources non durables d'ici l'an 2000 (objectif reporté dans le temps).

Organisation non gouvernementale (ONG). Toute organisation ne faisant pas partie d'un gouvernement fédéral, provincial, territorial ou municipal. Sauf indication contraire, cette définition comprend les organisations volontaires, les sociétés commerciales, les institutions d'éducation privées, les syndicats et les organisations internationales non gouvernementales, telles que l'Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources (UICN).

Organismes de certification. Organismes chargés de l'examen et de la vérification du système de gestion documenté de l'Unité de gestion forestière (UGF) ainsi que de la validation, si ce système répond aux normes de gestion forestière sur le terrain.

PAFT. Au cours des années 80, les plans d'actions forestiers tropicaux ont constitué un mécanisme par lequel les pays en développement pouvaient élaborer leurs politiques et programmes en matière de foresterie et d'utilisation des sols et en discuter/négocier suivant un ordre prioritaire d'actions à entreprendre avec les bailleurs de fonds. Plans coordonnés par l'Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO).

Perche. Bois de petit diamètre utilisé sous forme non traitée pour la construction, les piliers de clôture, etc.

Plan de gestion forestière (Plan d'exploitation). Plan divisant une forêt en unités de gestion de zones (compartiments) et préconisant des traitements sylvicoles ou autres pour chaque unité.

Plantation. Peuplement forestier établi par l'ensemencement ou la plantation d'arbres cultivés en pépinières.

Plantation industrielle. Peuplements d'arbres cultivés pour la production de produits forestiers industriels (p. ex. grumes de sciage, grumes de tranchage et de déroulage, bois à pâte, perches, bois de mine et écorces d'acacia).

Politiques/lignes de conduite. Politiques sectorielles, orientations touchant au développement et à la conservation des forêts ou autres politiques (p. ex. utilisation des terres, installations, population, environnement, agriculture, commerce et industrie) ayant un impact sur le secteur. Les politiques n'ont de sens que si elles sont largement supportées au sein de la société.

Populations. Agents sociaux locaux, tels que les individus, les familles, les groupes ou les communautés.

Populations forestières. "Les populations indigènes habitant la forêt ou revendiquant celle-ci comme leur habitat et toute population vivant dans la forêt ou à proximité de celle-ci et dont la dépendance traditionnelle à l'égard de la forêt est directe et importante".

Principes forestiers. Principes non juridiquement contraignants qui présentent pour la première fois un consensus mondial sur toutes les forêts et non pas seulement sur les forêts tropicales. Ils constituent une déclaration d'orientation, une affirmation des valeurs générales. Ils recommandent une gestion forestière durable de tous les types de forêt en accordant une même importance à la conservation et au développement. Ces principes ne constituent pas un plan opérationnel, mais doivent être interprétés en conjonction avec l'Action 21 et notamment le Chapitre 11 portant sur le déboisement.

Processus écologique. Action continue ou série d'actions gouvernées ou fortement influencées par un ou plusieurs écosystèmes.

Produits forestiers. Produits tangibles, tels que le bois d'œuvre, les perches, le bois de chauffage et le fourrage.

Programme d'action forestier national (PAFN). Ensemble des programmes de planification stratégique du secteur forestier et ce, à tous les niveaux et quel que soit leur titre (p. ex. Plan d'action forestier ou Plan directeur du développement forestier). Ce terme est applicable quel que soit le cadre de programme qui est suivi (p. ex. Plan national de développement, Plan d'action environnementale, Plan de contrôle de la désertification). Le PAFN est un processus coordonné par la FAO au niveau du siège avec des conseillers régionaux, des antennes et des centres de documentation régionaux.

Propriété en jouissance communautaire/propriété en commun. Système foncier de jouissance ou système de tenure des terres dans lequel les ressources sont appropriées et gérées collectivement et où l'accès et l'utilisation des ressources sont exclus pour les non-propriétaires.

Reboisement. Restauration d'un couvert arboré dans des zones récemment déboisées, au travers de plantations, du renforcement de la régénération naturelle, ou d'une combinaison de ces méthodes.

Reboisement de terrains non forestiers. cf. afforestation.

Recherche. La recherche fondamentale est un type de recherche non ciblée, plus théorique, ayant pour objet de développer une base de connaissances d'ordre plus ou moins général (p. ex. appréhension de la structure et de la fonction des écosystèmes forestiers). La recherche stratégique a pour objet de générer les connaissances requises pour résoudre un problème « stratégique » ou pour progresser dans un domaine d'importance stratégique (p. ex. recherche sur la gestion durable des forêts tropicales). La recherche modulable est utilisée pour adapter les connaissances existantes à un nouveau contexte. Se trouvant à l'interface de la recherche et de l'application, elle est d'une importance primordiale pour le processus d'innovation dans les pays en développement.

Redevances forestières. Taxe forestière - taxe imposée sur la quantité (et dans le cas idéal sur la valeur économique totale) de bois provenant de terres privées ou publiques, c.-à-d. droit ou prix du bois sur pieds avant l'abattage.

Reforestation. cf. reboisement.

Réhabilitation. Retour d'un écosystème dégradé à un état non dégradé pouvant être différent de l'état initial (cf. restauration).

Rendement durable. Production de produits forestiers d'une manière permettant d'atteindre un équilibre annuel approximatif entre la croissance nette et la récolte des ressources forestières.

Respectueux de l'environnement. Se dit de toute activité forestière qui ne compromet pas ou qui restaure la capacité des écosystèmes à se régénérer eux-mêmes perpétuellement et à maintenir leur diversité biologique inhérente.

Ressources forestières. Réserves croissantes de plantes, d'animaux et de micro-organismes; ainsi que la lumière, l'air, les minéraux et les substances nutritives formant les écosystèmes forestiers. Ces ressources peuvent résulter d'une combinaison d'espèces régénérées naturellement ou artificiellement.

Restauration. Retour d'un écosystème dégradé à son état initial (cf. réhabilitation).

Sécheresse. Phénomène naturel survenant lorsque les précipitations ont été significativement inférieures aux niveaux normalement enregistrés et engendrant de graves déséquilibres hydrologiques qui ont des effets contraires sur les systèmes de production basés sur les ressources terrestres (Convention de lutte contre la désertification).

Services. Bénéfices intangibles ou non-quantifiables, tels que l'abri, l'amélioration du sol, la conservation et l'esthétique.

Système de peuplement d'abri. Système de sylviculture dans lequel un peuplement existant est récolté en une ou plusieurs coupes, afin d'encourager la régénération à l'abri des arbres restants.

Transformation. Conversion de matériaux bruts récoltés, en produits susceptibles d'être utilisés pour la fabrication ou la consommation.

Usagers de la forêt. Personnes vivant dans ou à proximité des forêts ou ayant accès aux zones forestières et dépendant dans une large mesure des arbres et des forêts comme moyens d'existence.

Valeurs d'usage. Entre autres, valeurs résultant d'un usage direct (telles que la nourriture, les produits pharmaceutiques, l'écotourisme), ou d'un usage indirect (comme les services environnementaux) ainsi que les valeurs d'usage non tangibles (y compris valeurs éthiques, culturelles, religieuses et esthétiques).

Valeurs de non-usage. Valeurs jusqu'à présent inexploitées ou inconnues, valeurs potentielles futures et conséquences encore inconnues des pertes de biodiversité dans le système de support de vie, au niveau mondial. Les valeurs de non-usage (valeurs de postérité) comprennent la conservation des habitats, des écosystèmes et des espèces.

Viabilité/durabilité. (cf. durabilité)

ANNEXE 1: ETUDES DE CAS - AFRIQUE

A1.1 Etude de cas No 1: aménagement des forêts denses humides africaines - le projet d'aménagement pilote de Dimako (Cameroun)

A1.1.1 Le contexte

Le projet d'Aménagement Pilote Intégré (API) de Dimako est issu de l'évolution de la politique forestière internationale exprimée par le PAFT et de celles relatives aux notions de gestion forestière durable et de gestion participative. Ce projet s'est déroulé de 1992 à 1996 dans l'Est du Cameroun pour proposer un aménagement durable sur près d'un million d'hectares de forêt dense humide semi-décidue et sempervirente. Cet aménagement-exploitation devait être réalisé en concertation avec les différents acteurs: populations, administrations, industriels, etc.

Le projet API avait pour but de (i) permettre l'exploitation rationnelle d'un massif forestier dans le cadre d'un plan d'aménagement en mettant en place des opérations sylvicoles, (ii) contribuer à la réflexion sur la stabilisation de l'agriculture itinérante par des actions de développement rural, (iii) mener des activités périphériques de recherche en matière de sylviculture et de techniques d'exploitation.

A1.1.2 Les résultats

Le projet a obtenu nombre de résultats concernant les techniques d'aménagement forestier, les essais agronomiques, la connaissance des terroirs et finages. Il a également conduit à engager une réflexion sur la nouvelle loi forestière promulguée en cours de projet et sur son applicabilité, ainsi qu'à étudier la pertinence du plan de zonage et de la mise en œuvre de la gestion participative.

Les techniques de gestion forestière. Elles sont basées sur l'étude et sur les modes d'utilisation de la ressource. Elles débouchent sur un constat qui paraît évident, qui pourtant n'est pas systématiquement explicite dans les pratiques ou dans la législation: il est en effet nécessaire de s'adapter à la nature de la ressource locale, notamment à la structure diamétrique des principales essences de la zone. Il s'avère que l'application de règles fixes, établies a priori, est loin d'être recevable.

La stabilisation de l'agriculture, éléments de réponse sur la possibilité de stabilisation de l'agriculture:

- La distribution de plants d'arbres agroforestiers dans les villages reste d'un impact limité compte tenu de la présence de ces arbres dans les forêts villageoises et de la croissance lente de ces espèces.
- Le test d'introduction de fruitiers a mis en évidence l'efficacité relative de la diffusion de plants en milieu rural après paiement du matériel végétal au projet.

- Les modes d'agriculture, de la récolte des produits forestiers non ligneux sont mieux connus ainsi que leur appropriation. Les produits extraits de la forêt jouent en effet un rôle significatif dans la vie des populations (alimentation, santé, don et vente).

La détermination des paramètres de l'aménagement. Le projet a mis au point une méthode pour le calcul de la rotation entre deux exploitations, la délimitation des assiettes de coupe et la définition des diamètres minimum d'exploitabilité qui ne sont plus fixés par la loi comme c'était le cas pour les aménagements d'état rédigés au Cameroun, mais basés sur la ressource locale en vue d'une gestion durable de celle-ci. Dans une optique de gestion durable et d'approvisionnement soutenu, la durée de rotation doit correspondre au temps nécessaire à la forêt pour se reconstituer par sa dynamique propre ou assistée par la sylviculture. Le prélèvement doit correspondre aux capacités de la ressource et non l'inverse.

L'utilisation de techniques améliorées peut être préconisée en ce qui concerne les inventaires d'exploitation et la planification des pistes de débardage. Une étude des dégâts causés par l'exploitation a débouché sur la détermination d'un seuil maximum de prélèvement écologiquement acceptable. Une étude économique a permis de déterminer les coûts d'exploitation en fonction des divers paramètres de production ainsi que les seuils minimums de rentabilité ou minimum économique (voir CIRAD-Forêt, 1998).

La difficile application de la loi. Un certain nombre de dispositions prévues par la loi forestière et son décret d application semblent pouvoir donner lieu à discussion quant à leurs conséquences en matière de pérennité des massifs forestiers.

- **La gestion forestière:** Les durées de concession de quinze ans semblent trop courtes par rapport aux durées de rotation que le projet a jugé nécessaire de proposer. Il sera difficile dans ces conditions de garantir une durabilité de l'aménagement dans un tel cadre.
- **Les forêts communautaires:** La pérennité des massifs forestiers du pays suppose une participation des populations locales à leur gestion. Une gestion "cloisonnée" des espaces qui exclurait les populations locales des espaces forestiers sur lesquels elles exercent différents types de maîtrise, tant sur le foncier que sur les différentes ressources, conduirait à opposer les différents utilisateurs. Une approche intégrée suppose que les responsabilités de la gestion des massifs forestiers soient partagées entre les différents usagers et que les décisions soient prises au niveau le plus adéquat, afin de concilier efficacité et équité. Si les villageois perçoivent que des enjeux importants dépendent de leur capacité d'organisation et d'initiative, une dynamique favorable peut être créée autour d'un objectif commun pour tous les utilisateurs, paysans comme forestiers: la durabilité des ressources forestières.

Un élément préalable à cette demande de création est l'identification d'une communauté et de son "aire d'influence", que le projet A.P.I. dénomme "finage villageois". Cette étape préliminaire représente une contrainte. Néanmoins elle constitue la seule base solide pour toutes les négociations à venir. La mise en évidence des finages est un premier pas vers l'identification des titulaires de droits d'usages et l'apparition d'interlocuteurs collectifs qui seront ainsi plus faciles à responsabiliser dans la perspective d'une gestion contractuelle des massifs forestiers.

A1.2 Etude de cas No 2: aménagement des forêts denses humides africaines - le projet d'aménagement de Deng-Deng (Cameroun)

De 1965 à 1966, cette forêt de la province de l'Est (proche de Belabo) de 290,000 hectares de formations forestières fermées (et intactes à l'époque), fit l'objet d'un inventaire aux taux de 1% réalisé par le CTFT (aujourd'hui CIRAD-Forêt) afin d'estimer le potentiel commercialisable de 27 espèces de valeur par blocs de l'ordre de 15,000 ha chacun.

De 1969 à 1971, un second inventaire fut réalisé dans le cadre du projet PNUD/FAO d'étude de la mise en valeur de la forêt, afin de compléter le précédent sondage en inventoriant les arbres de valeur à partir de 10 cm de diamètre et en dénombant 107 essences complémentaires. Cet inventaire se déroula au taux de 0.5% sur des massifs classés préalablement comme forêts permanentes (220,000 ha). Aucune divergence notable ne fut constatée entre les deux sondages.

Plusieurs documents furent rédigés et en particulier celui de la FAO en 1977 intitulé "aménagement de la forêt de Deng-Deng". Les objectifs étaient classiques: pérennisation de la production, approvisionnement durable d'une unité industrielle sur place à Belabo, promotion d'espèces, etc.

Entre temps, dès 1975, fut constituée une société d'économie mixte, la SOFIBEL (Société Forestière et Industrielle de Belabo, bien desservie par le tronçon de chemin de fer alors récemment construit) qui devenait le partenaire industriel de l'aménagement. En attendant, la construction des unités de transformation (sciage, contreplaqué) et le plan d'aménagement définitif, la SOFIBEL eut l'autorisation d'effectuer des coupes de récupération dans des zones à vocation agricole situées le long des routes dès fin 1977. L'unité de sciage dont la capacité était de 4,500 m³ de grumes par mois démarra ses activités fin 1978 et l'unité de contreplaqué (capacité de 4,000 m³ de grumes/mois) démarra fin 1979. Enfin, 4,000 m³ de grumes pouvaient être exportées mensuellement.

Dès 1977, la SOFIBEL décida d'effectuer des contrôles au sein des forêts permanentes par inventaire d'exploitation par bandes de 50 mètres au centre de chaque bloc. Les fréquences d'arbres étaient les mêmes que celles des précédents sondages, mais la SOFIBEL exploita ses résultats en introduisant la notion d'arbres "exploitables" (à la place de commercialisables ou de valeur) en augmentant le diamètre de coupe et surtout, en déclassant systématiquement une proposition d'arbres jugés inutilisables et en appliquant improprement au reste des coefficients de commercialisation établis par le CTFT pour l'ensemble du volume du peuplement sur pied. Il en résulta des divergences à la baisse, permettant d'entretenir l'idée fallacieuse que les estimations de la FAO contenues dans le rapport précédemment cité étaient fausses et que la forêt était moins riche que prévu. En fait, c'était au niveau de l'appréciation de la SOFIBEL des volumes effectivement vendables sur le marché (au jour le jour) et de ses choix commerciaux que se trouvaient les divergences.

Cet aspect technique est démonstratif du climat conflictuel qui régnait entre les différents partenaires "campés" sur leurs positions et leurs intérêts propres.

Début 1980, le projet FAO de "développement de la forêt de Deng-Deng" devait tenter de résoudre les principaux problèmes techniques mais en vain. Entre autres, il fut décidé de réaliser une étude de qualité et de rendement à l'exploitation des principales essences (mars 1981 à juin 1982) menée par la FAO et le CENADEFOR et aboutissant à des coefficients de commercialisation par essence.

Enfin de 1981 à 1985, le CENADEFOR réalisa un inventaire sur plus de 22,000 hectares répartis sur différents blocs confirmant la richesse du potentiel sur pied estimé par les précédents sondages.

C'est au terme de cette dernière intervention que le CENADEFOR proposa un quatrième aménagement officiel de rattrapage (le premier ayant été rédigé en 1971) et ceci, sans grand espoir dès l'introduction du rapport! Tous les textes décrivent avec plus ou moins de précision les cycles de coupe idoines (ou rotations), la régénération surtout par voie de plantations, les actions sylvicoles (délianage, marquage de semenciers, élimination d'arbres par éclaircie), les programmes de recherche d'accompagnement, les contraintes d'exploitation ou la possibilité de reconstitution de ces peuplements.

En fait, si les objectifs d'aménagement sont clairement les mêmes pour tous (subvenir aux besoins en bois du complexe industriel, soit 130,000 m³ de grumes par an), il n'en est pas de même pour la réglementation de l'exploitation. Quant aux travaux de sylviculture notamment après exploitation, ceux-ci sont souvent imprécis.

Les documents s'avèrent incohérents sur deux points majeurs: la durée de rotation et l'estimation de la possibilité avec des durées de rotation soit de 30 ans avec une possibilité par contenance, soit de 40 ans avec une possibilité par volume. En outre, les modalités d'exploitation sont parfois discutables: abattage de tous les arbres de taille réglementaire, maintien sur pied de semenciers désignés par le service forestier, etc. Mais surtout, le cahier des charges de l'arrêté accordant la concession à la SOFIBEL ne stipulait rien en matière de calcul de la possibilité annuelle et l'assiette des coupes.

En fin de comptes, aucun plan d'aménagement de la forêt n'ayant été accepté par le gouvernement, le seul document appliqué à la forêt de Deng-Deng a été ce cahier des charges annexé à la licence d'exploitation forestière accordé à la SOFIBEL le 22 mars 1977. Ainsi, après avoir exploité les permis agricoles, la SOFIBEL est entrée en forêt permanente dès 1979 en obtenant des permis (2 à 3 par an) de coupe de 2,500 hectares. Dès le premier exercice 1979/80, elle a extrait 116 milliers de m³ de grumes commercialisables, soit 220 à 250 milliers de m³ abattus. Six ans plus tard, la SOFIBEL devenue entreprise d'Etat avait parcouru plus de 60,000 hectares, soit presque le tiers de la forêt dense sur sol ferme en dépassant les chiffres prévus par arrêté (127,000 m³ de grumes par an dont 40,000 m³ d'export) et en interdisant ainsi l'élaboration d'un plan d'aménagement applicable par le CENADEFOR.

Après ce bref survol, il est possible de dresser une liste (non-exhaustive) de problèmes et de conséquences. Les divergences sur la ressource (résultats d'inventaires) paraissent davantage tenir d'une volonté de l'industriel de gagner du temps que d'une réalité technique.

La Direction de la SOFIBEL retardait les éventuelles contraintes de l'aménagement en remettant en cause la quantité et surtout la qualité du peuplement. Ce n'était pas là la seule

critique de la part de l'industriel (les Ayous sur pied présentaient de fréquentes (?) attaques d'insectes...) qui était conforté en constatant les contradictions sur les rotations des coupes et sur leur assiette mal définie. La SOFIBEL se retrouvait en situation de force pour exiger un accès à la ressource car elle avait honoré son contrat en installant le matériel d'industrialisation et les infrastructures prévues; sa demande d'exploiter provisoirement les zones forestières incluses dans le projet d'aménagement ne pouvait qu'être agréée (le provisoire devenant à terme définitif).

Il faut d'ailleurs faire remarquer que la mentalité de l'époque n'était pas celle d'aujourd'hui:

- La profession d'exploitants forestiers n'acceptait pas sans grandes réticences un tel changement d'orientation dans le mode de mise en valeur des forêts tropicales; et
- les populations riveraines n'étaient pas concernées par le projet ou seulement en tant que réservoir de main d'œuvre bénéficiant (enfin) de salaires.

Pour ce qui est de l'administration forestière, l'expérience a montré que les règles de fonctionnement et les moyens de la Direction des Eaux et Forêts ne correspondaient pas à la mise en œuvre et au déroulement du contrôle de telles opérations; et ceci, par manque d'agents compétents (du moins en nombre suffisant) pour imposer sa volonté de mener à bien sa politique d'aménagement durable, tout en appuyant la FAO en tant que concepteur et exécutant du projet.

Quant à la FAO/PNUD responsable de l'appui technique, scientifique et financier du projet, celle-ci est intervenue trop ponctuellement et sans continuité; elle se trouvait "gênée" de ne pas pouvoir bénéficier d'actions antérieures étayées par des résultats de recherche consolidés. Elle a en quelque sorte abandonné par lassitude.

Ce qui précède ne peut être que relativement objectif (ou subjectif) mais avec le recul du temps, il apparaît clairement que les acteurs économiques et sociaux et notamment l'exploitant, n'ont pas respecté les règles du contrat ou autrement dit, n'ont pas "joué le jeu!"

Le projet a échoué certes parce qu'il était légèrement en avance sur les convictions du moment, mais surtout parce qu'il ne réussissait pas une des trois conditions préalables de réussite qui consiste en un contrat en cohérence avec les objectifs d'aménagement associant l'exploitant au sylviculteur (administration forestière, exécutant, etc.) et reposant sur le principe de compréhension et de confiance mutuelle (principalement sur les objectifs à long terme avec réalisme commercial).

Cette première condition est celle de l'adhésion au projet de l'acteur industriel, les deux autres étant celles des responsables gouvernementaux et des populations villageoises:

- élaboration préalable d'un plan d'aménagement du territoire, étayé par une législation appliquée et respectée garantissant l'aménagement effectif des différents massifs forestiers; et

- accord sur le terroir dévolu à la forêt intégrant les besoins des populations riveraines bénéficiant d'actions d'appui et/ou de développement en terroir agricole (voir CIRAD-Forêt, 1993).

A1.3 Etude de cas No 3: projet de gestion et de conservation participatives de la faune en Afrique Australe - le programme CAMPFIRE (Zimbabwe)

A1.3.1 Le contexte Zimbabwéen

Le Zimbabwe possède vingt-cinq aires protégées dont onze parcs nationaux, deux étant classés sites du patrimoine mondial. La superficie totale des zones consacrées à la faune (parcs nationaux et zones de safari) représente plus de trois millions d'ha² (9% de la surface du territoire), sous le contrôle du DNPWM (Department of National Parks and Wildlife Management).

La période post-coloniale a été marquée par la réforme de la situation foncière laissée par la Rhodésie, et en particulier celle des zones communales (anciennement zones tribales). En effet, en dehors des parcs nationaux et aires protégées, il existe un conflit latent pour l'utilisation des terres, du fait des pressions exercées par les populations pour l'agriculture en bordure des parcs nationaux. C'est en 1989 que fut créé le programme CAMPFIRE ("Communal areas Management Programme For Indigenous Ressources") sous l'impulsion de DNPWM, afin de trouver de nouvelles solutions de conservation de la faune et de l'habitat, qui soient satisfaisantes pour le nouveau pouvoir politique. Le principal objectif de ce programme est de réaliser *la conservation conjointement au développement rural par l'utilisation et la gestion des ressources fauniques au niveau local*. Il a été mis en œuvre par un ensemble d'organismes: le WWF, Le "Center for applied social sciences" (Université du Zimbabwe), le "Zimbabwe Trust" (ONG de développement social) et le DNPWM.

A1.3.2 Le programme CAMPFIRE

Les principes. La clé de cette approche réside dans le double processus de décentralisation de l'autorité de gestion de la faune et de participation active des populations locales à la gestion de cette ressource. La situation de l'administration du Zimbabwe, grâce à sa structure partiellement décentralisée (à partir de 1988), a en effet permis une mise en place des programmes plus efficace.

Les objectifs du programme étaient:

- la mise en place d'un dispositif de conservation de la nature qui génère des bénéfices pour la population; et
- trouver un moyen pour réinvestir les bénéfices de la faune au profit de sa conservation.

Les différentes phases. La première phase a été la préparation du cadre légal et administratif. L'objectif était la décentralisation du pouvoir de décision et la capture des bénéfices générés par l'utilisation de la faune au niveau de nouvelles institutions décentralisées. Il s'agissait d'appliquer et d'adapter aux zones communales le système de droit d'usage absolu et exclusif de la faune. L'unité administrative de base est devenue le district composé de "wards", eux même constitués de quatre villages. Afin de financer ces institutions décentralisées, la solution était d'assurer que les revenus générés par les ressources naturelles d'une zone donnée puissent servir localement à leur conservation. En l'occurrence la seule ressource sous la juridiction du DNPWM en dehors des aires protégées est la faune sauvage, dont l'utilisation

pour les safaris de chasse (par quatre sociétés privées) est depuis longtemps réputée comme générant des bénéfices supérieurs à l'agriculture ou à l'élevage.

La deuxième phase a été la mise en œuvre du projet réalisée selon quatre objectifs:

- donner une valeur monétaire à la ressource;
- capturer les revenus de la ressource au niveau décentralisé;
- assurer la mise en place d'un cadre légal favorable; et
- développer des institutions locales adéquates.

Les programmes intégrés n'ont véritablement commencé qu'en 1989, les districts de Nyaminyami et de Guruve étant les précurseurs. Grâce au développement du concept par le DNPWM dans de nombreux districts, un total de 32 districts ont obtenu "l'appropriate authority" en 1995.

Chaque district est donc responsable de l'établissement de projets faune dans sa région. C'est lui qui instaure les politiques de gestion des populations animales, des systèmes de production et de redistribution des bénéfices. C'est le DNPWM qui supervise ces actions au niveau national et conseille les autorités des districts afin que les utilisations et les répartitions des revenus de la faune soient proportionnels au niveau de la production.

L'exemple de Nyaminyami. Situé au Nord-Ouest du pays, ce district abrite environ 30,000 personnes (ethnies Tongas et Shonas) sur 3,631 km². Les cultures de coton et d'arachide constituent les seules ressources financières des ménages. La faune y est importante (éléphants, buffles, impalas, etc.). C'est le premier district où CAMPFIRE fut expérimenté, il comprend douze "wards". L'instance suprême au niveau du District est l'"annual general meeting" du "district council". La gestion est réalisée par un "wildlife Management Commitee", l'exécution quotidienne est assurée par le "Wildlife Manager". Dix-huit "Game Guards" armés et payés par le District assurent la surveillance des activités des chasseurs, la prévention du braconnage et la protection des cultures contre les dégâts occasionnés par les animaux.

Les résultats. L'essentiel des revenus provient d'activités de safari, ainsi la chasse sportive représente 85% de ceux de Nyaminyami. Les sociétés privées de chasse redistribuent une partie de leurs bénéfices au DNPWN (permis de chasse, taxes), au trésor public (impôt sur le revenu) et au District (loyers, taxes...). Une partie est donnée aux "Wards". Chaque "ward" récupère une part proportionnelle à son nombre d'habitants, qui sera réinvestie dans des projets communautaires pour une partie et redistribuée aux foyers pour l'autre partie.

Le cadre légal est aujourd'hui fonctionnel, le concept CAMPFIRE est en pleine expansion au Zimbabwe. La faune est une ressource rentable et le district de Nyaminyami est un bon exemple en étant de loin celui le plus riche, la faune est alors devenue un élément prioritaire de développement durable.

Les contraintes. L'utilisation des fonds générés par la faune et la manière dont les revenus sont utilisés n'est pas toujours plus efficace que lorsque le gouvernement central s'en

chargeait. En effet, des bénéfices tangibles ne parviennent pas toujours à chaque foyer. Afin d'éviter une nouvelle centralisation au niveau du District, il faut définir les droits que les communautés peuvent avoir sur les ressources fauniques. De plus, l'abus des ressources financières est relativement courant au niveau du District. La décentralisation devrait aller encore plus loin afin que la gestion de la faune revienne réellement aux communautés locales. En effet, les villageois n'ont toujours pas le droit de chasser et le braconnage est en augmentation. Les villageois souhaitent toujours la disparition des animaux dangereux, cause de pertes humaines et matérielles.

Une incompréhension persiste au niveau des "wards" les plus peuplés en faune quant à la redistribution des revenus réalisée de façon proportionnelle au nombre d'habitants, et non en fonction de la ressource faunique sur chaque territoire. Des conflits persistent aussi quant à l'utilisation des fonds monétaires par les wards (projets communautaires ou réinvestissement dans la conservation de la ressource).

De plus, les intérêts politiques (commerce de l'ivoire, accès à la terre, etc.) et financiers avec des sociétés de chasse de plus en plus puissantes, semblent être éloignées des préoccupations premières du programme. Outre ces problèmes, l'incertitude règne encore sur l'objectif final de conservation durable de la faune (voir Feron, 1997).

A1.4 Etude de cas No 4: aménagement des forêts claires et des savanes en zone soudano-sahélienne - le cas du Burkina Faso

A1.4.1 Le contexte Burkinabé

Les combustibles ligneux au Burkina Faso représentent près de 90% de la consommation énergétique nationale. Les modes de consommation urbains sont encore marqués par des habitudes rurales, l'approvisionnement des villes se faisant *via* un secteur informel d'exploitation du bois de feu ("économie de cueillette"). Dans plusieurs endroits du pays, l'exploitation de la forêt se fait de manière plus ou moins anarchique, notamment à proximité des grandes villes (Ouagadougou et Bobo-Dioulasso) du fait de la demande urbaine en combustible ligneux. Pour infléchir cette tendance, le gouvernement du Burkina Faso, avec l'appui de la FAO et du PNUD, entreprit dans les années 80 plusieurs actions dont "le projet d'aménagement des forêts naturelles sur un rayon de 150 km autour de Ouagadougou" afin d'approvisionner la capitale en bois de feu. Démarré en 1986, ce projet a pour but principal de concilier la pression due à la demande urbaine en combustible ligneux et la gestion rationnelle et durable des forêts environnantes.

A1.4.2 Méthodologie utilisée

Les principes.

- Participation effective et volontaire de la population rurale organisée en groupements villageois d'aménagement forestier.
- Conservation et enrichissement des formations forestières.
- Création d'industries forestières économiquement autonomes, cogérées par les agriculteurs et le service des forêts.
- Coopération étroite avec le secteur privé qui a la responsabilité du transport et de la commercialisation du bois de feu.
- Utilisation de la dynamique socio-économique engendrée par l'aménagement pour appuyer l'organisation de l'élevage et de l'agriculture dans les zones villageoises, y compris l'utilisation des terres.

Les différentes phases du projet. La méthodologie d'intervention comprend deux phases qui requièrent chacune la participation de la population locale:

- La phase de mise en aménagement est répartie sur un à deux ans. Elle est financée par des ressources qui ne proviennent pas de la forêt et exécutée par l'équipe du projet. Elle comprend la formulation du plan d'aménagement, la formation des encadreurs et des responsables de l'aménagement villageois.
- La phase de gestion forestière, étalée sur 15 à 20 ans, consiste en la mise en œuvre du plan d'aménagement, et notamment de la mise en place de la cogestion de l'entreprise de production forestière responsable d'appliquer le plan d'aménagement. L'entreprise est

gérée par un conseil d'administration composé de représentants des GGF (Groupement villageois de Gestion Forestière), du service des forêts et de l'administration provinciale. Les coûts de gestion sont financés par le produit de l'exploitation forestière.

Cette phase est subdivisée en deux étapes:

- La gestion forestière assistée (sur deux ans) qui est la phase test d'application du plan.
- La consolidation des chantiers forestiers qui vise une plus grande responsabilisation des populations organisées en GGF. Elle vise à la prise en charge directe de la gestion des forêts par les populations rurales.

La zone d'intervention. Au sud de Ouagadougou, la zone d'intervention du projet comprend deux catégories de forêts naturelles à statuts juridiques différents:

- les forêts naturelles classées relevant du domaine privé de l'état; et
- les forêts naturelles villageoises du domaine privé des collectivités rurales.

Bien que de grandes routes la traverse du Nord au Sud, la zone du projet reste très isolée faute de liaisons transversales. La population (environ 120,000 habitants), dont les activités principales sont l'agriculture et l'élevage, est établie dans une centaine de villages et se compose de quatre ethnies différentes (Gourounsis, Mossis, Peuhls, Wallas). La demande actuelle et future de bois de feu à Ouagadougou a été estimée à 240,000 m³ en 1990 et devrait atteindre 600,000 m³ en l'an 2000.

Des résultats positifs.

- Environ 200,000 hectares de forêt naturelle sont en cours d'aménagement forestier rationnel avec la participation des populations riveraines.
- Le bois de feu issu de ces forêts aménagées représente actuellement 25% de l'approvisionnement du marché de Ouagadougou et devrait atteindre prochainement 40 à 50 % de ce marché.
- Ce projet implique près de 50,000 ruraux, ce qui a largement contribué à l'amélioration des conditions de vie des populations rurales *via* la monétarisation (exploitation commerciale du bois et les revenus de type salarial). Le chiffre d'affaires annuel est estimé à 320 millions de F.CFA répartis entre la rémunération des bûcherons, la taxe forestière au profit du trésor public, la constitution d'un fond d'aménagement forestier et d'un fonds pour des investissements villageois (qui a permis plusieurs actions d'utilité communautaire (réfection des écoles, forages, etc.).

Des contraintes. Du point de vue technique, les limites se situent principalement dans la lutte contre les incendies, la connaissance de la forêt et la détermination de la durée de rotation. Le prélèvement doit être adapté à la production dans le long terme, la régénération naturelle doit être assurée en quantité et en qualité. De plus, les méthodes d'inventaires doivent être adaptées aux formations forestières de la zone soudano-sahélienne. Mais les principales contraintes se rencontrent dans les domaines juridiques et socio-économiques avec les inadéquations entre

régime foncier et droit coutumier, la propriété et le droit d'usage des ressources forestières et la difficulté de mettre en œuvre de nouvelles formes d'organisation des terres rurales et d'utilisation des ressources naturelles. De plus, la production de bois-énergie est un objectif insuffisant sur le long terme, une diversification de la production est à développer (voir Soto Flandez et Ouedrago, 1997).

A1.5 Etude de cas No 5: l'expérience du Niger en matière d'aménagements forestiers

A1.5.1 Le contexte

De tout temps, le bois de la forêt naturelle a été considéré comme un bien gratuit accessible à tous et donc librement exploité par les riverains (au titre de leurs droits d'usage) et par des commerçants - transporteurs, pour qui le coût de revient de ce produit était constitué par le transport et la main d'œuvre (plus une taxe à la production). Depuis une vingtaine d'années, l'augmentation de la population urbaine a entraîné une augmentation de la demande en bois de feu, exploité la plupart du temps de façon anarchique par les commerçants. Ceux-ci étaient alors légitimés par un permis de coupe délivré par n'importe quelle autorité de l'Administration des Eaux et Forêts. Les populations riveraines des forêts étaient négligées et déconsidérées par ces commerçants. Il devenait alors urgent de remanier la politique d'intervention de l'administration forestière sous peine de destruction massive des écosystèmes forestiers.

A1.5.2 Les coopératives forestières inter-villageoises des années 80

Dès 1981, l'Etat a initié une nouvelle politique en recherchant par d'autres biais que les plantations classiques, le moyen de répondre à la demande croissante urbaine, notamment par la gestion des formations naturelles. Ces aménagements forestiers se sont alors focalisés sur la gestion technique de ces massifs sans tenir compte de l'aspect social. Ils ne donnèrent pas de bons résultats car les forêts n'étaient alors considérées qu'en termes de ressource disponible. C'est seulement ensuite que fût recherché le moyen d'associer les populations locales à leurs gestions, notamment par la mise en place d'un système coopératif de l'exploitation inter-villageoise des massifs forestiers.

L'autre erreur fut de regrouper dans une même structure de gestion les villages environnants, entraînant ainsi des problèmes de gestion (prise de pouvoir financier par quelques individus originaires de certains villages) et d'organisation des aménagements forestiers (parcellaires ne tenant pas compte des spécificités des différents villages et de leur droit coutumier, exclusion des éleveurs de leur territoire ancestral de pâturage etc.). Les coopératives n'ont pu se pérenniser car leurs modes de gestion étaient trop lourds et nécessitaient la présence continue d'agents de l'administration. Les difficultés d'ordre organisationnel ont été nombreuses (méconnaissance des principes de l'action coopérative, manque de transparence, absence de règlement intérieur, etc.). De plus, dans le contexte traditionnel nigérien, les forêts constituent des ressources collectives (droit d'usage tel que le droit de pâturage) et non d'appropriation individuelle. L'aménagement forestier avec ses mises en défens temporaires ou ses plantations ont fait généralement obstacle à l'exercice de ces droits d'usage. Le coût trop élevé et arbitraire du bois produit par les coopératives et la concurrence avec les commerçants-transporteurs entraînaient un écoulement difficile du produit. De plus, la mise sous aménagement de centaines de milliers d'hectares est très onéreuse, et au Niger, l'Etat possède peu de moyens financiers. Donc, le concours actif de la population, la création d'activités rémunératrices et la répartition des revenus sont apparus comme indispensables pour pérenniser les productions forestières.

Bien que la plupart des coopératives forestières ne fonctionnent plus, elles ont eu le mérite d'être des pionnières en matière de participation des populations riveraines; jusqu'alors seuls l'Etat et les commerçants-transporteurs organisaient l'exploitation des forêts.

A1.5.3 La stratégie énergie domestique (SED)

La démarche. Les nombreuses contraintes liées au fonctionnement des coopératives ont permis d'orienter le Niger vers la mise en œuvre d'une nouvelle politique forestière ayant pour objectif l'amélioration de la gestion de l'exploitation de bois de feu approvisionnant les principales villes *via* la responsabilisation des populations riveraines des massifs forestiers. Cette nouvelle politique, baptisée Stratégie Énergie Domestique (SED) est soutenue par l'Agence Danoise de Coopération (DANIDA) et la Banque Mondiale.

La SED est un des éléments de la Politique Forestière Nationale pour les problèmes de bois-énergie. Depuis 1989, la Direction de l'environnement appuyée par le Projet Énergie II, met en œuvre la SED qui s'organise autour de la nouvelle fiscalité relative au commerce du bois, le contrôle forestier et les "marchés ruraux". Ces derniers sont de nouvelles structures villageoises qui permettent de transférer aux populations la responsabilité de la gestion des formations forestières. Les marchés ruraux ont un objectif principalement commercial dans un premier temps. Leurs modes de fonctionnement sont plus légers que celui des coopératives, notamment par une implication moins importante de l'administration forestière. Le rôle de cette dernière se cantonne au suivi, au bon paiement des taxes, au respect des consignes techniques de l'aménagement et au contrôle des produits à l'entrée des villes.

Les principaux objectifs du SED sont:

- la valorisation commerciale de l'arbre;
- la responsabilisation et la satisfaction des besoins des populations rurales et urbaines;
- la création de revenus; et
- la gestion durable des ressources ligneuses.

La démarche des aménagements forestiers nigériens est avant tout économique en voulant satisfaire une demande en bois connue. C'est l'ensemble des massifs forestiers péri-urbains, susceptibles d'être exploités par les commerçants - exploitants des villes, qui est alors pris en compte (et non pas un seul massif identifié comme pour un aménagement au sens "classique" du terme). Ce sont les populations elles-mêmes qui, incitées par des mesures institutionnelles de la SED, qui mettent sous aménagement des forêts initialement non classées (définition de quotas, matérialisations des limites des sites villageois exploités...).

Les résultats. Ils furent multiples et les principaux sont:

- La publication de Schémas Directeurs d'Approvisionnement en bois des villes, outil de planification et d'orientation de l'exploitation destinée à l'approvisionnement des villes.

- L'élaboration, adoption et application d'une nouvelle fiscalité sur le bois plus adaptée aux objectifs de décentralisation de l'Etat. Elle favorise la responsabilisation des communautés locales par un système de perception de la taxe par des représentants villageois et une répartition de cette taxe entre le Trésor national, les collectivités locales et les communautés rurales. Ce processus de responsabilisation a permis de mettre en place une dynamique de développement économique émanant des villages eux-mêmes et non plus d'apports financiers extérieurs. Les nouveaux textes adoptés en 1992 favorisent les producteurs organisés en marchés ruraux.
- L'adaptation de cette fiscalité aux objectifs généraux de lutte contre la désertification *via* des ristournes en fonction des distances d'approvisionnement et des sites de prélèvement.
- La définition de nouvelles techniques d'aménagement, négociées avec les populations riveraines, pour les formations forestières de type sahélien.

Les contraintes d'un point de vue technique sont nombreuses et relèvent d'une méconnaissance de la dynamique de régénération des ressources pastorales et forestières, notamment des brousses tigrées caractéristiques des plateaux péri-urbains de Niamey.

Les résultats restent encore institutionnellement fragiles. Il est en effet difficile de surveiller l'entrée des villes et parfois, ce contrôle est redevenu aussi inefficace qu'avant le projet. Des contraintes sont aussi souvent liées à la difficile intégration de l'agriculture et de l'élevage du fait de l'opposition entre les systèmes de production agro-pastoraux extensifs et l'intensification de ces systèmes de production envisagée dans les aménagements forestiers. De plus, les villageois ou les bûcherons n'ont pas encore fait le lien entre l'origine des revenus financiers (soit la forêt) et l'importance qu'il y a à préserver à long terme ce capital. Des efforts sont encore nécessaires pour amener la population à développer par elle-même des actions plus spécifiquement orientées vers le maintien du potentiel ligneux des massifs exploités (voir FAO, 1997; et Ada *et al*, 1997).

ANNEXE 2: ETUDES DE CAS - ASIE

A2.1 Etude de cas No 6: la gestion des massifs forestiers en Malaisie et en Indonésie

En Malaisie comme en Indonésie, les forêts ont été officiellement classées selon leurs utilisations. En Malaisie, le "Permanent Forest Estate" a distingué la forêt de protection, la forêt productive et la forêt d'aménité (patrimoine et biodiversité). En Indonésie, en plus de l'espace forestier permanent, des zones de conversion ont été prévues.

En fait, la distinction entre forêts de protection et forêts productives et entre espace forestier permanent et forêts de conversion est incertaine. Ceci était lié à l'ambiguïté du rôle de l'administration forestière (Département forestier en Malaisie et Ministère de la forêt en Indonésie) cumulant le rôle de protection avec celui de régulation de l'exploitation. Dès les années 70, le contrôle de l'ouverture des forêts à l'exploitation commerciale a échappé au contrôle de l'administration forestière, et l'objectif d'exploitation a pris la place de l'objectif de conservation.

Par exemple, en Indonésie, les concessions forestières sont accordées pour une durée de vingt ans (durée qui peut être allongée par la suite selon les progrès industriels). Pour exploiter, transporter et commercialiser du bois, les exploitants, en plus du devoir de suivre les règles de planification, de gestion, d'exploitation, de protection et de sécurité, doivent établir une industrie de transformation du bois. Ils doivent également construire une infrastructure de routes mais également de santé, d'éducation et de logements. Cette dernière obligation a été perçue comme un signe d'indépendance vis-à-vis de l'administration forestière et de ses règles d'exploitation. De plus, la dépendance des agents forestiers vis-à-vis des concessionnaires ne permet pas d'effectuer des contrôles efficaces.

A2.1.1 Intensité d'exploitation

Dans ces deux pays, les caractéristiques des peuplements permettent des prélèvements de bois d'œuvre très importants: 70 m³/ha, voire même 110 m³/ha, soit le tiers du volume du bois sur pied. L'exploitation ne peut donc être que menée avec soin au risque de tout détruire.

Théoriquement, l'octroi des concessions implique une planification précise à cinq ans (qui est rarement faite), ainsi que des plans annuels: inventaires, arbres à couper, pistes et aires de débardage, etc. Les inventaires sont réalisés par les exploitants, et dans les faits, ces planifications sont rarement bien réalisées et respectées. Un grave problème est que les pistes de débardage ne sont généralement pas relevées et cartographiées avant la coupe: les tractoristes cherchent pratiquement au hasard les arbres abattus et les transportent de la même manière hasardeuse sur les aires de stockage.

Au Sarawak, l'exploitation de la forêt primaire se fait à un rythme si intense qu'il semble incontestable de lui attribuer la principale responsabilité dans la déforestation ou la dégradation du couvert forestier.

En Indonésie, en dehors des feux de forêt, l'exploitation forestière entraînerait la destruction d'environ 10 % des surfaces exploitées annuellement, soit d'environ 100,000 ha/an.

A2.1.2 Systèmes d'exploitation

En Malaisie, c'est le "Selective Management system" (SMS) qui est en vigueur. Il s'agit d'une modalité de coupe qui compte maintenir qu'une partie du peuplement: les arbres commercialisables de taille intermédiaire (entre 30 et 50 cm selon les espèces) sont épargnés pour constituer la récolte du prochain cycle (environ 30 ans après). Si la parcelle exploitée ne compte pas au moins 32 arbres de taille intermédiaire, on doit appliquer le MUS.

Le Malaysian Uniform System (MUS) est basé sur une coupe à longue rotation (environ 55 ans). Le diamètre minimum de coupe est de 45 cm quelle que soit l'espèce. Au Sarawak, des cycles de 25 ans seraient en vigueur, mais la plupart des forêts exploitées sont des forêts primaires et peu de secondes coupes ont déjà eu lieu.

La différence avec le SMS réside aussi dans le fait que le MUS se concentre sur le dégagement des jeunes plants de valeur commerciale, en limitant l'importance des autres groupes d'espèces (dévitalisation sur pied des arbres indésirables de plus de 15 cm de diamètre, dégagement des "jeunes plants de valeur"). Le SMS ne demande pas d'opérations de sylviculture particulière, l'idée majeure étant de minimiser les dommages aux arbres intermédiaires durant la récolte.

Il s'agit d'un système économe, permettant des choix souples (possibilité de moduler les diamètres minima d'exploitabilité).

Mais il est possible de lui reprocher une sélection négative: les arbres de taille intermédiaire résiduels ont peut être perdu "la course de la sélection naturelle" et risquent de ne pas atteindre les tailles requises. Par ailleurs, au fur et à mesure que les ressources forestières s'amenuisent, la tentation est grande de pénétrer à nouveau en forêt pour couper les arbres intermédiaires épargnés par une première coupe, mais rapidement parvenus à maturité (ceux qui étaient légèrement en-deça du diamètre minimum lors de la coupe).

Les données techniques ne sont pas fiables, car pour atteindre la production escomptée de la forêt (2 m³/ha/an), il faudrait limiter les dégâts subis par le peuplement intermédiaire lors de la première coupe, ce qui est rarement le cas, le nombre d'arbres d'avenir fait souvent défaut et les ratios de productivité s'avèrent être très faibles. Le système exige de bonnes capacités de contrôle, mais les dysfonctionnements institutionnels ne permettent pas son application rigoureuse et sa durabilité a été remise en question.

Malgré ce qui précède, les opérations sylvicoles sont restées très limitées (application du M.U.S. faute d'arbres d'avenir en nombre suffisant) par rapport aux surfaces exploitées, moins de 1% au Sarawak et en Malaisie péninsulaire aucune sylviculture n'a été prescrite.

En Indonésie, le principal système d'exploitation est le TPTI (Indonesian Selective Cutting and planting) qui doit être utilisé pour les forêts mixtes de Dipterocarpacees ayant des conditions de densité suffisantes (25 arbres de 20 à 49 cm de diamètre par ha), et une densité suffisante (pour être rentable) d'arbres exploitables de 50 cm de diamètre et plus. D'autres systèmes sont prévus dans la loi, le "Clear cutting with replanting system" (avec des rotations de 70 ans) qui n'est plus utilisé.

Le TPTI est un système basé sur un cycle de coupe de 35 ans. La séquence des opérations est la suivante:

- t-2/t-1 Inventaire.
Marquage des arbres à couper et des jeunes arbres (de 20 à 49 cm de diamètre)
Construction des routes et diverses infrastructures.
- t Coupe sélective des arbres (de taille supérieure à 50 cm de diamètre).
- t+1 Eclaircie.
Inventaire post coupe.
- t+1/t+2 Plantation si nécessaire.
- t+4 Eclaircie.
- t+9/t+14/t+19 Sylviculture d'entretien de la régénération.

Ce système de coupe tel qu'il est décrit pourrait être viable à long terme, s'il ne surévaluait pas l'accroissement naturel. En considérant un accroissement de 0.6 cm par an (plus proche des conditions réelles que la valeur de 1 cm/an retenue par le TPTI), il faudrait que les jeunes arbres aient un diamètre d'au moins 29 cm pour atteindre le diamètre minimum commercialisable de 50 cm au bout de 35 ans.

De plus, le nombre de 25 jeunes arbres de 20 à 49 cm de diamètre est rarement atteint. Pour que le système soit viable à long terme, il faudrait que les arbres devant être exploités lors du troisième cycle fussent présents dès le premier cycle.

En plus de ces défauts intrinsèques, ce système exige un bon savoir-faire et une forte surveillance et il est rarement appliqué "à la lettre": marquage et inventaires négligés, coupes éparpillées, pas de contrôle de l'érosion, etc. (voir CIRAD-Forêt, 1993).

A2.2 Etude de cas No 7: modèle d'aménagement forestier au Sarawak

A2.2.1 Le contexte

L'exploitation forestière représente plus de 50% des recettes de l'Etat du Sarawak. Le Gouvernement a alors entrepris des actions significatives pour assurer le maintien de ses ressources forestières. Durant les années 80, il a été mis en évidence que l'exploitation du domaine forestier permanent dépassait son niveau de production. Le Gouvernement du Sarawak demanda alors à l'OIBT d'envoyer une mission afin de déterminer l'utilisation durable et la conservation des forêts de l'Etat. Différentes actions ont été recommandées:

- Renforcer le Département des forêts afin d'améliorer les opérations d'exploitation et d'aménagement forestier.
- Réduire le taux d'exploitation à un niveau soutenable.
- Etendre la surface des forêts permanentes de l'Etat.
- Améliorer la protection des bassins versants.

Ces actions ont alors été adoptées par le Gouvernement et une série de projets a été élaborée par la suite. L'un d'entre eux était l'établissement d'une zone d'aménagement forestier modèle (ZAFM).

A2.2.2 Le projet

Les principaux objectifs du projet sont les suivants:

- La formation du personnel du Département forestier et des équipes des entreprises forestières pour tous les aspects liés à l'aménagement durable des forêts (élaboration, technique, suivi, contrôle, etc.).
- La recherche et Développement de systèmes sylvicoles et de techniques d'exploitation appropriés.
- La recherche en socio-économie de l'impact du secteur forestier sur les communautés locales.
- La démonstration d'un aménagement forestier durable en conditions réelles.

La première phase du projet (1993-1995) était une période de préparation: choix du site (162,000 hectares), estimation des ressources forestières végétales et animales, études sur l'accroissement et les rendements, la pédologie, l'hydrologie, la socio-économie, etc. Ce travail a ensuite permis la définition de la deuxième phase du projet, c'est à dire le plan de développement lui-même d'une durée de 10 ans (1996-2006).

A2.2.3 Les résultats

La zone d'aménagement forestier modèle. Le plan de récolte décennal est basé sur des abattages sélectifs dans la zone de forêt naturelle. La collaboration entre le Département des forêts et les entreprises d'exploitation (au nombre de quatre) est fondamentale. Afin de parvenir à une exploitation durable, les travaux sont focalisés sur l'amélioration des techniques déjà employées, la collecte de données (pour la prévision du comportement forestier futur) et l'introduction de nouvelles techniques. Parmi ces dernières, il faut citer la vidéographie et la cartographie à partir d'aéronefs, le débusquage hélicopté (qui réduit la construction de routes) et l'utilisation de l'informatique pour une bonne planification du réseau routier.

En dehors de la zone de coupes sélectives, 8,000 hectares de terres dégradées par des activités agricoles doivent être replantés ou enrichis avec le concours des collectivités locales.

Une partie de la zone d'aménagement forestier modèle a été désignée forêt de protection (4,000 ha de forêt vierge et près de 600 ha de zones tampon). Des études sont menées dans cette zone afin de connaître les processus de la dynamique naturelle des forêts.

La formation. Le Département des forêts et l'Association du bois du Sarawak (STA) ont initié une série de formations concernant les techniques d'exploitation pour la main d'œuvre des entreprises forestières. Il est aussi prévu de créer un centre de formation dans la ville portuaire de Sibü pour la formation théorique de la main d'œuvre. Ce centre possédera en outre une pépinière et une banque de semences.

Les études de modélisation. Il s'agit d'établir des projections sur l'accroissement des forêts en fonction de différents régimes d'exploitation pour les cinquante années à venir à partir d'un inventaire continu des forêts. Ceci permettra l'élaboration de plans plus efficaces pour l'avenir. Pour aboutir à de tels résultats, des placettes ont été établies dans la plupart des forêts exploitées au cours des dix-huit dernières années, afin de suivre une trentaine de groupes d'essences.

Les données hydrologiques sont rassemblées dans des stations d'observation des précipitations. Des relevés hydrométriques sont aussi effectués afin de connaître les effets cumulés des pratiques d'aménagement sur l'ensemble du bassin versant et la réaction des réseaux hydrographiques à l'exploitation forestière (voir ITTO, 1996; et Andel *et al*, 1997).

A2.3 Etude de cas No 8: une aire totalement protégée - l'exemple du sanctuaire de faune de Lanjak-Entimau (Malaisie)

A2.3.1 La situation

A l'Est de l'état du Sarawak sur l'île de Bornéo, se trouvent des forêts de production de bois d'œuvre qui couvrent environ 60% de sa surface. Du fait de l'exploitation forestière, au cours des années 80, des problèmes de conservation de la biodiversité sont apparus. Le gouvernement malais a alors demandé à l'OIBT en 1989 d'évaluer les possibilités de conservation des forêts tropicales de cette région et de faire des recommandations pour les politiques et pratiques d'aménagement forestier futur. Une des recommandations émanant du rapport de mission était que le sanctuaire de Lanjak-Entimau (170,000 hectares) devait être prioritairement développé en tant qu'aire totalement protégée (cette zone, située au sud-ouest de Sarawak, est officiellement un sanctuaire de faune sauvage depuis 1983, réserve d'Orang-outans). Ainsi en 1992, une équipe d'experts a mené des inventaires concernant la faune, la flore, la géologie et la géographie de cette zone. Des enquêtes ont aussi été menées pour connaître les habitudes et les utilisations de la forêt par les populations locales.

Outre sa grande biodiversité animale et végétale, ce sanctuaire revêt une grande importance car elle se situe en bordure de Parc National de Bentuang Karinum (Kalimantan Ouest, Indonésie). Ils forment ensemble une des plus vastes réserves de biodiversité transfrontalière de forêt tropicale humide (plus d'un million d'hectares).

A2.3.2 Les différentes phases du projet

La première phase de ce projet (1993 et 1994) a consisté en des missions de terrain d'évaluation de la biodiversité par des équipes pluridisciplinaires. Plus de mille espèces ligneuses différentes ont été inventoriées, faisant de ce site l'un des plus riches étudié à Bornéo d'un point de vue floristique. L'abondance de bois précieux a permis d'identifier plusieurs zones comme banque de gènes et de graines pour l'avenir. Cent quarante espèces végétales sont utilisées en médecine traditionnelle et cent quatorze sont consommées comme fruits et légumes par les populations locales. Pour la faune sauvage, mille Orang-outans ont été inventoriés ainsi que vingt mille Gibbons. Les oiseaux sont aussi très abondants avec plus de deux cent espèces enregistrées, dont la moitié est endémique à Bornéo. Soixante dix-huit espèces de reptiles ont été inventoriées, certaines ont été décrites pour la première fois à cette occasion.

Les enquêtes sociales menées par l'équipe, quant à elles, ont porté sur l'utilisation des ressources forestières par les populations locales résidant en périphérie du Sanctuaire. Ce sont principalement la récolte de produits forestiers dans des zones désignées au sein du Sanctuaire et la chasse pour la viande en bordure de la zone (sangliers, cerfs). Soixante-dix pour-cent de la population interviewée a exprimé son adhésion au projet de conservation, moyennant une association au contrôle de l'accès à la réserve.

La deuxième phase, entamée en 1997, porte sur le développement scientifique et communautaire ainsi que celui des infrastructures au sein du Sanctuaire: station de recherche, gardes, etc. De nouveaux inventaires concernant la biodiversité doivent être entrepris sur l'ethnobotanique, la mycologie, les invertébrés, les poissons et les principales espèces de

gibier. Un programme éducatif et de formation doit être entrepris pour les membres de l'équipe du "Sarawak Forest Departement" et les représentants des populations locales pour un développement durable des zones forestières. Un accent sera mis sur l'utilisation durable des ressources forestières des zones tampon en bordure du Sanctuaire. Il sera aussi développé les thèmes portant sur les banques de gènes pour les essences forestières économiquement importantes, la culture de produits forestiers non ligneux (rotin par exemple) et de plantes médicinales par les populations locales ainsi que l'utilisation durable des populations de poissons et de gibiers (voir Stuebing, 1997)

ANNEXE 3: ETUDES DE CAS - AMÉRIQUE LATINE

A3.1 Etude de cas No 9: projet de développement de la forêt tropicale humide en Honduras

A3.1.1 Le contexte

Du fait de la situation préoccupante en matière d'exploitation forestière des ressources naturelles en Honduras, depuis 1988 différentes activités ont été réalisées dans les zones boisées de la côte atlantique du pays (plus précisément dans la chaîne de montagne Nombre de Dios). L'organisme national d'exécution en était la Corporation hondurienne de Développement Forestier (COHDEFOR), assistée par deux institutions coexécutrices (Secrétariat des Ressources Naturelles, SRN et l'Institut National Agraire, INA). L'Agence Canadienne de Développement International (ACDI) assurait l'appui technique et financier et sélectionna le consortium Pringle-Roche comme agence canadienne d'exécution (ACE). Le PDBL (Projet de Développement de la Forêt Feuillue) visait l'exploitation durable des ressources naturelles en faisant participer étroitement les populations rurales locales. Durant cette période, des activités très diverses, reliées à l'aménagement forestier et à l'agroforesterie, ont été promues et réalisées dans le but d'améliorer les conditions de vie des populations à travers l'exploitation et l'aménagement autogéré des ressources. La population bénéficiaire est principalement composée de scieurs de long, de femmes et d'agriculteurs indépendants.

Les objectifs principaux qui ont orienté la mise en œuvre de ce projet de développement de la forêt feuillue étaient:

- La réduction du taux de déboisement de la forêt feuillue par la promotion de l'aménagement de forêts communales et l'emploi de techniques agroforestières favorisant la hausse des rendements, la stabilisation du paysan sur ses terres et l'amélioration de la qualité de vie de la famille rurale.
- Le renforcement institutionnel des organisations honduriennes impliquées dans la protection et la conservation des ressources naturelles.

Les stratégies d'intervention étaient:

- Le concept des Aires d'Aménagement Intégré (AMI au nombre de dix).
- L'implication des populations dans les activités de protection et d'aménagement intégré.
- L'usufruit aux bénéficiaires.

Remarque: une AMI se définit comme un bassin hydrographique qui possède au moins 50% de sa superficie recouverte de forêt. Elles sont caractérisées par des pentes supérieures à 30% et par une population de 100 à 500 familles d'agriculteurs ou de scieurs de long.

A3.1.2 Les différentes composantes du projet

Aménagement forestier. Il s'agit de garantir la gestion durable de la forêt par l'exécution des plans d'aménagement forestier, la promotion de l'exploitation rationnelle et la commercialisation des espèces ligneuses non traditionnelles. La participation de la population est favorisée et repose sur l'organisation, la formation et la consolidation des groupes de scieurs de long. Afin de faire prendre conscience du potentiel et de la valeur de la ressource ligneuse, des contrats d'usufruit signés avec l'Etat ont été élaborés, qui donnent aux groupes de producteurs la possibilité d'aménager et d'exploiter les zones boisées situées en bordure de leurs communautés. Par le biais de ce contrat, les usagers s'engagent à respecter les normes de gestion, à protéger les massifs, à reboiser les aires exploitées ainsi qu'à participer au Fonds d'Aménagement Forestier qui garantit la reconstitution des aires exploitées. Ce fonds est constitué par 50% des droits d'exploitation payés à l'Etat et de différentes contributions apportées par les bénéficiaires des opérations de sciage manuel. Les efforts se sont concentrés sur l'organisation et la formation des membres des groupements de scieurs afin d'améliorer les niveaux de production et de productivité, ainsi que sur la sensibilisation des communautés limitrophes à la gestion durable de leurs ressources.

Développement agroforestier. Il s'agit de contribuer à réduire le taux de destruction de la forêt tropicale humide par la promotion et le transfert de pratiques agroforestières qui augmentent la production, sédentarisent le paysan sur sa ferme et améliorent la qualité de vie de la famille rurale. Durant trois ans (1988-1991), les activités agroforestières se sont centrées sur la reconnaissance des zones d'intervention, leur diagnostic et la promotion générale des activités du projet. Les trois années suivantes ont été marquées par une phase plus opérationnelle dont les objectifs principaux étaient le transfert de technologies et la formation des bénéficiaires.

A3.1.3 Des résultats positifs

Le développement dans toute la zone d'influence du projet, d'un processus de concertation et de coordination des actions axées sur la conservation et l'aménagement des ressources naturelles a été réalisé (institutions gouvernementales, les municipalités, les associations non gouvernementales, les entreprises privées et les institutions d'enseignement).

En ce qui concerne l'aménagement forestier, le projet a réalisé des inventaires forestiers et un manuel de dendrologie de plus de cent cinquante espèces a été publié. Des modèles d'aménagement forestier ont été mis en place, ainsi que des travaux de recherche en matière de dynamique forestière (plantation d'enrichissement, diamètres minimaux de coupe, utilisations d'espèces moins connues, etc.). Mais un des apports les plus significatifs du projet pour assurer l'application et le suivi des plans d'aménagement forestier, est la création du fonds d'aménagement forestier. Considéré comme un support économique à l'aménagement durable de la forêt, il est appliqué depuis octobre 1994 et a été bien accepté. Le projet a ainsi introduit de nouveaux systèmes de production sans recours à des sources extérieurs de crédit. Les groupes de scieurs de long élaborent maintenant des stratégies de protection et de conservation. De plus, la mise en application d'un ensemble de techniques en aménagement forestier et agroforesterie adaptées aux pentes fortes des régions tropicales humides est effective au sein de ce programme.

En ce qui concerne le développement agroforestier, une banque de germoplasme a été créée afin de diversifier les systèmes de culture. Les rendements des espèces céréalières de base ont été augmentés grâce à la sélection de semences adaptées et améliorées. Des cultures semi-permanentes et permanentes ont été introduites ainsi que des systèmes agro-sylvo-pastoraux, et la production a été diversifiée (arbres à usages multiples, arbres fruitiers, plantation d'espèces fourragères, etc.). Les agriculteurs appliquent maintenant des technologies adaptées aux conditions environnantes (socio-économiques et physiques). Les systèmes traditionnels de culture migratoires sur brûlis sont progressivement abandonnés au profit d'agriculture semi-pérenne et pérenne.

Les activités de promotion et d'extension ont été fondamentales pour l'intégration de la population bénéficiaire aux activités de gestion de la forêt et pour l'implication des institutions publiques et privées. Ces activités avaient pour but d'orienter et d'éduquer ces familles bénéficiaires sur les actions menées par le projet. La femme a été intégrée aux projets de production *via* des regroupements et la création de micro-entreprises. Pour favoriser l'adoption des techniques promues par les groupes de scieurs, d'agriculteurs et de femmes, le projet a considéré comme important la mise en place d'une forme d'appui financier pour l'acquisition d'outils, d'équipements et de matériel (fonds rotatoires autogérés par les groupes de bénéficiaires). De plus, les communautés bénéficiaires ont été appuyées pour la construction et la réhabilitation d'infrastructures. Afin d'améliorer les processus de communication et de diffusion technologiques, différentes campagnes de promotion ont été menées (presse écrite, radio locale, etc.).

A3.1.4 Les problèmes rencontrés

Ce sont surtout des contraintes d'ordre politique et socio-économique qui sont susceptibles d'entraver la bonne marche du programme: absence de volonté politique ferme de la part des institutions publiques et des municipalités, coordination déficiente entre les institutions gouvernementales responsables de l'exécution des lois des secteurs forestiers et agraires, impossibilité d'obtenir la légalisation du plein droit d'usufruit sur des terres de l'Etat défrichées à vocation forestière, migration incontrôlée et une tradition ancrée pour la pratique de l'élevage extensif et de l'agriculture itinérante de subsistance sur brûlis (voir COHDEFOR *et al*, 1995).

A3.2 Etude de cas No 10: projet sylvicole d'aménagement de la forêt domaniale Alexander Von Humboldt (Pérou)

A3.2.1 Le contexte

La forêt domaniale Alexander von Humboldt se situe dans la zone amazonienne de Pucallpa au Pérou. En 1965, le Gouvernement péruvien a confié la gestion de cette forêt de production exclusivement à l'Etat. Cette clause a été modifiée durant les années 80 et des concessions d'exploitation ont été concédées à trois sociétés privées qui exploitent aujourd'hui 80,000 ha. Cette forêt, initialement d'une superficie de 645,000 hectares, a subi d'importantes dégradations au cours des trente dernières années du fait de coupes illégales et d'essartages pour l'agriculture de subsistance. De ce fait, sa superficie a été ramenée à 470,000 ha. Divers projets y ont eu lieu (FAO, JICA, etc.), seul l'actuel est ici présenté.

A3.2.2 Les différentes composantes du projet

Le projet d'aménagement de cette forêt a pour objectif principal de mettre en œuvre un aménagement durable de 138,000 ha dont 75% de sa surface pour la production de bois, et 25% pour la protection de la faune sylvestre, la production de semences, la conservation de la diversité génétique et, dans certains cas, la protection des sols et des eaux. Ce projet bénéficie de l'appui financier de l'OIBT et du Gouvernement péruvien.

Les principales orientations sont:

- La conception d'un plan de gestion efficace.
- Le prélèvement d'un plus grand nombre d'essences à bois d'œuvre.
- La stimulation de la régénération forestière.
- L'amélioration du niveau socio-économique des communautés rurales.

Le plan d'aménagement. Le plan d'aménagement est fondé sur l'établissement de relations de complémentarité entre le secteur public et le secteur privé. En effet, le projet envisage la vente des arbres sur pied aux enchères devant notaire public en parcelles de coupe de 200 à 400 hectares, le prix étant établi en fonction de ceux du marché local (taxes fixées par l'Etat incluses destinées au reboisement). L'acheteur obtient de la sorte le droit d'extraire les arbres dans un délai de deux ans. Le projet assure les conditions permettant aux entreprises privées d'exécuter des travaux de récolte selon les normes fixées par la Direction des forêts. Ainsi, des investissements ont été consacrés à l'aménagement d'un réseau routier, à l'élaboration de plans pour les pistes de débusquage et à des inventaires toutes essences ligneuses commerciales et potentiellement commerciales incluses.

Grâce aux produits de la vente des arbres sur pied, le projet doit pouvoir faire face au paiement des coûts des opérations sylvicoles, de la surveillance de la forêt, de la conception et de la construction de routes et ainsi s'autofinancer à long terme.

Le modèle sylvicole. Le système de récolte repose sur une rotation de soixante ans. Le programme sylvicole consiste essentiellement à enrichir les forêts par des plantations en ligne et des traitements de régénération naturelle issus de recherches dans des placettes d'échantillonnage. Des traitements sont aussi appliqués dans les zones dégradées. Une pépinière a été créée où sont élevés des plans d'essences précieuses. Plus de 308 espèces ligneuses ont été identifiées dans cette forêt dont 25 sont considérées comme la principale base commerciale de ressource exploitable dans le cadre de l'aménagement durable de cette zone.

Amélioration socio-économique. Un certain nombre d'activités périphériques sont venues s'insérer dans le projet permettant d'ouvrir des possibilités de ressources pour les populations locales. En effet, du fait du coût des transports routiers, seules les essences de grande valeur (*Swietenia*, *Cedrela*, etc.) sont acheminées à Pucallpa pour y être transformées. Après récolte, il reste alors dans la forêt quantité de résidus ligneux et par exemple, ceux-ci sont sciés en forêt puis vendus en bord de route directement au négociant. Ces sciages alimentent plusieurs petites fabriques de meubles. Le projet a également encouragé la production de charbon de bois directement produit en forêt (fours portables) puis vendu en bord de route. Les branches des essences commerciales laissées sur place servent à la fabrication d'éléments de parquet dans plusieurs usines développées le long des axes routiers voisins. Jusqu'à présent le projet a créé près de 500 emplois au sein de la population locale de façon directe ou indirecte. Afin d'offrir la possibilité à la population locale de prendre une part active au plan d'aménagement de la forêt, un avant-projet est en cours afin d'orienter l'intérêt de ces populations vers une production forestière permanente (agroforesterie, produits forestiers non ligneux, gestion des forêts secondaires, etc.).

A3.2.3 Les contraintes

Un problème s'est présenté pour la vente du bois sur pied. En effet, les entreprises contractantes n'ont pas effectivement prélevé la totalité du volume spécifié dans les offres du fait de deux causes principales:

- La chute du marché du bois dans les années 90.
- L'instabilité politique qui a entraîné l'arrêt d'un grand nombre d'entreprises forestières.

Ce n'est que ces dernières années que la confiance s'est lentement rétablie et que les activités ont repris. Ces circonstances ont eu pour effet d'inciter les exploitants à être très sélectifs dans leurs prélèvements de bois en ne choisissant que les essences précieuses. Il en a résulté que les recettes attendues par la vente de bois ont été très inférieures aux estimations.

Une des causes du déboisement à l'intérieur du périmètre forestier est l'afflux continu de migrants (majoritairement originaires des Andes) qui pratiquent une agriculture de subsistance et la culture de cacao. Bien entendu, les sols se dégradent facilement et ces nouveaux arrivants partent inévitablement défricher une nouvelle parcelle forestière pour assurer leur survie (voir Prebble *et al*, 1997; et Linares Bensimon, 1995).

A3.3 Etude de cas No 11: aménagement et conservation des forêts denses en Amérique tropicale - le projet pilote de Quintana Roo (Mexique)

A3.3.1 Le contexte

L'exploitation de la forêt (territoires nationaux et communaux sur un demi-million d'hectares) du Sud de l'Etat de Quintana Roo au Mexique était réalisée jusqu'en 1983 par une entreprise privée. L'extraction de 20,000 m³/an était alors réalisée de façon anarchique et ne concernait que quelques espèces commerciales connues. L'exploitation se déroulait sans intégrer le développement global de la région et sans réel contrôle. Avec le départ de l'entreprise concessionnaire, un "plan piloto forestal" a été mis en œuvre à la demande du gouverneur de l'Etat et grâce à l'action de l'ancien service de recherches forestières (INIF) appuyé par la Coopération allemande.

A3.3.2 Le projet

Le but initial de ce projet était d'éviter le déboisement lié à l'agriculture itinérante en aidant les communautés locales à exploiter les ressources ligneuses de leur terroir.

Les principaux objectifs ont été:

- l'organisation de la valorisation des produits;
- le développement de la production de l'unité de transformation existante;
- l'établissement de modèles d'utilisation des sols pour une production durable compatible avec un équilibre écologique; et
- l'intégration des populations locales regroupées en sociétés de producteurs forestiers des terrains communaux (création d'une dizaine "d'Ejidos").

Concrètement, l'aide a consisté à fournir l'équipement nécessaire aux Ejidos pour mener à bien l'exploitation forestière et assurer l'approvisionnement des unités de transformation existantes. Elle a aussi permis d'encadrer les actions des Ejidos grâce aux agents du SARH (Secretaria de Agricultura y de Recursos Hidraulicos).

Une partie de ce projet est consacré à la recherche forestière sur la dynamique de régénération du Mahogany (*Swietenia macrophylla*), espèce ligneuse caractéristique de ces formations forestières et aussi celle qui assure l'essentiel de la production de bois d'œuvre.

A3.3.3 Les résultats

Les points positifs. D'un point de vue technique, le projet s'est doté d'équipement d'exploitation, a établi des limites d'utilisation des sols, a procédé à des inventaires de possibilité de coupe, et a réalisé des reboisements. Une trésorerie a été constituée pour les Ejidos et la gamme des espèces exploitées a été élargie. L'une des principales réussites du

projet a été de développer un processus d'entraide et surtout de confiance entre les différentes populations locales, ainsi qu'une professionnalisation en matière forestière au sein des Ejidos; sans oublier que le massif forestier a été préservé, ce qui est un réel succès.

Les contraintes. Les principales contraintes du point de vue technique restent les modalités d'exploitation, de débardage et de transport des grumes. De plus, le rythme actuel de prélèvement des espèces de valeur ne peut être maintenu sans élaboration d'interventions sylvicoles d'amélioration de la croissance des espèces exploitées, ce qui n'est malheureusement pas tout à fait le cas.

Le comportement du *Swietenia macrophylla* (Acajou, caoba ou Mahogany). Cette essence qui est exploitée commercialement depuis longtemps, ne ferait pas l'objet d'un prélèvement durable. En effet, de nombreuses données manquent quant à son taux de croissance et surtout à sa régénération etc. Tant que ces données ne seront pas effectivement précisées, ainsi que la reconstitution du potentiel en *Swietenia*, tout ne peut être que spéculation et le principe de précaution devrait ainsi être appliqué pour son exploitation. Les recherches sylvicoles doivent être poursuivies afin de définir les méthodes possibles de régénération naturelle. L'EMBRAPA mène dans l'Etat du Pará du Brésil un programme de recherche sur le *Swietenia* en plantation (en mélange avec *Toona ciliata*) mais surtout en forêt naturelle avec la nécessité de tester les grandes ouvertures de la canopée pour assurer la régénération et la reconstitution du potentiel de cette espèce. Il est aussi urgent de collecter les données de base par des inventaires détaillés afin de connaître les taux de croissance et de régénération de cette essence.

D'autres projets tel que celui de Chimanes en Bolivie sont aussi techniquement assujettis à la reconstitution du potentiel du *Swietenia macrophylla* et des autres Méliacées commerciales; et ceci, même si les vrais écueils sont d'ordre social, économiques, etc. (conflits entre acteurs).

Actuellement cette espèce fait l'objet de grands débats au sein de la CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction) pour son inclusion dans différentes annexes (III voire même II) correspondant à des degrés de plus en plus stricts de contrôle de son commerce international (voir FAO, 1992).

A3.4 Etude de cas No 12: aménagement de la forêt naturelle sur une petite échelle - le cas de l'Amazonie brésilienne

A3.4.1 Le contexte

En Amazonie brésilienne, la moitié de la superficie d'une propriété doit être en principe préservée en tant que réserve forestière officielle et ne peut pas être reconvertie pour l'agriculture (ce pourcentage a été récemment porté à 80% pour les grandes propriétés de plus de 1,000 hectares). Les seules exploitations économiques autorisées sur ces terres forestières sont l'exploitation des produits non ligneux et l'aménagement durable. Des recherches forestières menées par le CPAF-ACRE (Centre de Recherche Forestière de l'Etat de l'Acre) concernent la production de bois à petite échelle par les paysans de l'état de l'Acre sur cette partie de leurs terres. Ce projet propose un modèle pour la production de bois par les petits exploitants qui cherchent à créer des nouvelles sources de revenu familial en diversifiant les activités économiques du ménage tout en maintenant la structure de la biodiversité forestière. En effet, l'extraction du bois par de petits producteurs est une activité saisonnière qui leur permet de poursuivre d'autres activités (chasse, pêche, agriculture, etc.).

A3.4.2 Les concepts

Le projet est basé sur le principe selon lequel des perturbations à faible impact et à intervalles rapprochés, combinés à des traitements sylvicoles, permet de maintenir une forêt dont la structure et la biodiversité restent proches de celles de la forêt originelle. En terme technique, ce concept se traduit par de courtes rotations et des prélèvements réduits. Le rendement sur le long terme reste similaire à celui obtenu avec les systèmes "classiques" (rotations plus longues mais prélèvements plus importants).

Le deuxième principe concerne la régénération naturelle des espèces commerciales importantes. En effet, des impacts moins importants sur la structure de la forêt devraient entraîner une moindre concurrence avec les espèces pionnières, et donc favoriser un rendement plus net des essences désirables.

A3.4.3 Les différentes phases

La zone de réserve officielle de la propriété est considérée comme une unité de production pour la préparation et l'exécution d'un plan d'aménagement. Après un inventaire des ressources ligneuses, le nombre de coupes de récolte annuelles est déterminé selon deux règles:

- Le maximum de l'intensité de récolte à l'intérieur des parcelles est égal au total du volume commercialisable divisé par trois (trois rotations d'une dizaine d'années au lieu du système "classique" de 25-30 ans). Ceci permet de garantir les trois premières rotations du système d'aménagement, vu la tendance à introduire sur les marchés d'avenir les essences actuellement moins connues et moins prisées.

- Les règles de récolte sont basées sur une estimation prudente de rendement ligneux (1 m³/ha/an).

Les arbres sont ensuite coupés par abattage dirigé et le transports des sciages se fait par des animaux (bœufs) afin de minimiser les dégâts infligés à la forêt. Les paysans se chargent des traitements sylvicoles ultérieurs à la récolte (délianage, dégagements, régénération artificielle, etc.).

Des placettes permanentes d'échantillonnage de la forêt aménagée permettent de suivre l'évolution sur le long terme de la composition floristique de la forêt, la croissance des arbres et la régénération naturelle.

A3.4.4 Résultats et incertitudes

L'aménagement forestier à petite échelle faisant intervenir les paysans donnent à ceux-ci la possibilité d'avoir une activité saisonnière en exploitant les réserves forestières de manière économique et durable. De plus, ce type de production préserve la forêt d'une conversion en terre pastorale ou agricole. Néanmoins, les rendements actuels restent très modérés afin de préserver de manière prudente la biodiversité forestière. Des informations supplémentaires sur l'adaptation de la forêt sont nécessaires pour maximiser les rendements. Le remembrement des parcelles de production en unités plus grandes par des accords de collectivité ou de coopération a facilité l'acquisition de nouveaux moyens techniques et a réduit les frais généraux (notamment ceux du transport). D'un point de vue technique, les résultats fiables concernant la structure de la forêt et les techniques d'exploitation à faible impact, sont à consolider.

Certains problèmes persistants tels que l'absence de contrôle sur le commerce du bois provenant de coupes illicites ou de forêts de réserve converties à l'agriculture, entraînent une forte concurrence avec le bois produit légalement. Il est nécessaire de consolider ce système sur grande échelle en modifiant la législation foncière et en prévoyant des moyens d'action pour appliquer ces changements.

Ce projet innovant, pour ce qui est des concepts, doit toutefois faire la preuve de sa durabilité dans un contexte difficile (voir Oliveira *et al*, 1998).

A3.5 Etude de cas No 13: aménagement, conservation et développement des mangroves au Panama

Ce projet, initié par l'OIBT en 1993, a surtout comme objectif principal de *stopper la destruction des mangroves et de promouvoir un aménagement durable de cet écosystème*. Ce projet présente une approche intégrée de l'aménagement des mangroves incluant de multiples facettes: recherche, développement rural, reforestation, production ligneuse. Il a été réalisé par l'INRENARE (Instituto de Recursos Naturales Renovables), qui a choisi trois sites principaux pour initier les activités du projet principalement axées sur la foresterie, la biologie, l'information géographique et le développement communautaire et politique.

A3.5.1 Reboisement et recherche forestière

Les recherches menées en matière d'aménagement durable de l'écosystème mangrove utilisent diverses méthodes: essais, interprétation de photos aériennes combinée avec des inventaires forestiers, parcelles permanentes, études phénologiques etc.

Le projet a obtenu des résultats concrets concernant l'établissement de cet écosystème *via* des essais de reforestation avec *Rhizophora mangle* avec un espacement de 1 m x 1 m.

Avec l'aide d'une coopérative de bassins aquacoles (crevettes), une zone, initialement occupée par une forêt mature de *Rhizophora mangle*, a été reboisée avec des plantules. Le fort taux de mortalité observé sur cette parcelle était probablement dû à des conditions de sol non favorables (fort taux de salinité).

A3.5.2 Etude de la biologie des mangroves

Quinze arbres ont été sélectionnés selon des critères morphologiques pour des études phénologiques (floraison, fructification, production et viabilité des graines, potentiel germinatif). Cette étude est réalisée sur différentes espèces aux caractéristiques différentes. Pour cela, le projet travaille avec la collaboration de l'Université du Panama, l'institut Smithsonian et l'ANCON (Association for the Conservation of Nature). Une identification des différentes espèces végétales et animales associées à l'écosystème mangrove doit être réalisée grâce à cette collaboration.

A3.5.3 Informations géographiques

Afin d'effectuer une classification des caractéristiques biologiques et physiques des mangroves, une cartographie de ces écosystèmes a été réalisée par photo-interprétation de deux sites, complétée par des observations sur le terrain. Des bases cartographiques ont ainsi été réalisées à l'échelle 1/30 000^e. Le projet doit dans l'avenir développer des systèmes d'informations géographiques (GIS) pour estimer d'autres paramètres biologiques et physiques.

A3.5.4 Participation de la population locale

Une discussion a été entamée avec les exploitants de bois énergie pour essayer de réguler l'exploitation des mangroves. Par ailleurs, une coopération a été établie avec les producteurs de charbon de bois en matière de reboisement des mangroves.

En ce qui concerne la production de tanin, les exploitants paient dorénavant une taxe pour chaque arbre coupé (préalablement identifié et approuvé par un technicien de l'INRENARE) pour l'extraction de l'écorce. Ceci permet à l'institut de contrôler le volume exploité.

Les aquaculteurs, quant à eux, participent à la restauration et à la conservation de cet écosystème le long et autour de leurs bassins d'élevage de crevettes.

Des études complémentaires sont actuellement menées afin de régénérer les mangroves. Par exemple, des essais de plantations intensives ou d'agroforêts, pour satisfaire les besoins en bois-énergie et en tanins sont menées avec différentes espèces locales ou introduites.

En coopération avec la télévision locale, un documentaire télévisé de trente minutes a été réalisé sur l'état des mangroves panaméennes, pour une diffusion nationale. Il sert aussi de support d'information pour le projet et pour diverses ONG.

A3.5.5 Proposition d'une commission nationale des mangroves

L'INRENARE et l'IUCN ont rédigé un document afin d'établir une commission nationale des mangroves, définissant le rôle de chaque institution impliquée, ainsi que les directives et les politiques concernant l'aménagement durable de cet écosystème. De plus, le projet est responsable de la rédaction des principes généraux de l'aménagement des mangroves au niveau international.

A3.5.6 Résultats et incertitudes

Ce projet utilise une approche intégrée qui inclut tous les facteurs-clé pouvant affecter l'écosystème mangrove au Panama. D'un point de vue technique et scientifique, il a permis d'améliorer la connaissance générale en matière de techniques de régénération artificielle des mangroves et de cartographier deux sites à mangrove, qui sont jusqu'à présent les plus complets concernant cet écosystème sur le territoire panaméen. Néanmoins certains points dans ce domaine restent à développer, notamment sur l'insuffisance de techniques économes et d'équipements appropriés pour la production de tanin.

D'un point de vue socio-économique, les principales contraintes concernent l'exploitation pour le bois de feu. En effet, les industries pourraient utiliser une autre source d'énergie, mais ce type d'exploitation reste la production principale des plus pauvres qui en sont économiquement dépendants. La commercialisation des productions issues des mangroves est l'une des clés d'intéressement de la population locale à l'aménagement durable de cet écosystème. En effet, la plupart des récoltants vendent leurs produits à des intermédiaires à un prix très bas, alors que ces derniers réalisent des profits non négligeables. Si tous les

utilisateurs de cet écosystème s'organisaient pour vendre leurs produits directement au consommateur, ils pourraient augmenter leurs revenus et par conséquent, diminuer (en théorie) le taux d'exploitation des ressources. Ceci n'est pas inclus dans le projet et devrait être un aspect traité par des organismes compétents en la matière (voir Burniske, 1994).

ANNEXE 4 – SYNTHÈSE DES MÉTHODES SYLVICOLES

A4.1 Afrique

Durant la première moitié du siècle, la régénération naturelle et les plantations en layon ont été testées notamment en Côte d'Ivoire et au Nigeria. A partir des années 50, de nombreux autres pays ont aussi tenté des méthodes reposant sur la régénération naturelle, artificielle ou sur l'amélioration de la dynamique des peuplements.

Les trois principales méthodes fondées sur la régénération naturelle étaient:

- le "**Tropical Shelterwood System**" (TSS) au Nigeria (Encadré 6);
- l'**Amélioration des Peuplements Naturels** (APN) en Côte d'Ivoire (Encadré 7); et
- le "**Selection System**" au Ghana.

Elles ont toutes été abandonnées du fait de problèmes techniques ou des résultats décevants.

Encadré 6: Le "**Tropical Shelterwood System**"

année n-5	- Délianage et dévitalisation des secondaires dans le sous-bois (diamètre <10 cm).
année n-4	- Comptage de régénération. Dévitalisation d'une partie des secondaires dans les strates intermédiaires (Hauteur >20 m). Délianage complémentaire.
année n-3	- Dégagement de la régénération des espèces commerciales (hauteur >50 cm).
année n-2	- Dégagement et comptage de régénération. Plantations d'enrichissement si nécessaire.
année n-1	- Dégagement de régénération.
année n	- Exploitation. Recépage des essences commerciales endommagées.
année n+1	- Dégagement et comptage de la régénération. Eclaircie par dévitalisation des espèces secondaires dominantes.
année n+5	- Dégagement de la régénération.
année n+10	- Travaux de régénération assistée. Délianages.
année n+20	- Eclaircie.

Encadré 7: La méthode Okoumé dite "d'amélioration des peuplements"

Une cartographie des peuplements est réalisée avec identification des taches d'Okoumé

- Inventaires.
- Peuplements denses d'Okoumé diamètre < 10 cm: dégagement du recrû et dépressage en cas de trop forte densité (> 5 000 tiges/ha).
- Peuplement d'Okoumé, 10 cm < Diam < 20 m de diamètre: éclaircie par abattage dans les tiges d'Okoumé ramenant la densité à 400 tiges/ha.

Eclaircie complémentaire par annélation des espèces secondaires dominantes.

- Peuplement d'Okoumé, 20 cm < Diam < 40 cm: éclaircie ramenant la densité à 80 tiges/ha par abattage des tiges de moins de 30 cm de diamètre et annélation des tiges plus grosses.
- Peuplement d'Okoumé, 40 cm < Diam < 60 cm: éclaircie sélective par annélation des sujets mal conformés ou tarés et des espèces secondaires dominantes.

Le diamètre technique d'exploitabilité est de 70 cm.

L'amélioration de la dynamique des peuplements a été appliquée dans les années 50 à la forêt d'Okoumé (*Aucoumea klaineana*) au Gabon en vue d'accélérer la croissance des tiges de toutes dimensions dans les peuplements (cette technique fut abandonnée en 1962 pour passer à la plantation directe de l'Okoumé).

Des techniques d'améliorations des peuplements dites "uniformisation par le haut" et "normalisation" ont vu le jour dans les années 50 principalement au Zaïre, sans grand résultat du fait de leur abandon.

Récemment, en Côte d'Ivoire un premier aménagement forestier a été réalisé de 1984 à 1989 dans la forêt de Yapo sur 8,000 ha de forêt, qui a largement contribué au démarrage du plan Sectoriel Forestier (1988 à 2015) sur financement de la Banque Mondiale pour l'aménagement de 700,000 hectares de forêts classées. Les principales stipulations techniques auprès des différents concessionnaires étaient de prélever un volume proche de la possibilité estimée de production. Des projets avec les mêmes types d'orientations ont été mis en place en Guinée (PROGERFOR, Banque Mondiale et KFW allemand) et au Cameroun (Projet d'Aménagement pilote, Coopération française). Ce dernier intègre notamment la dimension sociale, en privilégiant la double association des populations locales et d'un partenaire privé (exploitant/industriel) à tous les stades de la mise en œuvre de l'aménagement.

Au Ghana, de multiples essais, expérimentations et techniques sylvicoles en forêt naturelle, ont été réalisés pour être finalement abandonnés car trop coûteux; et depuis 1985, un inventaire général des réserves de forêts denses humides a été entrepris en vue d'un aménagement durable et global (avec la coopération britannique).

En République centrafricaine, le projet ECOFAC (financement européen) a mis en œuvre un plan d'aménagement à partir de 1992 en forêt de N'Gotto ayant comme principal objectif une production durable de bois alliée à la conservation de l'écosystème forestier et de sa biodiversité.

Actuellement, diverses initiatives privées voient le jour pour établir des plans d'aménagement rationnels et si possible durables, notamment au Gabon.

Encadré 8: L'exploitation forestière des forêts denses humides - quelques règles élémentaires

Lors de l'exploitation quelques règles élémentaires simples peuvent aussi être proposées pour assurer la durabilité de l'exploitation des espèces commerciales:

- Fixer un diamètre optimum d'exploitabilité pour chaque espèce sur des critères technico-économiques et écologiques. Ce diamètre sera choisi après analyse de la structure diamétrique et des objectifs et contraintes de l'aménagement.
- Proscrire les passages répétés en coupe sur la même parcelle (repassé). Le délai d'exploitation d'une parcelle sera de trois ans au maximum afin de conserver une certaine souplesse dans les approvisionnements des industriels.
- Limiter le volume exploitable à l'hectare à 25-30 m³/ha par rotation. Au-delà de ce seuil les dégâts d'exploitation deviennent très importants. Ce maximum doit impérativement tenir compte de l'accroissement du peuplement pendant la rotation choisie.
- Cartographier les arbres à abattre et optimiser le réseau de débardage en fonction de leur localisation et de la topographie.
- Orienter l'abattage lorsque cela est possible (cas des tiges n'ayant pas atteint de très gros diamètres). Dans ce cas, l'orientation de l'abattage doit tenir compte de celle du réseau de débardage ainsi que de la localisation des arbres d'avenir et des taches de régénération.
- Recéper les brins de la régénération endommagés par l'exploitation.

Encadré 9: La régénération en forêt dense humide africaine

- Pour les espèces commerciales, il est nécessaire de garder des semenciers régulièrement répartis pour l'ensemble des espèces. On peut par exemple conserver des bouquets non exploités à l'intérieur des parcelles exploitées et/ou des gros arbres.
- L'ouverture du couvert doit être dosée afin de limiter la prolifération des lianes et autres adventices indésirables dans les trouées tout en assurant une ampleur suffisante pour la régénération effective d'espèces héliophiles souhaitées.
- Il faut faire en sorte de ramener au minimum les dégâts d'exploitation endommageant une grande partie de la régénération. L'essentiel des dégâts dans la régénération intervient lors du débardage qui doit être soigneusement réalisé et contrôlé.

Encadré 10: Effet des éclaircies

Les éclaircies systématiques au dépens des espèces en surnombre et inutilisables induisent un gain d'accroissement sur le diamètre des espèces désirables pendant au moins une dizaine d'années. Une telle éclaircie après exploitation, stimule le recrutement de nouvelles tiges d'espèces commerciales à partir de la régénération naturelle déjà existante.

Cet effet des éclaircies sur l'accroissement en diamètre est particulièrement notable pour les arbres de taille moyenne (diamètre inférieur à 50-60 cm). Mais au delà de 10-12 ans, cet effet disparaît progressivement. Pour les arbres de grandes dimensions (diamètre supérieur à 70-80 cm), l'effet de l'éclaircie sur l'accroissement en diamètre est faible.

D'une manière générale, la dynamique de reconstitution de ces forêts est lente: en moyenne moins de 5 tiges/ha d'espèces commerciales atteignent le diamètre de 10 cm chaque année. L'évolution modélisée sur 30 ans des peuplements montre que, pour les forêts semi-décidues étudiées, des délais d'une trentaine d'années sont nécessaires pour reconstituer un stock de 2 à 3 tiges/ha exploitables (diamètre supérieur à 60 cm) au sein des peuplements modérément ouverts par l'éclaircie.

Encadré 11: Comment éclaircir?

L'exploitation forestière est une forme d'éclaircie dans les espèces commerciales.

Une structure irrégulière avec des éclaircies sélectives s'adapte mieux aux exigences spécifiques de chaque espèce présente. La diversité peut dans beaucoup de cas favoriser la productivité. Dans des forêts plurispécifiques, la sylviculture doit permettre de favoriser une tige donnée si cela est nécessaire pour optimiser sa croissance.

Les éclaircies sont des opérations optionnelles fonction du degré d'intensité de la gestion et de l'exploitation.

Les éclaircies systématiques sont à éviter dans la mesure du possible. Les éclaircies sélectives sont à mener au profit des jeunes arbres d'avenir (diamètre inférieur à 50 cm).

Ces éclaircies sélectives peuvent être réalisées autour des arbres d'avenir sélectionnés dans un rayon d'une dizaine de mètres.

Les éclaircies seront de préférence réalisées par dévitalisation des arbres sur pied par annélation profonde. L'emploi de produits arboricides est seulement à préconiser pour les espèces résistantes à l'annélation simple.

A4.2 Asie

Les principaux types de sylviculture qui ont été (ou qui le sont encore) utilisés en Malaisie et en Indonésie sont:

- **Le "Regeneration Improvement Feling" (RIF)** est un des plus anciens systèmes d'aménagement connu. Il était appliqué aux forêts de Diptérocarpacées de plaine en Malaisie. Son objectif était d'éliminer les espèces secondaires afin d'améliorer le développement et la régénération des espèces exploitables. Après six ans, le massif est exploité. Ce système a prouvé qu'il était une bonne technique d'aménagement des forêts tropicales humides. Néanmoins, il fut abandonné dans les années 40-50 du fait des progrès techniques d'exploitation qui a entraîné une augmentation des dommages causés au peuplement résiduel et à la régénération naturelle.
- **Le "Malaysian Uniform System" (MUS)** utilisé depuis 1948 en Malaisie Péninsulaire et dès 1971 au Sabah puis au Sarawak sur de vastes superficies (plusieurs centaines de milliers d'hectare). Le principe était d'octroyer un rôle important aux éclaircies de dégagement après exploitation commerciale (diamètre minimum d'exploitabilité de 45 cm). Le cycle de coupe est de 50 à 70 ans. Cette méthode a été utilisée avec succès dans les forêts à Diptérocarpacées de plaine en Malaisie. Par contre, elle rencontre certains problèmes lorsqu'elle est utilisée dans les forêts de colline du fait des difficultés de terrain, de la régénération incertaine suivant l'exploitation du fait de la concurrence avec la végétation secondaire.
- Appliqué dès 1972, **le "Selective Management System" (SMS)**, mis au point en Malaisie péninsulaire, permet des choix souples d'aménagement fondés sur un inventaire préalable à la coupe, en vue de déterminer des diamètres limites et les essences à extraire. Un déliantage est effectué ainsi qu'un marquage des arbres pour leur abattage directionnel afin de réduire au minimum les dégâts d'abattage au peuplement résiduel. Le cycle de coupe

est de 25 à 30 ans, avec le maintien de plus de 30 arbres de valeur d'au moins 30 cm de diamètre à l'hectare. Le diamètre d'exploitation pour les Diptérocarpacées est de 50 cm et de 45 cm pour les autres (voir encadré ci-après).

- Le "**Tebang Pilih Indonesia**" (TPI), établi en 1972, prévoit un diamètre d'exploitabilité de 50 cm pour un cycle de rotation de 35 ans. Vingt-cinq arbres de valeur entre 20 et 49 cm de diamètre doivent subsister après exploitation. Ce système a été remplacé en 1989 par le "**Tebang Pilih Tanam Indonesia**" (TPTI) du fait que les arbres d'avenir n'existaient pas forcément lors de l'inventaire préalable des coupes. Le TPTI prévoit un reboisement dès que les conditions minimales requises pour le maintien du peuplement naturel ne sont pas réunies après exploitation (voir étude de cas No 6 ci-devant).

Plus récemment, des techniques d'Exploitation à Faibles Impact (EFI) qui s'inspirent du code international des pratiques durables d'exploitation forestière, ont été implantées à Kalimantan Est et à Sabah. Ces techniques sont variables en fonction de la situation de chaque pays. Ce sont des types d'exploitation sélective des arbres associant des procédures dont le but est de réduire l'impact de l'exploitation sur la végétation résiduelle, le sol et la faune.

Les Philippines possèdent aussi de vastes forêts productives. L'orientation principale est basée sur le principe selon lequel une exploitation sélective convenablement effectuée laisse un peuplement résiduel qui se développe, de telle sorte qu'une nouvelle coupe commerciale est possible dans un délai de 30 à 45 ans. En 1975, le "Timber Stand Improvement" (TSI) a été testé (*via* un projet allemand the RP German TSI Project): selon différents critères, un nombre variable d'arbres par hectare est sélectionné comme potentiellement exploitable et sera suivi durant un cycle d'exploitation de 45 ans environ.

L'expérience indienne, du fait de la grande diversité de ses forêts, englobe un certain nombre de méthodes sylvicoles dont l'une des plus récentes est le "Selection System" qui prévoit une exploitation sélective des essences commerciales et une aide à la régénération naturelle à des intervalles périodiques. Il est utilisé quand il y a une faible proportion d'espèces économiquement intéressantes, un manque d'information sur l'utilisation finale, un accès aux ressources limité et une exigence de protection environnementale. C'est la méthode la plus utilisée en Inde. Mais les problèmes de régénération naturelle couplés au besoin d'exploitation intensive ont déclenché l'utilisation des "Shelterwood systems", dont les principaux utilisés en Inde sont le "Indian irregular shelterwood system" et le "Uniform System". La variante "uniforme" impose l'exploitation des arbres successivement selon un certain temps de régénération, alors que celle "irrégulière" tient compte d'un diamètre en dessous duquel l'arbre appartient à la future récolte.

Les systèmes malais et indonésiens (SMS et TPTI) ont plus ou moins été respectés du fait des difficultés d'application et de contrôle. Ils sont censés dispenser d'opérations lourdes de sylviculture mais ils reposent sur des hypothèses de croissance annuelle élevée. Leur application est controversée du fait de la fréquence raccourcie des coupes qui engendre des dégâts sur la population résiduelle et de la "sélection négative" des arbres de taille moyenne, qui ne possèdent pas forcément un fort potentiel de développement et de valorisation. La plupart des techniciens et des chercheurs préconisent des systèmes simples proches du MUS avec des diamètres d'exploitation d'environ 50 cm, des cycles de coupe relativement longs (aux alentours de 50 ans) afin d'éviter les dégâts occasionnés par des coupes trop fréquentes, et des interventions minimales de déliantage et d'éclaircie en un seul passage.

Le système sélectif élaboré en Inde est, quant à lui, relativement coûteux, ce qui influence le choix de l'intensité de l'exploitation. De plus, il est orienté généralement sur quelques espèces, malgré la nature complexe de l'écosystème forêt. Ceci est l'une des principales causes des problèmes de régénération naturelle rencontrés avec cette méthode. Souvent le choix se porte sur des systèmes d'exploitation plus intensifs tels que le Shelterwood System dans sa variante "irrégulière" ou "uniforme". Cette forme d'exploitation n'est viable que si la régénération naturelle est abondante et que les pressions exercées pour d'autres utilisations sont négligeables. Dans le cas inverse, le recours à la régénération artificielle, qui coûte cher, entraîne un raccourcissement du cycle de rotation.

En ce qui concerne les Philippines, l'exploitation sélective est considérée comme le meilleur système applicable à ses forêts de Diptérocarpacées.

Encadré 12: Le "Selective Management System"

Le "Selective Management System" (ou "Malayan Uniform System Modified"), est une variante actualisée du "Tropical Shelterwood System" pour les forêts irrégulières. Il repose sur les principes de base suivants:

- la régénération installée doit être suffisante;
- une éclaircie doit être réalisée dans les strates supérieures;
- le diamètre d'exploitabilité technique est de 50 cm pour les Diptérocarpacées et de 45 cm pour les autres essences;
- le matériel sur pied résiduel après exploitation devrait comprendre au minimum 32 tiges d'essences commerciales de diamètre supérieur à 30 cm;
- avant et après exploitation, la proportion des Diptérocarpacées de diamètre supérieur à 30 cm doit être maintenue;
- les dépressages ne sont déclenchés que lorsque la régénération est affranchie des lianes;
- la régénération est évaluée régulièrement; et
- la rotation est de 25-30 ans.

Séquence des opérations sylvicoles

année n-5	:	Délianage
année n-3	:	Inventaire
année n-2	:	Attribution de la coupe
année n-1	:	Marquage en délivrance et délianage
année n	:	Exploitation
année n+0-1 mois	:	Recollement après exploitation
année n+0-2 mois	:	Evaluation de la régénération
année n+3-6 mois	:	Eclaircie par dévitalisation. Délianage
année n+10	:	Evaluation de la régénération
n+15	:	Eclaircie par dévitalisation. Délianage
année n+22	:	Inventaire avant exploitation
année n+25 à n+30	:	Exploitation

A4.3 Amérique Latine et Caraïbes

Pratiquement tous les pays d'Amérique latine possédant des forêts tropicales ont en cours des initiatives pilotes de gestion de la forêt naturelle ayant pour but d'obtenir des avantages économiques sans pour autant en détruire la capacité productive à long terme. Par contre, la recherche effectuée pour la connaissance du fonctionnement de l'écosystème et de sa dynamique en fonction des interventions humaines ou sylvicoles est très modeste.

En ce qui concerne les programmes et projets d'aménagement, rares sont les projets engagés avec un réel succès en forêt humide, à l'exception de Trinidad où les premières élaborations ont été conçues en 1935. Sur 75,000 hectares, 16,000 sont considérés comme complètement régénérés après le passage en exploitation grâce aux différents systèmes sylvicoles d'aménagement suivants:

Open Range System (Système Sélectif). Il s'agit du modèle le plus couramment utilisé pour contrôler l'exploitation forestière, et il est encore utilisé dans certaines forêts de production. C'est le service forestier qui délimite les forêts pour lesquelles est délivré l'octroi de coupe d'un volume et d'un nombre d'arbres limité. C'est lui aussi qui assure ensuite le contrôle des arbres sélectionnés en fonction du potentiel de jeunes arbres d'avenir. Ce même système a été amélioré à partir de 1948 en matérialisant des blocs au sein des massifs pour une meilleure répartition de l'impact de l'exploitation (open range system within blocks). Le Système Sélectif, s'il est mal contrôlé et suivi, peut aboutir à un appauvrissement définitif avec reconversion éventuelle par plantations. Les estimations de production grâce à ce modèle sont d'environ 1 m³/ha/an, ce qui reste inférieur à celles escomptées avec les autres systèmes. C'est le "Periodic bloc system with silvicultural marking" qui est actuellement préconisé avec des rotations de coupe entre 25 et 30 ans.

Periodic bloc system with silvicultural marking. Démarré en 1976, ce système est plus intensif que le précédent. Les arbres abattus sont ceux nécessaires à maintenir une structure satisfaisante (bonne distribution des tiges d'avenir et de porte-graines) et ceux considérés comme défectueux ou moins intéressants. Ce modèle a dû être amélioré du fait de la difficulté d'obtenir l'abattage des arbres sans valeur, par un système d'encouragement jouant sur le système de taxation (with compulsory felling).

Shelterwood system (coupe sous abri). Entamé en 1929, ce modèle a été abandonné du fait de la baisse spectaculaire de la demande en charbon de bois à partir des années 50. En effet, durant les trois premières années d'application du traitement, le prélèvement d'une part importante du sous-étage et de l'étage supérieur étaient réalisées par les producteurs de charbon de bois, rendant les opérations plus aisées et moins coûteuses. Toutefois ce système originaire d'Asie a longtemps été mené avec succès dans l'île de Trinidad.

Il existe aussi des initiatives concernant le massif guyanais (Guyane française et Surinam). Au Surinam, les plantations étaient largement recommandées (avant la seconde guerre mondiale) au détriment de l'aménagement de la forêt naturelle. A la suite de l'écrémage des essences les plus nobles, les craintes concernant la future récolte ont entraîné des aides étrangères importantes pour des programmes de reboisement. Les plantations se sont révélées moins productives et plus coûteuses que prévu, entraînant la mise au point d'une sylviculture permettant une gestion durable de la forêt:

Le Celos Management System. Ce système mis au point au Surinam repose sur deux composantes principales: un contrôle strict des opérations d'exploitation (Celos Harvesting System, CHS) et la réalisation d'interventions sylvicoles ultérieures (Celos Silvicultural System, CSS). Le CHS a pour but de réduire les dégâts et les coûts d'exploitation grâce à un strict contrôle de l'exploitation (la surface affectée passe de 25% à 15% de la surface totale) et par une meilleure planification des interventions (voir Encadré 13). Le CSS (ou système polycyclique de coupe) prévoit des éclaircies dans les essences secondaires avec une périodicité de 8 ans pour un cycle d'exploitation de 20-25 ans environ. Le Celos Management System quant à lui, semble être adapté d'un point de vue économique et écologique pour la gestion de massifs forestiers permanents et dans des conditions de marché acceptables. Malencontreusement, ces systèmes sont à ce jour inappliqués et n'ont pas dépassé le stade expérimental.

Encadré 13: La méthode "Celos" ou "système polycyclique de coupe"

Un diamètre minimum d'exploitation de 45 cm.

Une rotation entre deux coupes d'exploitation successives de 20-25 ans.

Un volume exploité correspondant à 8-10 arbres/ha.

Des éclaircies dans les essences secondaires avec une périodicité de 8 ans.

Année 0 - Eclaircie par dévitalisation. La surface terrière est ramenée de 28 à 12 m²/ha.

Année 8 - Eclaircie par dévitalisation. La surface terrière est ramenée de 20 à 10 m²/ha.

Année 16 - Eclaircie par dévitalisation. La surface terrière est ramenée de 18 à 15 m²/ha.

Année 20 - Récolte de 20 m³/ha au diamètre d'exploitabilité physique de 45 cm soit environ 50% de l'accroissement du volume exploitable.

En Guyane française, les services forestiers s'attachent surtout à la sylviculture des peuplements naturels en évitant leur transformation radicale. Les projets d'aménagement forestier en vue d'une exploitation durable se situent sur la bande côtière où s'exerce l'exploitation. Des projets pilotes sont en cours afin de tester une sylviculture à faible intrant financier (étayée par une recherche préalable appliquée). Elle consiste à réaliser des éclaircies des gros bois d'essences non commercialisables après l'exploitation des espèces intéressantes pour favoriser la croissance des espèces commerciales d'avenir avec un cycle de coupe compris entre 30 et 50 ans.

Des projets d'aménagement durable ont été aussi initiés dans la forêt nationale de Tapajos au Brésil et de Von Humbolt au Pérou. Mais dans les deux cas, ils n'ont pas été parfaitement développés pour des raisons incluant l'important investissement demandé pour Von Humbolt et la faible demande du marché du bois au Tapajos. Dans les pays amazoniens, de nombreux projets de recherche et d'assistance technique existent mais ne peuvent être considérés comme faisant partie de projets d'aménagement durable effectifs. Dans quelques concessions, l'exploitation est faite avec une efficacité croissante grâce à une prise de conscience des propriétaires face à une ressource de plus en plus rare (exemple de Pucallpa au Pérou). Il faut aussi noter l'émergence de tentatives privées, par exemple à Santarem au Brésil, où certaines entreprises d'exploitation et de transformation du bois auraient démarré des actions soigneuses d'inventaire et de programmation de coupes.

PAPERS PRODUCED BY FAO FOR THE WORLD BANK FOREST POLICY IMPLEMENTATION REVIEW AND STRATEGY

Contreras-Hermosilla, A, 1999, Towards sustainable forest management: an examination of the technical, economic and institutional feasibility of improving management of the global forest estate, FAO/FPIRS/01.

Whiteman, A, Brown, C, and Bull, G, 1999, Forest product market developments: the outlook for forest product markets to 2010 and the implications for improving management of the global forest estate, FAO/FPIRS/02.

Hagner, S, 1999, Forest management in temperate and boreal forests: current practices and the scope for implementing sustainable forest management, FAO/FPIRS/03.

Dupuy, B, Maître, H -F, and Amsallem, I, 1999, Tropical forest management techniques: a review of the sustainability of forest management practices in tropical countries, FAO/FPIRS/04.

Dupuy, B, Maître, H -F, and Amsallem, I, 1999, Techniques de gestion des écosystèmes forestiers tropicaux: état de l'art, FAO/FPIRS/05.